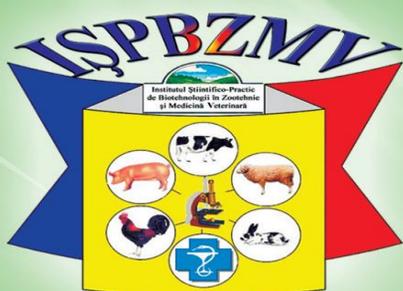


ACADEMIA DE ȘTIINȚE
A MOLDOVEI

MINISTERUL AGRICULTURII
ȘI INDUSTRIEI ALIMENTARE
AL REPUBLICII MOLDOVA

INSTITUTUL ȘTIINȚIFICO-PRACTIC DE BIOTEHNOLOGII
ÎN ZOOTEHNIE ȘI MEDICINĂ VETERINARĂ



„REALIZĂRI ȘI PERSPECTIVE ÎN ZOOTEHNIE, BIOTEHNOLOGII ȘI MEDICINĂ VETERINARĂ”

*Culegere de lucrări a
SIMPOZIONULUI ȘTIINȚIFIC
CU PARTICIPARE INTERNAȚIONALĂ
consacrat aniversării a 55-a de la fondarea Institutului*

6-8 octombrie
Maximovca -2011

ACADEMIA DE ȘTIINȚE
A MOLDOVEI

MINISTERUL AGRICULTURII
ȘI INDUSTRIEI ALIMENTARE

**INSTITUTUL ȘTIINȚIFICO-PRACTIC DE BIOTEHNOLOGII
ÎN ZOOTEHNIE ȘI MEDICINĂ VETERINARĂ**

în colaborare cu:

- UNIUNEA SOCIETĂȚILOR TEHNICO-ȘTIINȚIFICE DIN REPUBLICA MOLDOVA
- SECȚIA DE ȘTIINȚE ALE NATURII ȘI VIEȚII A AȘM
- DIRECȚIA INSTRUIRE, CERCETĂRI, EXTENSIUNE ȘI TEHNOLOGII
INFORMAȚIONALE A MAIA
- DIRECȚIA POLITICI DE PIAȚĂ ÎN SECTORUL ZOOTEHNIC A MAIA
- DIRECȚIA MEDICINĂ VETERINARĂ A MAIA
- AGENȚIA SANITAR-VETERINARĂ ȘI PENTRU SIGURANȚA PRODUSELOR DE
ORIGINE ANIMALĂ

***Culegere de lucrări a
SIMPOZIONULUI ȘTIINȚIFIC
CU PARTICIPARE INTERNAȚIONALĂ
consacrat aniversării a 55-a de la fondarea Institutului***

***„Realizări și perspective în zootehnie, biotehnologii
și medicină veterinară”***

***6-8 octombrie
Maximovca -2011***

ACADEMY OF SCIENCES
OF MOLDOVA

MINISTRY OF AGRICULTURE AND
FOOD INDUSTRY OF REPUBLIC OF
MOLDOVA

**SCIENTIFICAL AND PRACTICAL INSTITUTE OF BIOTECHNOLOGIES
IN ANIMAL HUSBANDRY AND VETERINARY MEDICINE**

in collaboration with:

- UNION OF TECHNICAL SCIENTIFIC COMPANIES OF MOLDOVA
- SECTION OF NATURAL AND LIFE SCIENCES OF ASM
- DEPARTMENT OF TRAINING, RESEARCH, EXTENSION AND INFORMATION TECHNOLOGIES OF MAFI
- DEPARTMENT OF MARKET POLICY IN THE LIVESTOCK SECTOR OF MAFI
- DEPARTMENT OF VETERINARY MEDICINE OF MAFI
- *AGENȚIA SANITAR-VETERINARĂ ȘI PENTRU SIGURANȚA PRODUSELOR DE ORIGINE ANIMALĂ*

Collection of works of
SCIENTIFIC SYMPOSIUM
WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION
dedicated to 55th anniversary of the founding of the Institute

***„Achievements and perspectives in animal husbandry,
biotechnology and veterinary medicine”***

***6-8 october
Maximovca -2011***

COMITETUL ȘTIINȚIFIC

- Bumacov Vasile**, profesor, Ministrul Agriculturii și Industriei Alimentare;
- Furdui Teodor**, academician, prim-vicepreședinte al AȘM, academician-coordonator al Secției de Științe ale Naturii și Vieții a AȘM;
- Gaina Boris**, acad. academician-coordonator al Subsecției de Științe Agrare a AȘM;
- Șumanschi Andrei**, profesor, director general al IȘPBZMV;
- Vacaru-Oprish Ioan**, profesor, Expert al Camerei Europene de Experti, Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară „Ion Ionescu” de la Brad, Iași (România);
- Cozelov Lazar**, conferențiar, director al Institutului de Științe Zootehnice – Costinbrod (Bulgaria);
- Marzanov Nurbii**, profesor, Institutul de Cercetări în Vitărit al Federației Ruse, (Rusia);
- Covtun Svetlana**, profesor, m.c. al ANȘAU, Institutul de Ameliorare și Genetică (Ukraina);
- Epishco Tatiana**, profesor, U.O. Universitatea de Stat din Polesie (R. Belarus);
- Maciuc Vasile**, profesor, Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară „Ion Ionescu” de la Brad, Iași (România)
- Bizgu Ion**, profesor, director general „Avicola-Moldova”
- Chilimar Serghei**, profesor, m. c. al AȘM, facultatea de Zootehnie și Biotehнологii a UASM;
- Focșa Valentin**, conferențiar cercetător, director adjunct pe știință al IȘPBZMV

COMITETUL ORGANIZATORIC

- Dr. hab. **Șumanschi Andrei**, director general al IȘPBZMV - președinte;
- Brad Tudor**, director al STE „Maximovca”, director adjunct pe probleme generale al IȘPBZMV - co-președinte;
- Dr. hab., **Focșa Valentin**, director adjunct pe știință – vicepreședinte;
- Dr., **Mașner Oleg**, secretar științific al IȘPBZMV - secretar responsabil;
- Dr., **Donea Victor**, șef al Direcției Instruire, Cercetări, Extensiune și Tehnologii Informaționale;
- Ceban Vitalie**, șef al Direcției Politici de Piață în Sectorul Zootehnic;
- Dr.hab., **Darie Grigore**, șef al Laboratorului „Biotehнологii în Reproducție și Transfer de Embrioni”;
- Dr.hab., **Bizgu Ion**, director general al Î.S. „Avicola-Moldova”, șef al laboratorului „Tehnologii de Creștere și Exploatare a păsărilor”;
- Dr. **Harea Vasile**, director general al Î.S. „Moldsuinhibrid”, șef al laboratorului „Tehnologii de Creștere și Exploatare a suinelor”;
- Dr.hab., **Liutcanov Petru**, șef al Laboratorului „Tehnologii de Creștere și Exploatare a Ovinelor”;
- Dr. hab. **Coșman Sergiu**, șef al laboratorului „Nutriție și Tehnologii Furajere”;
- Dr. hab., **Moscatic Roman**, șef al laboratorului Metode de Profilaxie și Combatere a Maladiilor

SCIENTIFIC COMMITTEE

- Bumacov Vasile**, professor, Minister of Agriculture and Food Industry;
- Furdui Teodor**, academician, senior vice president of ASM, academic coordinator of the Department of Natural and Life Sciences of the ASM;
- Gaina Boris**, academician, academician coordinator of the Department of Agrarian Sciences of the ASM;
- Shumanski Andrei**, professor, general director of SPIBAHVM;
- Vacaru-Oprish Ioan**, professor, Expert of the European Chamber of Experts, University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine "Ion Ionescu" from Brad, Iasi (Romania);
- Cozelov Lazar**, lecturer, director of Institute of Zootechnical Science - Costinbrod (Bulgaria);
- Marzanov Nurbii**, professor, Research Institute of Cattle of the Russian Federation (Russia);
- Covtun Svetlana**, professor, m.c. of NAASU, Breeding and Genetics Institute (Ukraine);
- Epishco Tatiana**, professor, U.O. State University from Polesie (Republic of Belarus);
- Maciuc Vasile**, professor, University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine "Ion Ionescu" from Brad, Iasi (Romania);
- Byzgu Ion**, professor, general director of „Avicola-Moldova”
- Chilimar Serghei**, professor, m. c. of ASM, Faculty of Animal Science and Biotechnology of SAUM;
- Focsha Valentin**, lecturer researcher, adjoin director on science of SPIBAHVM

ORGANISATION COMMITTEE

- Dr. hab. **Shumanski Andrei**, general director of SPIBAHVM - president;
- Brad Tudor**, director of STE „Maximovca”, adjoin director on general problems of SPIBAHVM – co-president;
- Dr. hab., **Focsha Valentin**, adjoin director on science – vice-president;
- Dr., **Mașner Oleg**, scientific secretary of SPIBAHVM - secretary responsible;
- Dr., **Donea Victor**, Chief of Training, Research, Extension and Information Technologies;
- Ceban Vitalie**, head of market policy in livestock sector;
- Dr.hab., **Darie Grigore**, head of Laboratory "Biotechnology in breeding and embryo transfer";
- Dr. hab., **Byzgu Ion**, general director of „Avicola-Moldova”, head of the Laboratory "Technology for growth and exploitation of birds";
- Dr. **Harea Vasile**, general director of „Moldsuinhibrid”, head of the Laboratory "Technology for growth and exploitation of pigs";
- Dr. hab., **Liutskanov Peter**, head of the Laboratory "Technology for growth and exploitation of sheep";
- Dr. hab. **Coshman Sergiu**, head of the laboratory "Nutrition and forage technologies";
- Dr. hab., **Moscatic Roman**, head of the Laboratory "Methods for prevention and control of disease "

CZU 636(082)=135.1=111=161.1

R 35

Prezenta culegere este perfectată în baza articolelor științifice privind rezultatele investigațiilor ale cercetătorilor din România, Bulgaria, Ucraina, Federația Rusă, Belarus, Turkmenistan, R. Guineea (Conakry) și R. Moldova prezentate în cadrul Simpozionului științific „Realizări și perspective în zootehnie, biotehnologii și medicină veterinară”, consacrat aniversării a 55-a de la fondarea Institutului Științifico-Practic de Biotehnologii în Zootehnie și Medicină Veterinară.

Materialele culegerii au fost examinate, redactate și recenzate de membrii colegiului de redacție aprobat prin Ordinul Institutului nr. 26 din 08.08.2011.

Colegiul de redacție:

Președinte: **Focșa V.**, dr. hab.

Membrii: **Liutcanov P.**, dr. hab.

Moscalic R., dr. hab.

Mașner O., dr.

Constandoglo Alexandra, dr.

Vacevschii S., dr.

Cremeneac Larisa, c.ș.

Alexandrova Tatiana, c.ș.

Cernei Natalia, inginer-programator.

Editorial Board:

President: **Focșa V.**, dr. hab.

Members: **Liutskanov P.**, dr. hab.

Moscalic R., dr. hab.

Mashner O., dr.

Constandoglo A., dr.

Vacevskiy S., dr.

Cremeneac L., s.r.

Alexandrova T., s.r.

Cernei N., engineer-programmer

Articolele publicate în limbilele engleză și franceză, abstractele, sunt expuse în culegere fără redacție, conform textelor originale primite de la autori

Articles published in English and French, the abstracts, are presented in collection without editing, according to the original texts from the authors.

This collection is perfectly scientific articles based on the results of investigations of researchers from Romania, Bulgaria, Ukraine, Russian Federation, Belarus, Turkmenistan, and Moldova presented at the Scientific Symposium "Achievements and perspectives in animal breeding, biotechnology and veterinary medicine", dedicated to celebrating the 55th since the founding of the Institute of Scientific and Applied Biotechnology in Animal Husbandry and Veterinary Medicine.

Collection of materials were reviewed, edited and reviewed by members of the editorial board of the Institute approved by Order no. 26 of 08.08.2011.

Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții

"Realizări și perspective în zootehnie, biotehnologii și medicină veterinară", simpoz. șt. (2011 ; Chișinău). "Realizări și perspective în zootehnie, biotehnologii și medicină veterinară" : Culeg. de lucr. a simpoz. șt. cu participare intern. consacrată aniversării a 55-a de la fondarea Inst. / com. șt. Bumacov Vasile, Furdui Teodor, Găina Boris. -Ch.: "Print-Caro" SRL, 2011. - 605 p.

Antetit.: Min. Agriculturii și Industriei Alimentare, Acad. de Științe a Moldovei, Inst. Șt.-Practic de Biotehnologii în Zootehnie și Medicină Veterinară. - Texte: Ib. rom., engl., rusă. - Bibliogr. la sfârșitul art. - 50 ex.

ISBN 978-9975-56-004-7

636(082)=135.1=111=161.1

R 35

ISBN 978-9975-56-004-7

© Institutul Științifico-Practic de Biotehnologii în Zootehnie și Medicină Veterinară, 2011

© Institutul Științifico-Practic de Biotehnologii în Zootehnie și Medicină Veterinară, 2011

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ В ИДЕНТИФИКАЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПО ПОЛИМОРФИЗМУ НУКЛЕОТИДНЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ ДНК

ЕПИШКО Т. И., ЕПИШКО О.А.

УО «Полесский государственный университет», Беларусь
labgen@mail.ru

Abstract: The method of carrying out of genetic examination on nuclear sequences of DNA, defining methodical approaches and an order of carrying out of an estimation of reliability of an origin of a horned cattle on the genetic analyzer «Applied Biosystems» ABI Prism 3130 is developed, allowing to exclude import of expensive sets of the reagents which are basic article of expenses at carrying out of genetic examination of animals, having replaced their domestic, and to lower expenses of testing of animals to 3,4 times, with 65 to 18,6 \$ for one test.

Key words: *microsatellite markers, homozygote, frequencies, genotyping, selection.*

ВВЕДЕНИЕ

Согласно статистическим данным в селекционном процессе по различным причинам участвуют 20-30% животных, не соответствующих по своим генетическим характеристикам селекционным требованиям, что в значительной мере сдерживает селекционный процесс племенного животноводства.

В соответствии с международными нормами и требованиями по сертификации племенной продукции необходимо обязательное проведение генетической экспертизы происхождения племенных животных. В настоящее время во всем мире единственным способом, позволяющим достичь уровня 99,999% достоверности, подтверждающего происхождение КРС, является ПЦР – диагностика по микросателлитным локусам ДНК [1-9].

В настоящее время проведение генетической экспертизы крупного рогатого скота по нуклеотидным последовательностям ДНК требует не только закупки дорогостоящего оборудования, но и полного комплекта реагентов, что определяет высокую себестоимость тестирования одного животного по STR локусам – около 70 долларов США, а семьи более 200. Совершенно очевидно, что в этом случае, тестирование племенных животных может быть только выборочным

Учитывая вышесказанное, возникла острая необходимость в разработке метода проведения генетической экспертизы крупного рогатого скота по полиморфизму нуклеотидных последовательностей ДНК, который позволит заменить дорогостоящие импортные наборы реагентов реактивами отечественного производства и значительно снизить себестоимость тестирования, и адаптировать его к требованиям массового анализа, что и послужило целью настоящих исследований.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа выполнялась в НИЛ промышленной биотехнологии УО «Полесский государственный университет».

Для разработки метода проведения генетической экспертизы КРС по полиморфизму нуклеотидных последовательностей ДНК использовали биопробы

ткани либо спермы быков-производителей, ткани - быкопроизводящих коров и бычков племпредприятий республики. ДНК выделяли перхлоратным методом.

Концентрацию ДНК оценивали на спектрофотометре Nanodrop 1000 (при длине волны 260 нм и 280 нм, рисунок 1).

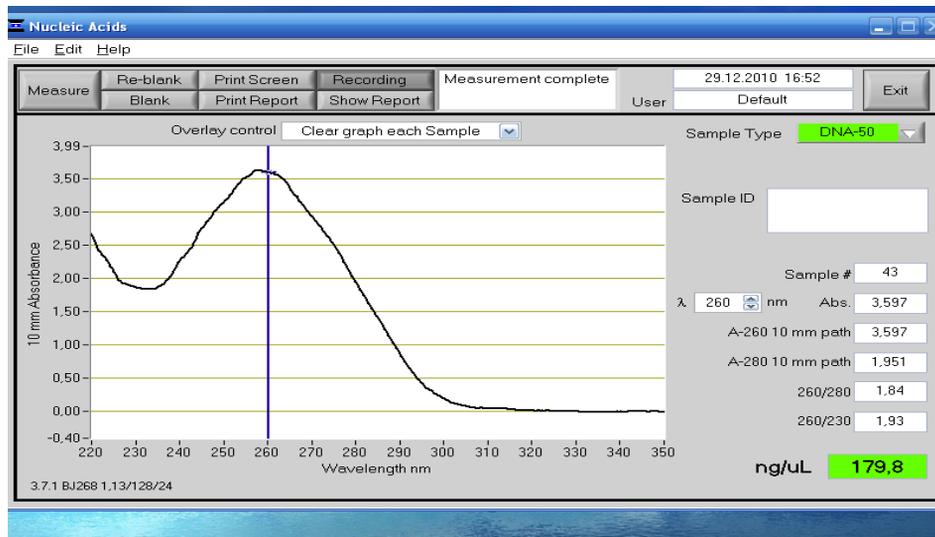


Рисунок 1. Результат определения концентрации ДНК на спектрофотометре Nanodrop 1000

Концентрацию ДНК рассчитывали по следующей формуле:

$$C = OD_{260} \times 50 \times f / 1000,$$

где:

OD_{260} – оптическая плотность раствора ДНК при длине волны 260 нм;

f – фактор разбавления;

1000 – коэффициент для приведения концентраций в мкг/мкл;

50 – концентрация ДНК (мкг/мл) при $OD_{260} = 1$.

Для проведения мультиплексной реакции использовали образцы ДНК с концентрацией 100-200 нг/мкл.

Синтез необходимых последовательностей микросателлитных локусов проводили на амплификаторе типа *T Professional basic*. Визуализацию и анализ результатов амплификации осуществляли с помощью системы геледокументирования Quantum.

Для определения размерностей стандартной панели микросателлитных локусов на начальном этапе исследований полимеразную цепную реакцию проводили на амплификаторе *T Professional basic* с использованием набора реагентов «Stock-Marks for the Bovine Kit», который служил контролем, а в последующем и набора реагентов, произведенного в Республике Беларусь, в объеме 15 мкл реакционной смеси. Режим амплификации состоял из следующих шагов: (1) 95°C – 10 мин; (2) 94°C – 45сек; (3) 61°C – 45 сек; (4) 72°C – 60 сек; (5) 72°C – 60 мин; (6) 25°C – 2 часа; (7) 4°C – hold. Шаги 2-4 были замкнуты в цикл, повторяющиеся 31 раз.

Анализ амплифицированных участков ДНК каждого микросателлитного локуса определяли путем разделения продуктов ПЦР на генетическом анализаторе «ABI Prism 3130».

Определение длин выявленных генотипов ДНК в исследуемых локусах проводили при помощи программы GenneMapper Software Version 4.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Для проведения мультиплексной ПЦР были тщательно отобраны микросателлитные локусы, рекомендованные ISAG для проведения достоверности происхождения крупного рогатого скота, и подобраны их варианты комбинации для исключения негативных эффектов, обусловленных взаимодействием реагентов и продуктов реакции разных локусов (таблица 1).

Таблица 1. Характеристика микросателлитных локусов, рекомендованных ISAG для проведения достоверности происхождения крупного рогатого скота

Локус	Длины фрагментов, (bp)	Метка праймера, Dye	Цвет
TGLA227	64-115	FAM	Синий
BM2113	116-146	FAM	Синий
TGLA53	147-197	FAM	Синий
ETH10	198-234	FAM	Синий
SPS115	235-265	FAM	Синий
TGLA126	104-131	JOE	Зеленый
TGLA122	134-193	JOE	Зеленый
INRA23	193-235	JOE	Зеленый
ETH3	90-135	NED	Желтый
ETH225	136-165	NED	Желтый
BM1824	170-218	NED	Желтый
CSSM036	157-187	JOE	Зеленый
HEL1	103-117	JOE	Зеленый

В наших исследованиях использовались две мультиплексные реакции, состоящие из 8 и 4 микросателлитных локусов, сформированы мультиплексные варианты из 8 (BM1824, BM2113, ETH10, ETH225, INRA023, SPS115, TGLA122, TGLA126) и 4 (ETH3, TGLA227, TGLA53, HEL1) микросателлитных локусов для проведения ПЦР.

Необходимо отметить, что успех проведения мультиплексной реакции в значительной степени зависит от степени очистки и концентрации ДНК. В связи с чем, для проведения мультиплексной реакции использовались образцы геномной ДНК, концентрация которых не превышала 200 нг/мкл.

Следующим этапом в подготовке проведения мультиплексной реакции является подбор последовательности праймеров, которые при взаимодействии друг с другом будут отжигаться на матрице при одних и тех же температурных и временных условиях.

Характеристика последовательностей микросателлитных локусов ДНК, отобранных для проведения анализа, представлена в таблице 2.

Таблица 2. Характеристика праймеров, используемых при проведении мультиплексной реакции для определения достоверности происхождения крупного рогатого скота

Локус	Структура праймера (5'-->3')	Температура отжига, °С
BM1824 F BM1824 R	gagcaaggtgttttccaatc cattctccaactgcttccttg	70
BM2113 F BM2113 R	gctgccttctaccaaatacc cttctgagagaagcaacacc	70,5
CSSM036 F CSSM036 R	aagaagtactggttgccaatcgtg ggataactcaaccacagctctctg	55
ETH10 F ETH10 R	gttcaggactggccctgetaaca cctccagcccactttctctctc	72
ETH225 F ETH225 R	gatcaccttgccactatttctc acatgacagccagctgctact	70,9
ETH3 F ETH3 R	gaacctgcctctcctgcattgg actctgcctgtggccaagtagg	72
HEL1 F HEL1 R	aggctacagtcctatgggatt gaacagctatttaacaagga	67
INRA023 F INRA023 R	gagtagagctacaagataaactc taactacaggggtgtagatgaactc	62
SPS115 F SPS115 R	aaagtgcacacaacagcttctccag aacgagtgctctagttggctgtg	72
TGLA122 F TGLA122 R	ccctctccaggtaaatcagc aatcacatggcaaataagtacatac	68
TGLA126 F TGLA126 R	ctaatttagaatgagagaggcttct ttggctctattctctgaatattcc	67
TGLA227 F TGLA227 R	cgaattccaaatctgtaatttgct acagacagaaactcaatgaaagca	71
TGLA53 F TGLA53 R	gctttcagaaatgattgcattca atcttcacatgatattacagcaga	67

Реакционную смесь для проведения мультиплексной реакции готовили в объеме 15 мкл в составе следующих компонентов (таблица 3).

При составлении реакционной смеси особое внимание уделяли оптимальной концентрации $MgCl_2$.

Проведение мультиплексной полимеразной цепной реакции требует тщательного подбора оптимальных температурных и временных параметров проведения ПЦР.

Для проведения реакции использовали ПЦР программу: «горячий старт» – 3 мин при $95C^0$; $97C^0$ -20сек; 32 цикла: денатурация – 30 сек при $95C^0$, отжиг – $65C^0$ – 1 сек и $59C^0$ – 1мин 15 сек; синтез 30 сек при $68C^0$; достройка 30 сек – $70C^0$ и охлаждение $4C^0$.

Концентрацию и специфичность амплификата оценивали в 1,5% агарозном геле (при на пряжении 130 В в течение 20 минут).

Во всех случаях для электрофореза использовали 1x TBE буфер.

Таблица 3. Состав реакционной смеси и концентрация используемых компонентов

№ п/п	компоненты	единицы измерения	количество компонента
1	ПЦР буфер	мкл	1,5
2	MgCl ₂ (25 mM)	мкл	2,1
3	dNTP mix (10-12 mM)	мкл	1,5
4	праймеры (mix)	мкл	3
5	Taq-полимераза	Ед (U)	1
6	ДНК 1 мкл (конц. 100-200 нг/мкл)	мкл	1
7	вода H ₂ O	мкл	до 15 мкл

Итого:

15 мкл

Визуализацию и анализ результатов осуществляли с помощью системы геле-документирования Quantum (рисунок 2).



Рисунок 2. Концентрация и специфичность амплификата мультиплексной реакции

Представленные результаты детекции свидетельствует о том, что продукт, полученный в ходе проведения амплификации, соответствует необходимым характеристикам, предъявляемым к амплификатору и пригоден для проведения фрагментного анализа на генетическом анализаторе ABI Prism 3130.

При этом, соблюдали основные требования, предъявляемые к проведению фрагментного анализа с использованием генетического анализатора – автоматизированной системы ДНК анализа, основанной на многокрасочной флуоресцентной детекции с использованием капиллярного электрофореза параллельно в 4-х капиллярах, обеспечивающей загрузку образцов и весь их последующий анализ в автоматическом режиме.

Перед постановкой в секвенатор, проводили денатурацию образцов в смеси объемом 15 мкл, включающую: 1,2 мкл амплификата, 0,5 мкл LIZ-500 size standard и 13,3 мкл формамида в амплификаторе в течение 5 мин – при 95С⁰ и 8 мин – 4С⁰; затем загружали образцы в секвенатор, руководствуясь протоколом.

На рисунках 4 и 5 представлены результаты фрагментного анализа, и определения генотипа животного, обработанные с помощью программного обеспечения GeneMapper Software Version 4.0

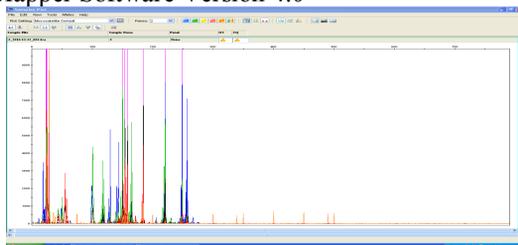


Рисунок 3. Результаты фрагментного анализа, обработанные с помощью программного обеспечения GeneMapper Software Version 4.0

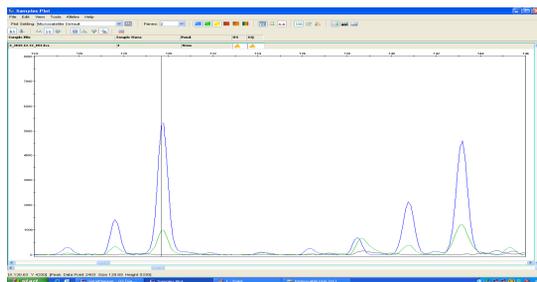


Рисунок 4. Определение генотипа животного при проведении фрагментного анализа

ВЫВОДЫ

Разработанный метод проведения генетической экспертизы по нуклеотидным последовательностям ДНК, определяющий методические подходы и порядок проведения оценки достоверности происхождения крупного рогатого скота позволяет исключить импорт дорогостоящих наборов реагентов, являющихся основной статьей затрат при проведении генетической экспертизы животных, заменив их отечественными, и снизить затраты тестирования животных минимум в 2,5-3,4 раза, с 65 до 18,6 у.е за один тест.

Разработка внедрена в производство. Проводится генетическая экспертиза племенного молодняка крупного рогатого скота предприятий Минсельхозпрод.

ЛИТЕРАТУРА

1. Czernekova V., Kott T., Dudkova G., Sztankóova Z., Soldat J. (2006): Genetic diversity between seven Central European cattle breeds as revealed by microsatellite analysis // Czech J. Anim. Sci., 51: 1-7.
2. Čitek J., Řehout V., Mašková J. (1998): The analysis of some microsatellite loci in Cattle // Czech J. Anim. Sci., 43: 390.
3. Čitek J., Řehout V. (2001): Evaluation of the genetic diversity in cattle using microsatellites and protein markers // Czech J. Anim. Sci., 46(9): 393-400.
4. Handiwirawan E., Noor R.R., Muladno and Schüler L. (2003): The use of HEL9 and INRA035 microsatellites as specific markers for Bali cattle // Arch. Tierz., 46(6): 503-512.
5. Jandurova O.M., Sablikova L., Wolf J., Dedkova L., Horačková Š. (2001): Microsatellites on chromosome 6 and their association with milk production traits in Czech Pied cattle // Czech J. Anim. Sci., 46(6): 247-251.
6. Marquess F.L.S, Brenneman R.A., Schmutz S.M., Taylor J.F., Davis S.K. (1997): A highly polymorphic bovine dinucleotide repeat SOD1MICRO2 // Animal Genetics, 28: 70. 56.
7. McGraw R.A., Grosse W.M., Kappes S.M., Beattie C.W., Stone R.T. (1997): Thirty-four bovine microsatellite markers // Animal Genetics, 28: 66-68.
8. Rosa-Reyna X.F., Perez M.A.R., Sifuentes-Rincon A.M. (2006): Microsatellite polymorphism in intron 1 of the bovine myostatin gene // J. Appl. Genet., 47(1): 1-3.
9. Stone R.T., Kappes S.M., Keele J.W., Beattie C.W. (1997): Characterization of 109 bovine microsatellites // Animal Genetics, 28: 62-66.

АНАЛИЗ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ПОПУЛЯЦИЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОГО КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПО STR-ЛОКУСАМ

ЕПИШКО О.А., ЕПИШКО Т. И., ГЛИНСКАЯ Н.А.
УО «Полесский государственный университет», Беларусь
labgen@mail.ru

Abstract: *On the basis of Polessky state university in research laboratory biotechnologies has been carried out the comparative analysis 11 microsatellite markers of DNA: BM1824, BM 2113, ETH10, ETH225. ETH3, INRA023, SPS115, TGLA122, TGLA126, TGLA227, TGLA53, an estimation of level homozygote. Plural homozygote, frequencies of occurrence alleles variants sequences DNA among animals black-motley cattle.*

Key words: *microsatellite markers, homozygote, frequencies.*

ВВЕДЕНИЕ

Изучение структурно-функциональной организации генома сельскохозяйственных животных является одним из необходимых условий повышения эффективности их селекции. На современном этапе исследование отдельных областей генома или отдельных локусов возможно при наличии сцепленных с этим локусом полиморфных маркеров. Среди существующих генетических маркеров ведущее положение заняли микросателлитные последовательности. В геноме крупного рогатого скота идентифицировано более 2000 микросателлитных последовательностей ДНК – это короткие 1-6-нуклеотидные тандемные повторы, длиной до 200 пар нуклеотидов, характеризуются высоким уровнем полиморфизма, обилием аллелей, в среднем 6-8 на локус, и высоким уровнем информативности [3].

Полиморфизм микросателлитных локусов используется в программах картирования генома, при изучении генетической структуры породы, в анализе генетических расстояний между линиями, породами и популяциями, в оценке генетической вариабельности и внутривидового родства, а также для прогноза возможного гетерозиготного эффекта при скрещивании [4].

На современном уровне развития науки важен вопрос сохранения генетической изменчивости сельскохозяйственных животных, которая имеет тенденцию к снижению в результате интенсивного и одностороннего скрещивания [1].

Важным параметром динамики генетической изменчивости состава популяций является гетерозиготность. На гетерозиготность популяций влияют: мутационный процесс, различные типы отбора, дрейф генов, неслучайное скрещивание и другие факторы. Поэтому ее оценка в настоящее время необходима практически во всех популяционно-генетических исследованиях.

Гетерозиготность служит мерой генетической изменчивости популяций, она определяется как средняя частота особей гетерозиготных по отношению к численности популяций по определенным локусам. Это мера изменчивости, которая служит оценкой вероятности того, что два аллеля данного локуса, взятые наугад из генофонда популяции, окажутся различными. Высокая гетерозиготность обеспечивает большое количество информативных мейозов (случаев рекомбинации), что повышает эффективность тестов сцепления [2].

Увеличение гомозиготности сопровождается снижением генетического и фенотипического разнообразия и приводит к повышению однородности популяций.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

На базе УО «Полесский государственный университет» в научно-исследовательской лаборатории промышленной биотехнологии был проведен сравнительный анализ полиморфизма 11 микросателлитных маркеров ДНК: BM1824, BM 2113, ETH10, ETH225, ETH3, INRA023, SPS115, TGLA122, TGLA126, TGLA227, TGLA53, и оценка уровня гомо- и гетерозиготности, частот встречаемости аллельных вариантов нуклеотидных последовательностей ДНК в популяциях животных чёрно-пёстрой породы крупного рогатого скота СПК АК «Снов» (n=54), ОАО «1-я Минская птицефабрика» (n=27) и РУСП ПЗ «Красная звезда» (n=197).

ДНК выделяли перхлоратным методом из биопроб ткани и спермы животных. Амплификацию проводили с использованием мультиплексной ПЦР в режиме: «горячий старт» - 3 мин при 95С⁰; 97С⁰-20сек; 32 цикла: денатурация – 30 сек при 95С⁰, отжиг – 65С⁰ – 1 сек и 59С⁰ – 1мин 15 сек; синтез 30 сек при 68С⁰; достройка 30 сек – 70С⁰ и охлаждение 4С⁰. Концентрацию и специфичность амплификата оценивали в 1,5% агарозном геле (при напряжении 130 В в течение 20 минут).

Фрагментный анализ нуклеотидных последовательностей ДНК проводили на генетическом анализаторе ABI Prism 3130.

Перед постановкой в секвенатор, осуществляли денатурацию образцов в смеси объемом 15 мкл, включающей: 1,2 мкл амплификата, 0,5 мкл LIZ-500 size standard и 13,3 мкл формамида в амплификаторе в течение 5 мин – при 95С⁰ и 8 мин – 4С⁰; затем загружали образцы в секвенатор, руководствуясь протоколом.

Результаты фрагментного анализа, и определение генотипа животного, обрабатывали с помощью программного обеспечения GeneMapper Software Version 4.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате исследования было идентифицировано 471 аллель изучаемых локусов: 101 аллель у животных СПК АК «Снов» и 95 - ОАО «1-я Минская птицефабрика» и 275 - РУСП ПЗ «Красная звезда» (табл. 1).

Анализируя полученные данные по СПК АК «Снов» и ОАО «1-я Минская птицефабрика» выявлено, что наибольшее количество аллелей наблюдалось в локусах TGLA122 (16 в СПК АК «Снов») и ETH10 (12 в ОАО «1-я Минская птицефабрика»). Остальные аллели характеризовались достаточно равномерным распределением в специфических локусах (от 7 до 15), кроме локуса TGLA126 у животных предприятия ОАО «1-я Минская птицефабрика», по которому было идентифицировано только пять аллелей.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что в обеих популяциях крупного рогатого скота микросателлитные локусы характеризуются высокой степенью полиморфизма. Так, показатель степени средней наблюдаемой гетерозиготности для каждого маркера превысил среднюю ожидаемую гетерозиготность в обоих случаях.

Установлено, что популяция животных ОАО «1-я Минская птицефабрика» отличается более высокой гетерозиготностью (91,1%) в сравнении с популяцией СПК АК «Снов» (82%). Такая картина может быть, прежде всего, причиной дрейфа

генов извне в результате искусственного осеменения животных, искусственного отбора и условий содержания животных.

Таблица 1. Показатели гетерозиготности популяции

Локус	СПК АК «Снов»					ОАО «1-я Минская птицефабрика»				
	n	h_E , %	H, %	H_{obs} , %	H_{obs}^{cp} , %	n	h_E , %	H, %	H_{obs} , %	H_{obs}^{cp} , %
BM1824	12	79,7	62,13	92,6	82	7	79,5	68,7	81,5	91,1
BM 2113	8	24,9		77,8		12	81,8		96,3	
ETH10	10	45,7		72,2		12	83,9		100	
ETH 225	9	75,6		31,5		7	71,8		88,9	
ETH 3	8	69,9		94,4		7	66,1		87,5	
INRA023	9	64,2		100		8	66,4		88,9	
SPS115	8	40,4		81,5		8	28,1		88,9	
TGLA122	16	75,8		92,6		11	77,5		100	
TGLA 126	8	36,8		66,7		5	36,4		70,4	
TGLA227	13	84,6		100		9	77,3		100	
TGLA 53	15	85,5		93,5		10	86,7		100	

Примечание: Ожидаемая гетерозиготность (h_E), средняя ожидаемая гетерозиготность (H), наблюдаемая гетерозиготность (H_{obs}), средняя наблюдаемая гетерозиготность (H_{obs}^{cp})

Нами так же проведен анализ 197 образцов ДНК племенных животных крупного рогатого скота чёрно-пёстрой породы, разводимых в РУСП ПЗ «Красная звезда». Была проведена оценка гетерозиготности исследованной выборки животных, которая является одним из важных параметров в вопросах динамики генетической изменчивости популяции (таблица 2).

Выявлен низкий уровень полиморфизма в локусах ETH3 и BM1824, представленных 16 и 18 аллелями, размер нуклеотидных последовательностей которых варьировал от 114 до 129 п.н. и от 171 до 191 п.н., соответственно. Наибольшим количеством аллельных вариантов обладали локусы TGLA122, TGLA227, TGLA53, в которых было идентифицировано 32, 34, 32 аллели, с длинной нуклеотидных последовательностей от 135 до 183 п.н., от 74 до 115 п.н., от 147 до 186 п.н., соответственно. Полиморфизм локусов BM2113, ETH10, ETH225, INRA023, SPS115 и TGLA126 составил 21, 20, 23, 25, 21 и 21 аллель, соответственно.

Данные, представленные в таблице, свидетельствуют о том, что в среднем по 11 локусам фактическая гетерозиготность составила 88%, а ожидаемая 87%. Ожидаемая и фактическая степень гетерозиготности является хорошей предпосылкой генетической изменчивости, образующей полезные варианты для эффективной селекции. В наших исследованиях не было обнаружено значимого отклонения фактической гетерозиготности от теоретически ожидаемой. Как следует из анализа результатов данных, уровень гетерозиготности всех изучаемых микросателлитных последовательностей превысил 50%, что даёт возможность использования представленных микросателлитных маркеров в качестве маркеров для паспортизации, идентификации и подтверждения происхождения отдельных особей, пород и популяций крупного рогатого скота.

**Таблица 2. Показатели гетерозиготности популяции КРС
РУСП ПЗ “Красная звезда”.**

	Микросателлитные локусы											Средн. гетерози- готность по 11 локусам, %
	BM1824	BM 2113	ETH10	ETH 225	ETH 3	INRA023	SPS115	TGLA12 2	TGLA 126	TGLA22 7	TGLA 53	
Фактическая гетерозиготность, %	87	96	91	84	90	84	74	92	88	97	90	88
Ожидаемая гетерозиготность, %	85	91	85	91	78	90	78	89	86	92	92	87
Количество аллельных вариантов	18	21	20	23	16	25	21	32	34	33	32	

ВЫВОДЫ

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что такой высокий показатель гетерозиготности позволяет считать данные полиморфные локусы генетическими маркерами, пригодными для оценки генетического разнообразия животных и достоверности их происхождения с высокой точностью, характеристики аллельного разнообразия и частот генотипов. В будущем, эти маркеры будут использованы в поиске ассоциации с хозяйственно-полезными признаками.

ЛИТЕРАТУРА

1. Левонтин Р. Генетические основы эволюции. М.: Мир. 1978: 351с.
2. Шмидт Т.Ю., Шевченко В.Г. микросателлиты – маркеры локусов хозяйственно-полезных признаков крупного рогатого скота // Сб. науч. Тр. / ВНИИФБиП. – 2000. – Т. 39. - С.81.
3. Hirano T., Nakane S., Mizoshita K et al. Characterization of 42 highly polymorphic bovine microsatellite markers // Anim. Genet. – 1996. – Vol.27(5). – P. 365-368.
4. Marti Burriel I., Garcia-Muro E., Zaragoza P. Genetic diversity analysis of six Spanish native cattle breeds using microsatellites // Anim. Genet. – 1999. – Vol.30. – P. 177-182.

ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА КОРОВ И ГЕНЕАЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ БЫКОВ НА РЕПРОДУКТИВНЫЕ АНОМАЛИИ У КОРОВ

*ИВАНОВА Т., **ГАЙДАРСКА В., **ХАРИЗАНОВА Ц.

*Сельскохозяйственного институт, Шумен – 9700, Болгария

**Институт Животноводных наук, Костинброд- 2232, София, Болгария
tania_6677@abv.bg

Abstract: Subject of the study were 1321 Holstein Frisian cows from the herd of Agricultural Institute - Shumen with a total of 4309 calvings within the period 1976-2007. The overall number of stillborn calves in the two age groups was 247. To test the effect of age of cows and genealogical line of sires a dispersion analysis of non-orthogonal complex of traits, constructed by Eftimov (1972), was used.

The results indicate that age of cows plays significant effect on the rate of stillborn offspring. It was established that sires' lineage does not influence the incidence of stillbirth.

Key words: stillbirth, cows, genealogical line

CUPRINS

Șumanschii Andrei, Bîzgu Ion, Harea Vasile STAREA ACTUALĂ ȘI PERSPECTIVELE DE DEZVOLTARE A SECTORULUI ZOOTEHNIC ÎN REPUBLICA MOLDOVA	5
Bahcivanji Mihail, Coșman Sergiu, Coșman Valentina IMPACTUL BIOCONSERVANȚILOR ASUPRA CALITĂȚII FURAJELOR	22
Balanescu Sava, Balanescu Diana, Voinițchi E., Leliuhina Eugenia, Vasilache Alexandru ACȚIUNEA SELENIULUI ORGANIC (SEL-PLEX) ȘI PREBIOTICULUI BIO-MOS ASUPRA SCROAFELOR GESTANTE PRIVIND PROFILAXIA DIAREII NEONATALE LA PURCEI	27
Bîzgu I., Șumanschii A., Zestrea N., Demcenco B. ORGANIZAREA PRODUCERII HIBRIZILOR DE PĂSĂRI SPECIALIZAȚI ÎN PRODUCȚIA DE CARNE	32
Boclaci Tatiana, Cremeneac Larisa, Deseatnic-Celoci Alexandra, Tiurin Janeta STUDIUL INFLUENȚEI LICHIDELOR MICROBIENE DE CULTURĂ ASUPRA PROCESULUI DE REPRODUCERE A VIERMICULTURII	37
Burlacu Radu, Nitu Cosmin ASPECTE ACTUALE PRIVIND POTENȚIALUL PRODUCTIV AL NUTREȚURILOR ȘI UTILIZAREA ACESTORA LA MONOGASTRICE	42
Caisîn Larisa, Bivol Ludmila INFLUENȚA ADSORBENTULUI PRIMIX-ALFASORB ASUPRA CONSUMULUI DE FURAJE LA TINERETUL SUIN	46
Caraman Mariana, Enciu Valeriu ACIDOZA RUMENALĂ – FACTOR ÎN DECLANȘAREA AFECȚIUNILOR ACROPODIALE LA BOVINE	51
Caraman Mariana, Paniș Ghenadie INFLUENȚA INFECTĂRII BOVINELOR CU VIRUSUL LEUCOZEI ASUPRA INDICILOR HEMATOLOGICI	59
Chilimar Serghei SECTORULUI ZOOTEHNIC: REALIZĂRI ȘI PERSPECTIVE	62
Chilimar Serghei SITUAȚIA ȘI PERSPECTIVELE CREȘTERII BOVINELOR ÎN REPUBLICA MOLDOVA	79
Chițanu Ana, Loghin Tatiana STUDIUL CALITĂȚII MATERIEI PRIME PENTRU FABRICAREA BRÂNZEI PROASPETE DE VACĂ	85
Ciloci A., Tiurin J., Clapco S., Labliuc S., Stratan M., Dvornina E. PREPARAT ENZIMATIC CELULAZO-AMILAZIC CU DESTINAȚIE ÎN ZOOTEHNIE	90
Constandoglo Alexandra, Focșa Valentin MODELULUI DE CREARE A LINIILOR HOMOZIGOTE CU UTILIZAREA LOCUSULUI AEB A GRUPELOR SANGUINE	96
Constandoglo Alexandra, Focșa Valentin MONITORINGUL IMUNOGENETIC A TINERETULUI TAURIN	102
Coșman S., Tataru Gh., Morari Iu., Tcacenco A. EFICACITATEA UTILIZĂRII <i>CHLORELLA VULGARIS</i> ÎN ALIMENTAȚIA TINERETULUI TAURIN	109
Cremeneac Larisa, Boclaci Tatiana, Brad Tudor EVALUAREA INFLUENȚEI VIERMICOMPOSTULUI ASUPRA GRADULUI DE CONTAMINARE A PORUMBULUI CU TĂCIUNE	113
Darie G., Marandici Elena, Stratan GH. CREȘTEREA TAURINELOR CU PRODUCȚIE MIXTĂ ÎN REPUBLICA MOLDOVA	117
Dedescu I. STUDIUL INCIDENTEI ANISAKIOZEI LA PESTELE MARIN COMERCIALIZAT PRIN REȚEAUA DE MAGAZINE TIP “SUPERMARKET”	119

Donea Victor, Florea Vasile, Donea Victor Jr. CONTRIBUȚII LA CULTIVAREA SPECIEI <i>SILYBUM MARIANUM</i> (L.) GAERTN. – PLANTĂ DE PERSPECTIVĂ PENTRU UTILIZARE	124
Donea Victor, Florea Vasile, Donea Victor Jr. CONTRIBUȚII LA CULTIVAREA SPECIEI <i>ECHINACEA PURPUREA</i> (L.) MOENCH.	128
Eremia Nicolae BIODIVERSITATEA CONȚINUTULUI AMINOACIZILOR ÎN FRUNZE, FLORILE PLANTELOR NECTARO-POLENIFERE ȘI PRODUSELE APICOLE	133
Eremia Nicolae, Eremia Nina CARACTERELE MORFO-METRICE ALE ALBINELOR LUCRĂTOARE DE LA STUPINELE DE REPRODUCERE A MĂTCILOR	137
Evtodienco Silvia, Liuțcanov P., Tofan I. TESTAREA FENOTIPICĂ ȘI GENOTIPICĂ A OVINELOR TIP KARAKUL MOLDOVENESC	144
Granaci Vera UNELE REALIZĂRI OBTINUTE ÎN TENTAȚIA CONTINUITĂȚII SOLUȚIONĂRII IPOTEZEI CU PRIVIRE LA SPORIREA EFICIENȚEI CRIOCONSERVĂRII MATERIALULUI SEMINAL LANSATĂ DE CĂTRE FONDATORUL ȘCOLII DE CRIOBIOLOGIE ANIMALĂ ÎN R. MOLDOVA, REGRETATUL PROFESOR VASILE ARHIP NAUC	153
Harizanova Ts., Gaidarska V., Stoikov P. CORRELATIONS IN DAIRY CATTLE BREEDING	159
Ignatova Maya, Todorova Mariya EFFECT OF SUPPLEMENTATION PROBIOTIC ON PRODUCTIVE CHARACTERISTICS AND HEALTH OF PIGLETS	163
Lupan Vasile, Ivan Mincev CERCETĂRI PRIVIND CALITĂȚILE PRODUCTIVE ȘI REPRODUCTIVE A VACILOR DE RASĂ BĂLȚATĂ CU NEGRU DIN DANEMARCA	167
Macari Angela EVALUAREA CALITĂȚILOR PRODUCTIVE ALE RASELOR DE IEPURI DE CASĂ PENTRU CARNE	171
Macari Angela, Dabija Tatiana ASPECTE SEZONIERE ALE INDICILOR DE REPRODUCȚIE LA IEPURI	177
Mașner Oleg CERCETĂRI ASUPRA POPULAȚIEI AUTOHTONE DE CAPRINE ȘI CONSIDERAȚII PRIVIND APLICAREA REZULTATELOR	181
Matiuți Marcel, Matiuți Carmen-Luminita SWINE BREEDS AND POPULATIONS TRADITIONALLY RAISED IN ROMANIA FACING EXTINCTION	186
Modvală Suzana EVALUAREA CALITĂȚILOR MORFO-PRODUCTIVE ALE RASELOR MIXTE DE GĂINI IMPORTATE ÎN REPUBLICA MOLDOVA	192
Neicovcena Iulia STUDIUL DINAMICII COLECTĂRII POLENULUI PE PARCURSUL SEZONULUI ACTIV DE CĂTRE ALBINELE LUCRĂTOARE	200
Osadci N. Starciuc N., Spătaru T., Golban R. EREMIA N. EFICACITATEA IMUNOLOGICĂ A VACCINURILOR H-120 ADMINISTRATĂ PRIN METODA SPRAY ȘI MA5+CLON30 ÎN COMBINAȚIE CU SOLUȚIA HIDROALCOOLICĂ DE PROPOLIS	205
Parasca Alexandru, Chilimar Serghei STUDIUL COMPARATIV AL PRODUCȚIEI DE LAPTE LA DIFERITE RASE DE BOVINE	209
Petkova Mariana, Grigorova Svetlana, Naydenova Yordanka, Danova Liubka, Levic Jovanka, Sredanovic Slavica, Djuragic Olivera COMPOSITION AND NUTRITIVE VALUE OF TOTAL MIXED RATIONS WITH DDG FOR RABBITS	214

Petcu Valentina STUDIUL INFLUENȚEI LOCUSULUI BETA LACTOGLOBULINA ASUPRA PRODUCȚIEI DE LAPTE A VACILOR DE RASA ROȘIE ESTONIANĂ	223
Rotaru Ilie, Harea Vasile CAPACITATILE REPRODUCTIVE SI PRODUCTIVE ALE RASELOR MATERNE SI PATERNE DE SUINE	227
Scripnic Elena, Modvală Suzana REZULTATELE APRECIERII CALITĂȚILOR PRODUCTIVE ȘI REPRODUCTIVE ALE DIFERITOR RASE DE PREPELIȚE	233
Sidime Youssouf, Petcu Valentina, Seydou Sylla, Konate Yakouba ENQUETE EPIZOOTIOLOGIQUE ET EVALUATION DES INCIDENCES ECONOMIQUES DE LA BRUCELLOSE BOVINE DANS LES ELEVAGES PERIURBAINS DE KINDIA, REPUBLIQUE DE LA GUINÉE	238
Starciuc Nicolae, Scutaru Ion, Spataru Tudor, Osadci Natalia, Antoci Ruslan, Bugneac Sergiu UNELE ASPECTE CLINICE ȘI PATOMORFOLOGICE ÎN BURSITA INFECȚIOASĂ AVIARĂ	243
Șumanshii A., Bîzgu I., Zestrea N., Demcenco B. STUDIUL CALITĂȚILOR PRODUCTIVE A CROSURILOR DE PUI BROILER DE GĂINĂ- ROSS-308, COBB-500 ȘI PRIM MOLDOVENESC	248
Teleuța Alexandru, Țiței Victor PARTICULARITĂȚILE AGROBIOLOGICE ȘI CALITATEA FURAJULUI LA CIUMĂREA ORIENTALĂ ÎN CONDIȚIILE REPUBLICII MOLDOVA	253
Tofan Ivan EVALUAREA CREȘTERII ȘI DEZVOLTĂRII MIEILOR METIȘI DIN GENERAȚIA F ₁	257
Tomșa Mihai, Nafornița Nicolai INDICII BIOCHIMICI AL ORGANELOR SI ȚESUTURILOR DE ORIGINE BOVINĂ ÎN CAZUL AFECȚIUNELOR PARAZITARE	262
Ujică Vasile, Maciuc Vasile, Nistor Ionel, Nistor Cătălin Emilian, Grigoroșcuță Geluca, Dascălu Culai, Șonea Cristi CONTRIBUȚII LA STUDIUL PERFORMANȚELOR PRODUCTIVE LA POPULAȚIA DE TAURINE BĂLȚATĂ ROMÂNEASCĂ DIN ZONA DE NORD-EST A ȚĂRII	265
Vacevchi Serghei, Darie Grigore, Rodin Igor, Osipciuc Galina, Caraman Radu APRECIEREA EFECTULUI DIFERITELOR VARIANTE ALE PREPARATELOR TISULARE ASUPRA INDICILOR CLINICI, HEMATOLOGICI ȘI BIOCHIMICI LA VACILE CU STERILITATE SIMPTOMATICĂ	271
Vacevchi Serghei, Darie Grigore, Rodin Igor, Osipciuc Galina, Paniș Ghenadie, Caraman Radu APRECIEREA EFECTULUI DIFERITELOR VARIANTE ALE PREPARATELOR TISULARE ASUPRA CORECȚIEI FUNCȚIEI REPRODUCTIVE LA VACI	275
Zamornea Maria, Erhan D., Rusu Ș., Chihai O., Melnic Galina, Cilipic G. DATE PRIVIND INFESTAREA GĂINILOR CU ACARIENI GAMAZIZI ÎN DEPENDENȚĂ DE TEHNOLOGIILE DE ÎNTREȚINERE	278
Айбазов М.М., Аксенова П.В. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ НОВОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ ВОСПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНЫХ КОЗ	283
Айбазов М.М., Аксенова П.В. ТРАНСПЛАНТАЦИЯ ЭМБРИОНОВ У МОЛОЧНЫХ КОЗ	286
Александрова Татьяна СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИММУНОГЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПОРОД КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА, РАЗВОДИМЫХ В РЕСПУБЛИКЕ МОЛDOVA	288

Беззубов В.И., Петрушко А.С. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЛИЯНИЯ ДЕЗИНФЕКТАНТА МИКРОБНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ВИПОСАН НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И СОХРАННОСТЬ ПОРОСЯТ-СОСУНОВ	292
Борончук Г.В., Балан И.В., Рошка Н.В., Казакова Ю.М., Букарчук М.Г., Бузан В.И., Вармарь Г.И., Крепис О.И. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ РЕПРОДУКТИВНЫХ КЛЕТОК КАРПА	297
Борончук Г.В., Балан И.В., Рошка Н.В., Бузан В.И., Тикан И.В. КРИОГЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СВЯЗАННЫХ АМИНОКИСЛОТ СПЕРМЫ КАРПА	301
Брезвын О. М. ИЗУЧЕНИЕ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ АЛЬФАСОРБА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ Т-2 ТОКСИКОЗЕ У КРЫС	307
Гайдарска В.М. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ЧЕРНО-ПЕСТРЫХ КОРОВ БОЛГАРИИ	313
Гайдарска В. М. ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ КОРОВ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ В БОЛГАРИИ	317
Гевкан И.И., Федорова С.В., Слывчук Ю.И. АНТИОКСИДАНТНЫЙ СТАТУС ПРИ КОРРЕКЦИИ РЕПРОДУКТИВНОЙ ФУНКЦИИ КОРОВ ПРЕПАРАТАМИ «ЛИП-АЕКОЛ» И «ИНВОЛЮТИН»	322
Голушко О.Г., Надаринская М.А., Козинец А.И., Кветковская А.В. ИНТЕНСИВНОСТЬ БЕЛКОВОГО ОБМЕНА ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН ДОБАВКИ КОРМОВОЙ ХОТИМСКОЙ	327
Гурин В.К., Ковалевская Ю.Ю., Сапсалева Т.Л., Шнитко Е.А., Яночкин И.В. ОПТИМИЗАЦИЯ РАЦИОНОВ ДЛЯ РЕМОНТНЫХ БЫЧКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КАЧЕСТВА ПРОТЕИНА	332
Гурин В.К., Куртина В.Н., Радчикова Г.Н., Глинкова А.М. ОПТИМИЗАЦИЯ ПОЛНОЦЕННОСТИ РАЦИОНОВ ЗА СЧЕТ НОВЫХ ИСТОЧНИКОВ БЕЛКА И ЭНЕРГИИ ДЛЯ ПЛЕМЕННЫХ ТЕЛОК	338
Дзицюк Валентина, Ященко В. ИССЛЕДОВАНИЕ КАРИОТИПА СОБАКИ (<i>Canis familiaris</i> L.)	344
Драгулян Мария, Костенко Светлана, Сидоренко Елена ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНОВ ПЛОДОВИТОСТИ (ESR, FSHR, NSOA1) СВИНЕЙ УЭЛЬСКОЙ И УКРАИНСКОЙ МЯСНОЙ ПОРОД	348
Епишко Т. И., Епишко О.А. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ В ИДЕНТИФИКАЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПО ПОЛИМОРФИЗМУ НУКЛЕОТИДНЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ ДНК	356
Епишко О.А., Епишко Т. И., Глинская Н.А. АНАЛИЗ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ПОПУЛЯЦИЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОГО КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПО STR-ЛОКУСАМ	362
Иванова Т., Гайдарска В., Харизанова Ц. ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА КОРОВ И ГЕНЕАЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ БЫКОВ НА РЕПРОДУКТИВНЫЕ АНОМАЛИИ У КОРОВ	365
Ильницкая Елена ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЖИВОЙ МАССЫ ТЕЛОК ПРИКАРПАТСКОГО ТИПА УКРАИНСКОЙ КРАСНО-ПЕСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ	369
Кайсын Лариса, Шуманский А. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПИТАТЕЛЬНОЙ ЦЕННОСТИ КОРМОВ Э.Т.С. «МАКСИМОВКА» РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА	372

Ковалевская Ю.Ю., Цай В.П., Лемешевский В.О., Ярошевич С.А., Сергучев С.В. ВЗАИМОСВЯЗЬ КАЧЕСТВА ПРОТЕИНА РАЦИОНОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ РАЦИОНОВ БЫЧКАМИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА МЯСО	379
Коваль Т. П. ВЛИЯНИЕ СЕЗОННЫХ ФАКТОРОВ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНУЮ СПОСОБНОСТЬ КОРОВ УКРАИНСКОЙ КРАСНОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ	383
Ковтун С.И., Галаган Н.П., Клименко Н.Ю. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАНОБИОМАТЕРИАЛОВ В ТЕХНОЛОГИИ КРИОКОНСЕРВАЦИИ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ЖИВОТНЫХ	386
Козелов Л., Гайдарска В. СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА В БОЛГАРИИ	391
Комкова Е.А., Петров С.Н., Марзанова Л.К., Ажмулаев Р.Р., Люцканов П.И., Марзанов Н.С. ХАРАКТЕРИСТИКА ЛОКУСА ПРЕАЛЬБУМИНА У ТОНКОРУННЫХ ОВЕЦ	399
Кононенко С. И., Кононенко И. С. АЛЬТЕРНАТИВА КУКУРУЗЕ В КОМБИКОРМАХ ДЛЯ БРОЙЛЕРОВ	403
Констандогло Александра СПОНТАННЫЙ УРОВЕНЬ АБЕРРАЦИЙ ХРОМОСОМ В ЛИМФОЦИТАХ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ	408
Костенко Светлана, Сидоренко Елена, Вишневский Леонид АНАЛИЗ ГЕНОФОНДОВ И ОТКОРМОЧНЫХ КАЧЕСТВ СВИНОМАТОК КОММЕРЧЕСКИХ ПОРОД СВИНЕЙ УКРАИНЫ ПО ГЕНУ <i>MC4R</i>	412
Костенко Светлана, Стародуб Любовь ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ МОЛОЧНОГО И МЯСНОГО КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	417
Коцаев А. Г., Фисенко Г. В., Кобыляцкая Г. В., Мигина Е. И. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ	423
Коцаев А. Г., Кобыляцкая Г. В., Мигина Е. И., Фисенко Г.В. ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЕ И ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРОБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ	428
Люцканов П.И., Машнер О.А., Тофан И.Н., Евтодиенко С.А. ПОВЫШЕНИЕ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ОВЕЦ – ОСНОВА СОХРАНЕНИЯ ОТРАСЛИ ОВЦЕВОДСТВА	434
Мандыгра Н.С., Любарь Н.В. ИТОГ БОРЬБЫ С ЛЕЙКОЗОМ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В УКРАИНЕ	438
Марзанова Л.К., Петров С.Н., Комкова Е.А., Ажмулаев Р.Р., Люцканов П.И., Марзанов Н.С.	441
Машнер О. А., Евтодиенко С.А., Люцканов П.И., Зелинский Н.А. НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ И ТЕНДЕНЦИИ В ЭКСПЛУАТАЦИИ КАРАКУЛЬСКИХ ОВЕЦ	446
Москалев А.А., Кирикович С.А., Пучка М.П., Пучка М.А., Татарина Г.М., Балуева Н.А., Шматко Н.Н., Нагорная З.М. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ПРИМЕНЕНИЯ РОБОТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ДОЕНИЯ	452
Москалик Роман ВКЛАД МОЛДАВСКОЙ НАУКИ В РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	458
Назаров Нургельды Гочевич КОРМЛЕНИЕ ПОМЕСНЫХ ЖИВОТНЫХ	466
Осипчук Г.В., Вачевский С.С. ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА SEL-PLEX НА ПОКАЗАТЕЛИ РОСТА И МИНЕРАЛЬНОГО ОБМЕНА НОВОРОЖДЕННЫХ ПОРОСЯТ	472

Остаповец Л.И. ПАРТЕНОГЕНЕТИЧЕСКАЯ АКТИВАЦИЯ ЯЙЦЕКЛЕТОК СВИНЕЙ <i>IN VITRO</i>	476
Павалюк П., Ерхан Д., Руссу С., Кихай О., Вармарь Г., Чилипик Г. ОСОБЕННОСТИ ИОННОГО СОСТАВА, ЕГО УРОВНЯ И СОСТОЯНИЯ КИСЛОТНО-ЩЕЛОЧНОГО РАВНОВЕСИЯ В ПЛАЗМЕ КРОВИ ТЕЛЯТ В НОРМЕ И ПРИ ДИСБАКТЕРИОЗЕ В РАННЕМ ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ	480
Петренко И.П., Бирюкова О.Д., Ефименко С.Т., Гавриленко Н.С. ЭКСТЕРЬЕРНЫЕ ИНДЕКСЫ И ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК МОЛОЧНЫХ И КОМБИНИРОВАННЫХ ПОРОД	485
Петров С.Н., Марзанова Л.К., Комкова Е.А., Ажмулаев Р.Р., Люцканов П.И., Марзанов Н.С. ХАРАКТЕРИСТИКА ОВЕЦ МЕРИНОСОВЫХ ПОРОД ПО ЛОКУСУ ТРАНСФЕРИНА	489
Петров С.Н., Амбросьева Е.Д., Насибов М.Г., Ажмулаев Р.Р., Люцканов П.И., Марзанов Н.С. ПОЛИМОРФИЗМ ЛОКУСА ГЕМОГЛОБИНА У ОВЕЦ ТОНКОРУННЫХ ПОРОД	495
Писаренко Н. Б. КОНЦЕНТРАЦИЯ АЛЛЕЛЕЙ ЕАВ-ЛОКУСА ПРИ ОТБОРЕ МОЛОЧНОГО СКОТА ПО ПРОДУКТИВНЫМ ПРИЗНАКАМ	502
Подоба Б.Е., Бирюкова О.Д., Бодряшова Е.В., Кухтина Е.В. ИММУНОГЕНЕТИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ В ПЛЕМЕННОМ ЖИВОТНОВОДСТВЕ УКРАИНЫ	507
Подоба Ю.В., Добрянская М.Л., Копылов К.В. ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНОВ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ МОЛОЧНОЙ И МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	513
Прохоренко П.Н., Егизарян А. В. ГОЛШТИНСКИЙ СКОТ ЛЕНИНГРАДСКОЙ СЕЛЕКЦИИ, МЕТОДЫ ЕГО СОЗДАНИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ	517
Радионов Владимир, Райлян Татьяна ПЛЕМЕННОЯ ЦЕННОСТЬ КОРОВ ИНТРОДУЦИРОВАННОЙ ПОПУЛЯЦИИ ПОРОДЫ СИММЕНТАЛ АВСТРИЙСКОЙ СЕЛЕКЦИИ	522
Радчиков В.Ф., Кот А.Н., Яцко Н.А., Букас В.В., Возмитель Л.А., Карелин В.В. СЕЛЕНИТ НАТРИЯ В РАЦИОНАХ БЫЧКОВ	528
Радчиков В.Ф. Кот А.Н., Балабушко В.В., Богданович И.В. ВЛИЯНИЕ ЗАМЕНИТЕЛЯ ЦЕЛЬНОГО МОЛОКА «СТАРТ-4» В РАЦИОНАХ ТЕЛЯТ НА ПЕРЕВАРИМОСТЬ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ	534
Радчикова Г.Н., Шарейко Н.А., Кононенко С.И., Пентилюк С.И., Гурина Д.В. РАЦИОНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НОВОГО ЗАМЕНИТЕЛЯ ЦЕЛЬНОГО МОЛОКА ДЛЯ ТЕЛЯТ	538
Семенов В.В., Беленко С.А., Сердюков Е.И., Плужникова О.В. МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНЕЙ ПРИ ОТКОРМЕ С ВКЛЮЧЕНИЕМ БВМД	544
Сирацкий Й.З., Бойко Е.В., Федорович Е.И., Федорович В.В. БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СПЕРМЫ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ НОВЫХ УКРАИНСКИХ МОЛОЧНЫХ ПОРОД	548
Скрепец К.В. ПОКАЗАТЕЛЬ МНОГОСОСКОВОСТИ СВИНЕЙ АСКАНИЙСКОГО ТИПА УКРАИНСКОЙ МЯСНОЙ ПОРОДЫ В СВЯЗИ С ИММУНОГЕНЕТИЧЕСКИМИ МАРКЕРАМИ	552
Супрун И.О. ОСОБЕННОСТИ СЕЛЕКЦИИ ПРИЗОВЫХ РЫСАКОВ	557

Супрун И.А. ХАРАКТЕРИСТИКА СЕМЕЙСТВ ОРЛОВСКОЙ РЫСИСТОЙ ПОРОДЫ ПО ГЕНЕАЛОГИЧЕСКОЙ ОДНОРОДНОСТИ И ФЕНОТИПИЧЕСКОЙ КОНСОЛИДИРОВАННОСТИ	567
Туринский В.М., Платонова Н.П. МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ СУЯГНОСТИ У ОВЕЦ	573
Цай В.П. СИЛОС, ЗАГОТОВЛЕННЫЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ХИМИЧЕСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ КОНСЕРВАНТОВ В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	577
Цвигун А. Т., Повозников Н. Г., Блюсюк С. Н., Харкавлюк В. Е. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К РАСПРЕДЕЛЕНИЮ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЭНЕРГИИ В ОРГАНИЗМЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	583
Чарыев А. Б. РАЦИОНАЛЬНАЯ ДОЗА ВВОДА ЗЕРНА СОРГО В КОМБИКОРМ ДЛЯ БРОЙЛЕРОВ	589
Şonea Cristinel, Kocsis Andrei, Roşu Ion, Nistor Ionel, Doroftei Fanica, Stefan Nicolaie, Şonea Andra Cristina, Serban Georgiana Catalina BIODIVERSITY AND CONSERVATION OF ANIMAL GENETIC RESOURCES	593
Teodoru Vitalie SECVENŢE DIN ISTORICUL ADMINISTRĂRII EXPERIMENTALE ÎN ALIMENTAŢIA ANIMALELOR A ALGELOR MARINE DE LA LITORALUL ROMÂNESC	595
Бондаренко О.В. НОВОЕ В МЕТОДАХ ОЦЕНКИ ТИПА И РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЛОШАДЕЙ СПОРТИВНЫХ ПОРОД	596
Дзицюк В.В., Туринский В.М. ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОВЕЦ (<i>Ovis aries</i>)	599
Ибрагимов М. ЧАСТОТА И ПРИЧИНЫ БЕСПЛОДИЯ КОРОВ И ЗНАЧЕНИЯ ГИНЕКОЛОГИЧЕСКОЙ ДИСПАНСЕРИЗАЦИИ В ПРОФИЛАКТИКЕ НАРУШЕНИЙ ПЛОДОВИТОСТИ КОРОВ	601