



Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: АГРОНОМИЯ И ЖИВОТНОВОДСТВО

2017 Том 12 № 3

DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-3

<http://journals.rudn.ru/agronomy>

Научный журнал

Издается с 2006 г.

Издание зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77-61171 от 30.03.2015 г.

Учредитель: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Главный редактор

В.Г. Плющиков, доктор с.-х. наук, профессор, директор АТИ РУДН, РУДН, Россия

E-mail:

plushchikov_vg@rudn.university

Заместитель

главного редактора

В.Е. Никитченко, доктор вет. наук, профессор АТИ РУДН, РУДН, Россия

E-mail:

nikitchenko_ve@rudn.university

Ответственный

секретарь

А.А. Терехин, кандидат с.-х. наук, доцент АТИ РУДН, РУДН, Россия

E-mail:

terekhin_aa@rudn.university

Члены редакционной коллегии

Аббуд Мария Аби Сааб, доктор философии (биология), Национальный центр исследований морской фауны Ливана (Ливан)

Аллахвердиев С.Р., доктор с.-х. наук, профессор Бартынского университета леса (г. Бартын, Турция)

Балестра Г.М., доктор философии (биология), ведущий научный сотрудник университета Туски факультета сельского и лесного хозяйства, природопользования и энергетики (Италия)

Ватников Ю.А., доктор вет. наук, профессор, директор департамента ветеринарной медицины Аграрно-технологического института РУДН (Москва, Россия)

Игнатов А.Н., доктор биол. наук, профессор агробиотехнологического департамента Аграрно-технологического института РУДН, ведущий научный сотрудник НЦ «Биоинженерии» РАН (Москва, Россия)

Кузнецов Вл.В., доктор биол. наук, профессор, член-корреспондент РАН, директор Института физиологии растений им. К.А. Тимирязева (Москва, Россия)

Левин Юджин, доктор философии (фотограмметрия), Директор магистерских программ школы технологий Мичиганского технологического университета (США)

Маззаглия А., доктор философии (биология), научный сотрудник университета Туски факультета сельского и лесного хозяйства, природопользования и энергетики, отдел бактериологии (Италия)

Норман В. Шаад, доктор философии (биология), профессор, ведущий бактериолог отдела зарубежных болезней и сорных растений Министерства сельского хозяйства США (США)

Рикардо Валентини, доктор биол. наук, профессор Университета Туши (г. Витербо, Италия)

Сааб Аби Сааб, доктор философии (биология), ведущий научный сотрудник отдела физиологии и искусственного осеменения животных Либенского университета Ливана (Ливан)

Савин И.Ю., доктор с.-х. наук, профессор, заместитель директора по научной работе Почвенного института им. В.В. Докучаева ФАНО (Россия)

Уша Б.В., Заслуженный деятель науки и техники РФ, Академик РАН, доктор вет. наук, профессор, директор Института ветеринарной экспертизы, санитарии и экологии МГУПП (Россия)

Вестник Российского университета дружбы народов.

Серия: АГРОНОМИЯ И ЖИВОТНОВОДСТВО

ISSN 2312-7988 (online); 2312-797X (print)

4 выпуска в год.

<http://journals.rudn.ru/agronomy>

Входит в перечень рецензируемых научных изданий ВАК РФ.

Языки: русский, английский, французский, немецкий, испанский.

Материалы журнала размещаются на платформе РИНЦ Российской научной электронной библиотеки, Electronic Journals Library Cyberleninka.

Цели и тематика

Журнал *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство (Вестник РУДН. Серия: Агрономия и животноводство)* — периодическое международное рецензируемое научное издание в области агрономии. Журнал является международным как по составу редакционной коллегии и экспертного совета, так и по авторам и тематике публикаций.

Журнал предназначен для публикаций результатов фундаментальных и прикладных научных исследований российских и зарубежных ученых в виде научных статей, обзорных научных материалов, научных сообщений, библиографических обзоров по определенным темам научных исследований. В журнале могут быть опубликованы материалы, научная ценность которых и пригодность для публикации оценена редакционной коллегией журнала.

В состав редакционной коллегии входят 13 специалистов, внесших значительный вклад в развитие сельского хозяйства, все — доктора наук, в том числе 1 академик РАН, 6 обладателей ученых степеней, полученных в иностранных государствах.

Редакционная коллегия журнала приглашает к сотрудничеству специалистов, работающих по направлениям агрономия, животноводство, ветеринарно-санитарная экспертиза, землеустройства и кадастра, ландшафтная архитектура, для подготовки специальных тематических выпусков.

Правила оформления статей, архив и дополнительная информация размещены на сайте: <http://journals.rudn.ru/agronomy>.

Электронный адрес: agrojournalrudn@rudn.university.

Редактор: К.В. Зенкин

Компьютерная верстка: Е.П. Довголевская

Адрес редакции:

115419, Москва, Россия, ул. Орджоникидзе, д. 3
Тел.: (495) 955-07-16; e-mail: ipk@rudn.university

Почтовый адрес редакции

117198, Москва, Россия, ул. Миклухо-Маклая, д. 8/2
Тел.: (495) 434-70-07
e-mail: agrojournalrudn@rudn.university

Подписано в печать 15.09.2017. Выход в свет 29.09.2017. Формат 70×100/16.

Бумага офсетная. Печать офсетная. Гарнитура «Times New Roman».

Усл. печ. л. 9,07. Тираж 500 экз. Заказ № 816. Цена свободная.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов» (РУДН)
117198, Москва, Россия, ул. Миклухо-Маклая, д. 6

Отпечатано в типографии ИПК РУДН
115419, Москва, Россия, ул. Орджоникидзе, д. 3,
тел. (495) 952-04-41; ipk@rudn.university

© Российский университет дружбы народов, 2017



RUDN JOURNAL OF AGRONOMY AND ANIMAL INDUSTRIES

2017 VOLUME 12 No. 3
DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-3
<http://journals.rudn.ru/agronomy>

Founded in 2006

Founder: PEOPLES' FRIENDSHIP UNIVERSITY OF RUSSIA

EDITOR-IN-CHIEF

Professor Dr. Plyushchikov V.G.
RUDN University, Russia

E-mail:

plushchikov_vg@rudn.university

DEPUTY CHIEF EDITOR

Professor Dr. Nikitchenko V.E.
RUDN University, Russia

E-mail:

nikitchenko_ve@rudn.university

EXECUTIVE SECRETARY

Dr. Teryokhin A.A.

RUDN University, Russia

E-mail:

terekhin_aa@rudn.university

EDITORIAL BOARD

Abbud Maria Abi Saab, Doctor of Philosophy (Biology), the National Centre of Sea Animals Research (Lebanon)

Allakhverdiev S.R., Doctor of Agriculture, Professor of the University of Forestry (Bartyn, Turkey)

Balestra G.M., Doctor of Philosophy (Biology), leading researcher of Tuscia University, Department of Agriculture and forestry, natural resources and energy (Italy)

Vatnikov U.A., Doctor of Veterinary, Professor, Director of the Clinical Medicine Department of ATI of PFUR of RUDN University (Moscow, Russia)

Ignatov A.N., Doctor of Biology, professor of the Agrobiotechnological Department of ATI of PFUR, leading researcher of the Centre of Scientific Research "Bioengineering", Russian Academy of Natural Sciences (Russia)

Kuznetsov V.V., Doctor of Biology, professor, corresponding member of Russian Academy of Natural Sciences, Director of the Plant Physiology Institute of Moscow Timiryazev Agricultural Academy (Russia)

Levin Eugene, Doctor of Philosophy (photogrammetry), Director of the Master's Programs of the School of Technology, Michigan Technological University (USA)

Mazzaglia A., Doctor of Philosophy (Biology), researcher of Tuscia University, Department of Agriculture and forestry, natural resources and energy, the Branch of Bacteriology (Italy)

Norman A. Shaad, Doctor of Philosophy (Biology), professor, leading bacteriologist of the Branch of Foreign diseases and weed plants of Ministry of Agriculture (USA)

Ricardo Valentini, Doctor of Biology, Professor of Tuscia University (Viterbo, Italy)

Saab Abi Saab, Doctor of Philosophy (Biology), leading researcher of the Branch of Physiology and artificial insemination of animals of the American University of Beirut (Lebanon)

Savin I.U., Doctor of Agriculture, professor, Deputy Director of Scientific Research of Dokuchaev Soil Science Institute, Federal Scientific Organizations Agency (Russia)

Usha B.V., Honoured Scientist of RF, Academician of Russian Academy of Natural Sciences, Doctor of Veterinary, professor, Director of the Institute of veterinary inspection, sanitary and ecology, Moscow State University of Food Production (Russia)

RUDN JOURNAL OF AGRONOMY AND ANIMAL INDUSTRIES
Published by the Peoples' Friendship University of Russia
(RUDN University), Moscow, Russian Federation

ISSN 2312-7988 (online); 2312-797X (print)

4 issues per year

<http://journals.rudn.ru/agronomy>

Languages: Russian, English, French, German, Spanish.

Aims and Scope

RUDN Journal of Agronomy and Animal Industries — a period international reviewed scientific publication in the field of agronomy. The journal is international both in terms of the editorial structure and expert board and authors and subjects of publications.

The journal is intended to publish results of the fundamental and applied scientific researches of the Russian and foreign scientists in the form of scientific articles, review scientific material, bibliographical reviews on specific topics of scientific researches. The journal may publish the materials with the scientific value and suitability for publication valued by the journal editorial board.

The composition of the Editorial Board consists of 13 professionals who have made a significant contribution to the development of agriculture, all — the doctor of sciences, including 1 academician of the Russian Academy of Sciences, 6 holders of academic degrees obtained in foreign countries.

The editorial board of the journal invites for cooperation the professionals engaged in such spheres as agronomy, animal industries, veterinary-sanitary expertise, land development and cadaster, landscape architect to prepare special thematic issues.

The editors are open to thematic issue initiatives with guest editors.

Further information regarding notes for contributors, subscription, and back volumes is available at <http://journals.rudn.ru/agronomy>.

E-mail: agrojournalrudn@pfur.ru.

Editor K.V. Zenkin

Computer design E.P. Dovgolevskaya

Address of the Editorial Board:

3 Ordzhonikidze str., 115419 Moscow, Russia
Ph. +7 (495) 952-04-41; e-mail: ipk@rudn.university

Postal Address of the Editorial Board:

8/2 Miklukho-Maklaya str., 117198 Moscow, Russia
Ph. +7 (495) 434-70-07;
e-mail: agrojournalrudn@pfur.ru

Printing run 500 copies. Open price

Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), Moscow, Russian Federation
6 Miklukho-Maklaya str., 117198 Moscow, Russia

Printed at RUDN Publishing House:

3 Ordzhonikidze str., 115419 Moscow, Russia,
Ph. +7 (495) 952-04-41;
e-mail: ipk@rudn.university

© Peoples' Friendship University of Russia, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

РАСТЕНИЕВОДСТВО

- Шафигуллин Д.Р., Романова Е.В., Гинс М.С., Пронина Е.П.** Интенсивность вариации количественных признаков исходного материала сои 217

ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТРЫ

- Синенко В.А.** Основные задачи ведения Государственного земельного контроля (надзора) на примере земельных участков Московской области 226

МОРФОЛОГИЯ И ОНТОГЕНЕЗ ЖИВОТНЫХ

- Ветох А.Н., Никишов А.А., Волкова Н.А.** Влияние трансгенеза на инкубационные качества яиц кур 237

- Никитченко В.Е., Никитченко Д.В., Меркулов М.А., Семенов Н.А., Шумилов И.А.** Динамика живой массы кур яичного кросса «Шейвер 2000» ... 243

- Афанасьев В.А., Никишов А.А., Белов А.В., Костицина Е.А.** Новое направление научных исследований по изучению продуктивности животных в связи с разной космофизической активностью 253

- Прохоров И.П., Никитченко Д.В.** Особенности роста мышечной, жировой и костной тканей туш чистопородных и помесных бычков 261

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА

- Долгов В.А., Лавина С.А., Никитченко В.Е., Серегин И.Г.** Биологическая оценка качества и безопасности продуктов пчеловодства 272

- Серегин И.Г., Никитченко Д.В., Михеева М.И.** Совершенствование ветсанэкспертизы икры лососевых рыб 279

CONTENTS

CROP PRODUCTION

- Shafigullin D.R., Romanova E.V., Gins M.S., Pronina E.P.** Intensity of quantitative traits variation of the soybean starting material 217

LAND MANAGEMENT AND CADASTRE

- Sinenko V.A.** Main objectives of state land control (oversight) management on the example of land plots of Moscow region 226

MORPHOLOGY AND ONTOGENESIS OF ANIMALS

- Vetokh A.N., Nikishov A.A., Volkova N.A.** Influence of transgenesis on incubation quality of chicken eggs 237

- Nikitchenko V.E., Nikitchenko D.V., Merkulov M.A., Semenov N.V., Shumilov I.A.** The dynamics of the live weight the shaver 2000 egg-laying 243

- Afanasiev V.A., Nikishov A.A., Belov A.V., Kostitsina E.A.** New trend in research on the study of productive of animals in connection with various cosmophysical activity 253

- Prohorov I.P., Nikitchenko D.V.** Peculiarities of muscular, adipose and osseous tissue growth in both purebred and mixed bred bull-calves 261

VETERINARY SANITARY

- Dolgov V.A., Lavina S.A., Nikitchenko V.E., Seregin I.G.** Biological evaluation of quality and safety of beekeeping products 272

- Seryogin I.G., Nikitchenko D.V., Mikheyeva M.I.** Improvement of veterinary and sanitary examination of salmon caviar 279

РАСТЕНИЕВОДСТВО

DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-3-217-225

ИНТЕНСИВНОСТЬ ВАРИАЦИИ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА СОИ

Д.Р. Шафигуллин^{1,2}, Е.В. Романова¹,
М.С. Гинс^{1,2}, Е.П. Пронина¹

¹Российский университет дружбы народов
ул. Миклухо-Макля, 6, Москва, Россия, 117198

²Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур»
ул. Селекционная, 14, п. ВНИИССОК, Одинцовский р-н,
Московская обл., Россия, 143080

Исследование степени variability признаков-элементов структуры урожая в конкретных почвенно-климатических условиях имеет большое значение для создания высокопродуктивных и урожайных сортов. Изменчивость растительного организма обусловлена генетической предрасположенностью и зависит от условий выращивания, включая метеорологические особенности периода вегетации.

Для определения максимальных и минимальных значений количественных признаков исходного материала взят коэффициент осцилляции (V_t). Он позволил оценить крайние точки колебаний изменчивости относительно средней, показывал потенциал нормы реакции генотипов интродуцируемых образцов сои в изменяющихся условиях выращивания.

Проведенное в 2015—2016 гг. в условиях Московской области изучение 190 коллекционных образцов *Glycine max* L. российского и зарубежного происхождения позволило выявить различную степень изменчивости количественных признаков и их изменения по годам.

Структурный анализ урожая позволил отобрать индивидуальные растения и создать селекционные линии с лучшим сочетанием элементов продуктивности. Дисперсионным анализом определен вклад генетического разнообразия исходного материала в общую изменчивость каждого количественного признака. Выделены основные тренды изменчивости интродуцируемых сортообразцов сои.

Изучена variability элементов структуры урожая у исходного материала сои: высота растения, высота прикрепления нижнего боба, число ветвей на 1 растении, число бобов на 1 растении, число продуктивных узлов, среднее число бобов на узле, число семян с 1 растения, среднее число семян в бобе, масса семян с растения, масса 1000 семян. Определена изменчивость каждого отдельного признака, описана степень его выражения, отклонения по годам.

Пригодность сортообразцов сои к механизированной уборке в большой степени определяется высотой прикрепления нижних бобов, от которой напрямую зависят потери урожая. Осцилляция высоты прикрепления нижнего боба в среднем оказалась высокой ($V_t = 170\%$). Данный признак показал высокую степень колебаний предельных показателей популяции, что свидетельствует о существенном уровне влияния модификационной изменчивости.

Анализ изменчивости элементов продуктивности выявил стабильность следующих признаков у селекционных образцов: среднее число бобов на 1 продуктивном узле ($V_\sigma = 21$), среднее

число семян в одном бобе ($V\sigma = 14$), масса 1000 семян ($V\sigma = 28$). Отбор по данным признакам перспективного исходного материала наиболее рационален.

Ключевые слова: соя, изменчивость, вариация, коэффициент осцилляции, исходный материал, количественный признак, масса семян с растения, масса 1000 семян, число семян в бобе

Соя (*Glycine max* L.) является важнейшей сельскохозяйственной культурой в мире, увеличение ее посевных площадей обусловлено комплексом ценных качеств и многосторонним использованием [1—3].

В мировом аграрном производстве соя занимает четвертое место после пшеницы, кукурузы и риса и первое среди зерновых бобовых культур, а темпы роста ее производства опережают все другие культуры. Семена сои содержат большое количество масла (17...27%) и белка (35...55%), который по своей ценности занимает первое место среди важнейших сельскохозяйственных культур, обладает высоким пищевым и фуражным качеством [4; 5].

Решение проблемы получения биологически полноценных продуктов из семян сои связано с выведением новых сортов, которые отличаются высокой урожайностью, качеством продукции, технологичностью [6].

Современные сорта сои представляют собой сортовые популяции, адаптированные к конкретным условиям выращивания и имеющие оптимальную структуру урожая. Под структурой урожая принято понимать совокупность элементов, слагающих продуктивность растений. Для сои это число семян на растении, число семян в бобе, масса семян на растении, масса 1000 семян [7].

При отборе ценных образцов селекционер, в первую очередь, ориентируется на фенотипическую изменчивость растений, поэтому в проведении исследований большое значение имеет информация о характере проявления изменчивости количественных признаков, характеризующих генотипы, обладающих нужным их сочетанием. Для этого используется анализ силы изменчивости количественных признаков сои с установлением ее интенсивности [8—11].

Изменчивость количественных признаков у сои связана с генетическими особенностями и влиянием окружающей среды, в годы с контрастными климатическими условиями они сильно различаются [12—15].

ОБЪЕКТ, МЕСТО И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Материалом для исследований исходного материала послужили селекционные образцы сои (190 образцов): 48 образцов российской селекции, 142 образца иностранной селекции (Китай, Швеция, Польша, Германия, Франция, Канада, Белоруссия, Украина, Великобритания, Нидерланды, Япония, США, Чехия, Бурунди, Ирак, Австрия, Сербия, Молдавия). В качестве стандарта был выбран зарегистрированный в Центральном регионе России сорт Окская селекции Рязанского НИПТИ АПК.

Исследования проводились в 2015 и 2016 гг. на опытном поле лаборатории селекции и семеноводства овощных бобовых культур ВНИИССОК по методике оценки коллекционных образцов [16].

Анализ изменчивости признаков проводился в программе Microsoft Office Excel по следующим показателям:

1) средняя арифметическая: $\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$, где x_i — значение признака, варианты; n — число всех вариантов (объем выборки);

2) ошибка выборки: $S_x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$, где σ — среднее квадратическое отклонение;

3) коэффициент вариации: $V_\sigma = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100\%$;

4) коэффициент осцилляции: $V_r = \frac{R}{\bar{x}} \cdot 100\%$, где R — размах вариации.

Градации признаков описаны в соответствии с дескрипторами из международного классификатора СЭВ для рода *Glycine Willd.* [17].

Цель исследований — анализ степени изменчивости количественных признаков у исходного материала сои, в том числе хозяйственно-ценных, и установление индексов с минимальными колебаниями (в среднем, по годам).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Изменчивость количественных признаков. У исследуемых образцов сои была обнаружена значительная изменчивость некоторых количественных признаков.

В частности, было обнаружено, что длина растения имела существенную изменчивость (в среднем за 2 года $V_\sigma = 30\%$). Варьирование изменчивости по годам было несущественным и составило 10,4 см ($V_\sigma = 22$ и 30% в 2015 и 2016 г. соответственно). Средняя длина растения была малой и составила 50,1 см [16]. Коэффициент осцилляции показал не столь широкий разброс образцов по высоте растения, как по годам, так и в среднем ($V_r = 120\%$).

Высота прикрепления нижнего боба по двум годам имела низкие различия по изменчивости ($V_\sigma = 32$ и 31% в 2015 и 2016 г. соответственно), в среднем составила значительную степень вариации ($V_\sigma = 31\%$). Разница по высоте прикрепления нижнего боба составила 6 см. За 2 года исследований среднее ее значение было 12,5 см [16]. Осцилляция высоты прикрепления нижнего боба в среднем оказалась большой ($V_r = 170\%$) с минимальными колебаниями по годам ($V_r = 160$ и 179% в 2015 и 2016 г. соответственно). Данный признак показал высокую степень колебаний предельных показателей популяции, поскольку имелись образцы как с низким прикреплением нижнего боба (отдельные линии шведской и японской селекции), так и с высоким (сорта российской и европейской селекции).

Признак «число ветвей на растении» также изменялся как в 2015—2016 г., так и в среднем ($V_\sigma = 52\%$, $V_r = 212\%$). Ветвистость была в средней степени (3,3 шт. за 2 года) [17]. При этом коэффициент осцилляции в 2015 г. был большим, чем в 2016 г. Данный признак оказался самым варибельным среди всех исследуемых.

Эти фенотипические признаки в сильной степени подвержены условиям произрастания, климатическим колебаниям вегетационного периода и являются неустойчивыми.

Показатели «число бобов на растении» и «число продуктивных узлов» тоже продемонстрировали существенную изменчивость ($V_{\sigma} = 41$ и 35% в среднем соответственно). Число бобов на растении и продуктивных узлов в 2015 г. было на 11,3 и 4,2 шт. меньше соответственно, чем в 2016 г., и в среднем за 2 года составило 55,8 и 25,2 шт. по причине более благоприятных погодных условий в фазу генеративного развития сои в 2016 г., когда интенсивно образуются бобы. По годам наблюдались изменения по осцилляции: в 2016 г. она была заметно меньше по обоим признакам. В 2015 г. образцы показали большее отклонение крайних значений признака от средней арифметической.

Между тем признак «среднее число бобов в 1 продуктивном узле» оказался менее изменчивым (среднее значение $V_{\sigma} = 21\%$), причем по годам его изменчивость практически отсутствовала (разность составила 0,1 шт.). За 2 года число бобов в одном продуктивном узле составило среднее значение — 2,1 шт. [16]. Коэффициент осцилляции, в свою очередь, оказался незначительным (за 2 года в среднем 95%), его колеблемость в 2015—2016 гг. была низкой (табл. 1).

Таблица 1

Степень изменчивости количественных признаков образцов сои

Показатель	2015 г.			2016 г.			Среднее за 2 года		
	$\bar{x} \pm S_x$	$V_y, \%$	$V_r, \%$	$\bar{x} \pm S_x$	$V_y, \%$	$V_r, \%$	\bar{x}	$V_y, \%$	$V_r, \%$
Длина растения, см	60,5 ± 1,1	22	92	50,1 ± 2,4	30	120	50,1	30	120
Высота прикрепления нижнего боба, см	15,5 ± 0,4	32	160	9,5 ± 0,5	31	179	12,5	31	170
Число ветвей на 1 растении, шт	3,2 ± 0,2	55	244	3,3 ± 0,3	48	180	3,3	52	212
Число бобов на 1 растении, шт	50,2 ± 1,8	44	271	61,5 ± 3,8	39	158	55,8	41	214
Число продуктивных узлов, шт	23,1 ± 0,6	35	212	27,3 ± 1,5	34	135	25,2	35	174
Среднее число бобов в 1 продуктивном узле, шт	2,1 ± 0,0	22	103	2,2 ± 0,1	21	88	2,1	21	95

Изменчивость хозяйственно-ценных признаков. Среди всех составляющих семенной продуктивности признак «среднее число семян в бобе» имел наименьшую изменчивость ($V_{\sigma} = 14\%$ в среднем), по годам вариативность признака отсутствовала и в среднем составила 2,0 шт. Однако коэффициент осцилляции в 2015 г. был в 2 раза больше ($V_r = 104\%$), поскольку в популяции несколько образцов показали значимые крайние отклонения от средней.

Наибольшую степень изменчивости имел комплексный признак «масса семян с растения»: в среднем $V_{\sigma} = 46\%$, и по годам она не менялась ($V_{\sigma} = 46$ и 45%). Наблюдалось увеличение семенной продуктивности в 2016 г. по сравнению с предыдущим годом (+9,3 г), по причине увеличения крупности и числа семян с растения образцов в 2016 г. Коэффициент осцилляции оказался самым высоким среди всех исследуемых показателей (в среднем за 2 года $V_r = 265\%$), что подтверждает крайнюю степень вариативности данного признака.

Число семян с растения, как один из слагаемых признаков семенной продуктивности, имел максимальную степень изменчивости к показателю «масса семян с растения»: его изменчивость также высока (средний показатель $V_{\sigma} = 44\%$), с минимальными изменениями по годам ($V_{\sigma} = 46$ и 41%). Число семян с растения в 2016 г. было больше на 21,3 шт. по причине лучшего распределения осадков в фазу формирования генеративных органов сои. Между тем коэффициент осцилляции по годам варьировал в большей степени ($V_r = 250$ и 182% в 2015 и 2016 г. соответственно), что было вызвано тем, что в 2016 г. некоторые образцы показали очень низкое число семян относительно \bar{x} . В среднем он составил 216% — высокая степень размаха крайних селекционных образцов относительно среднего числа семян с 1 растения.

Среди всех вышеперечисленных хозяйственно ценных признаков только масса 1000 семян имела относительно слабую степень изменчивости (в среднем $V_{\sigma} = 28\%$). Однако в 2016 г. он подвергался изменению, поскольку благоприятные погодные условия повлияли на формирование крупности семян в фазу налива и вызвали значительное увеличение массы 1000 семян (на 54,4 г). Среднее значение массы 1000 семян составило 194,1 г [17]. Коэффициент осцилляции был также невысоким (в среднем 119%), по годам его вариабельность была несильна (табл. 2).

Таблица 2

Степень изменчивости хозяйственно-ценных признаков образцов сои

Показатель	2015 г.			2016 г.			Среднее за 2 года		
	$\bar{x} \pm S_x$	$V_y, \%$	$V_r, \%$	$\bar{x} \pm S_x$	$V_y, \%$	$V_r, \%$	\bar{x}	$V_y, \%$	$V_r, \%$
Число семян с 1 растения, шт.	101,0 ± 3,9	46	250	122,3 ± 8,0	41	182	111,7	44	216
Среднее число семян в 1 бобе, шт.	1,9 ± 0,0	15	104	1,9 ± 0,0	13	47	2,0	14	76
Масса семян с 1 растения, г	16,3 ± 0,6	46	281	25,6 ± 1,8	45	249	21,0	46	265
Масса 1000 семян, г	166,9 ± 3,0	21	108	221,3 ± 12,0	34	129	194,1	28	119

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, двухгодичные лабораторно-полевые исследования показали, что коэффициент осцилляции дает возможность оценить крайние точки колебаний изменчивости количественных признаков относительно средней, показывая потенциал нормы реакции генотипов новых интродуцируемых образцов сои в условиях Московской области.

Отмечена низкая вариабельность показателей «среднее число бобов в 1 продуктивном узле» и «среднее число семян в бобе». Данные признаки имеют невысокий коэффициент вариации, в большей степени детерминируются генотипом, что нужно учитывать при отборе ценных форм. Установлено, что «масса 1000 семян» слабее реагирует на изменения внешней среды и наиболее устойчив по годам. По данному признаку отбор ценных крупносемянных форм с высокой вероятностью будет перспективен, что необходимо иметь в виду при создании линий овощной сои в условиях ЦРНЗ.

© Д.Р. Шафигуллин, Е.В. Романова, М.С. Гинс, Е.П. Пронина, 2017

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- [1] Cianzio S., Lundeen P., Budnik R., Gebhart G. Evaluation of soybean varieties in the Northern SCN regional soybean test — SCN Regional Test I in West Central Iowa // Farm Progress Reports. 2016. № 2015 (161). P. 11—13.
- [2] Rogers J., Chen P., Shi A., Zhang B., Scaboo A., Smith S.F., Zeng A. Agronomic performance and genetic progress of selected historical soybean varieties in the southern USA // Plant Breed. 2015. № 134. P. 85—93.
- [3] Шафигуллин Д.Р., Гинс М.С., Романова Е.В., Бородин Д.Б. Изучение скороспелости у коллекционного материала сои // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2017. № 3 (66). С. 56—62.
- [4] Кобозева Т.П., Попова Н.П., Кобозева С.И., Кель Т.И., Гуреева Е.В. Соя в Нечерноземной зоне России // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ им. В.П. Горячкина. 2008. № 4. С. 52—53.
- [5] Bellaloui N., Bruns H.A., Abbas H.K., Mengistu A., Fisher D.K., Reddy K.N. Agricultural practices altered soybean seed protein, oil, fatty acids, sugars, and minerals in the Midsouth USA // Front. Plant Sci. 2015. № 6 (31). P. 1—3.
- [6] Шафигуллин Д.Р., Романова Е.В., Гинс М.С., Пронина Е.П., Гинс В.К. Оценка и подбор исходного материала для селекции сои на хозяйственно ценные признаки в условиях Центрального района Европейской части России // Овощи России. 2016. № 2. С. 28—32.
- [7] Железнов А.В., Полюдина Р.И. Внутри и межсортовая изменчивость сои (*Glycine max* L.) по некоторым элементам структуры урожая // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2014. № 3. С. 43—49.
- [8] Ващенко Т.Г., Павлюк Н.Т., Буховцев А.Г. Анализ сопряженности элементов продуктивности у сои // Селекция и семеноводство. 2004. № 1. С. 10—12.
- [9] Лукомец В.М., Кочегура А.В., Ткачёва А.А. Пути повышения эффективности отбора растений в популяциях сои при селекции на урожай // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. 2012. № 2(151—152). С. 44—48.
- [10] Розенцвейг В.Е., Голоенко Д.В., Давыденко О.Г. Отбор в гетерогенных популяциях сои: источники вариации (сообщение 1) // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. 2016. № 166. С. 12—18.
- [11] Лукомец В.М., Кочегура А.В., Дьяков А.Б., Ткачёва А.А. Новые фоновые признаки для идентификации высокоурожайных генотипов сои на ранних этапах селекции // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. 2012. № 2 (151—152). С. 39—43.
- [12] Zafar Iqbal, Muhammad Arshad, Muhammad Ashraf, Abdul Waheed. Genetic divergence and correlation studies of soybean [*Glycine max* (L.) Merrill.] genotypes // Pakistan Journal of Botany. 2010. № 42(2). P. 971—976.
- [13] Malek M.A., Mohd Y. Rafii, Most. Shahida Sharmin Afroz, Ujjal Kumar Nath, M. Monjurul Alam Mondal. Morphological Characterization and Assessment of Genetic Variability, Character Association, and Divergence in Soybean Mutants // The Scientific World Journal. 2014. № 2014. P. 1—12.
- [14] Ayda Krisnawati, M. Muchlish Adie. Variability of Biomass and Harvest Index from Several Soybean genotypes as Renewable Energy Source // Conference and Exhibition Indonesia. New, Renewable Energy and Energy Conservation, Energy Procedia. 2015. № 65. P. 14—21.
- [15] Шафигуллин Д.Р., Гинс М.С., Романова Е.В., Пронина Е.П. Изучение изменчивости количественных признаков у овощных и зерновых форм сои в условиях Центральной части Нечерноземной зоны // Зернобобовые и крупяные культуры. 2017. № 2 (22). С. 16—23.
- [16] Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979.
- [17] Международный классификатор СЭВ рода *Glycine Willd.* Л., 1990.

Сведения об авторах:

Шафигуллин Дамир Рамисович — аспирант Агробиотехнологического департамента Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; младший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства овощных бобовых культур Всероссийского НИИ селекции и семеноводства овощных культур; *e-mail*: shafigullin89@yandex.ru.

Романова Елена Валерьевна — кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Агробиотехнологического департамента Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; *e-mail*: evroma2008@yandex.ru.

Гинс Мурат Сабирович — доктор биологических наук, член-корреспондент РАН, заведующий лабораторией интродукции, физиологии и биохимии и биотехнологии функциональных продуктов культур профессор Агробиотехнологического департамента Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; *e-mail*: anitp@bk.ru.

Пронина Екатерина Павловна — кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией селекции и семеноводства овощных бобовых культур Всероссийского НИИ селекции и семеноводства овощных культур; *e-mail*: epronina14@yandex.ru.

DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-3-217-225

INTENSITY OF QUANTITATIVE TRAITS VARIATION OF THE SOYBEAN STARTING MATERIAL

D.R. Shafigullin^{1,2}, E.V. Romanova¹,
M.S.Gins^{1,2}, E.P. Pronina²

¹RUDN University (Peoples' Friendship University of Russia)
Miklukho-Maklaya st., 6, Moscow, Russia, 117198

²Federal State Budgetary Scientific Research Institution
«All-Russian Scientific Research Institute of vegetable breeding and seed production»
Selectionnaya st., 14, p. VNISSOK, Odintsovo district, Moscow region, Russia, 143080

Abstract. The study of variability degree of the traits-elements of the yield structure in specific soil-climatic conditions is of great importance for the making of highly productive and yielding varieties. The variability of the plant organism is determined by the genetic predisposition and depends on the growing conditions, including the meteorological features of the growing season.

To determine the maximum and minimum values of the quantitative characteristics of the initial material, we studied the oscillation coefficient (V_r). It made it possible to estimate the extreme points of fluctuations of variability relative to the mean, showed the potential for the rate of reaction of the genotypes of the introducing soybean samples under changing growing conditions.

Comparative field studies of *Glycine max* L. populations of different origins were conducted in 2015—2016 in the Moscow region conditions and revealed different variability strength of quantitative traits and their data changes. Variation characteristics of yield structure elements were studied in the populations representing 190 soybean Russian and foreign breeding samples of 000-00 ripeness groups.

We used assessment of the variation intensity according to the structural yield analysis. Using structural analysis we selected individual plants and made breeding lines with the best combination of yield structure elements. Analysis of variance defined the diversity contribution of different collection samples in total variance of each quantitative trait.

We studied the variability of the following indicators: plant height, height of attachment of the lower bean, number of branches per plant, number of beans per plant, number of productive nodes, average number of beans in a node, number of seeds per plant, average number of seeds in a bean, weight of seeds per plant, weight of 1000 seeds. We identified different intensities of each variations, features by years.

The suitability of soybean varieties for mechanized harvesting is largely determined by the height of the attachment of the lower bean, which directly affects crop losses. Oscillation of the attachment height of the lower bean was on average high ($V_r = 170\%$). This feature showed a high degree of fluctuations in population limits, which indicates a significant level of influence of modification variability.

Variability analysis of yield structure elements revealed the stability of the following signs of breeding samples: average number of beans in a node ($V_\sigma = 21$), average number of seeds in a bean ($V_\sigma = 14$), weight of 1000 seeds ($V_\sigma = 28$). Selection according featured promising starting material is the most rational.

Key words: soybean, variability, variation, coefficient of oscillation, starting material, quantitative trait, seed weight per plant, weight of 1000 seeds, number of seeds in a bean

REFERENCES

- [1] Cianzio S., Lundeen P., Budnik R., & Gebhart G. Evaluation of soybean varieties in the Northern SCN regional soybean test — SCN Regional Test II in West Central Iowa. *Farm Progress Reports*. 2016; Vol. 2015 (161): 11—13.
- [2] Rogers J., Chen P., Shi A., Zhang B., Scaboo A., Smith S.F. & Zeng A. Agronomic performance and genetic progress of selected historical soybean varieties in the southern USA. *Plant Breed.* 2015; (134): 85—93.
- [3] Shafigullin D.R., Gins M.S., Romanova Y.V., Borodin D.B. Izucheniyе skorospelosti u kolektsionnogo materiala soi. *Vestnik Orlovskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2017. № 3 (66). S. 56—62.
- [4] Kobozeva T.P., Popova N.P., Kobozeva S.I., Kel' T.I., Gureyeva Y.V. Soya v Nechernozemnoy zone Rossii. *Vestnik FGOU VPO MGAU im. V.P. Goryachkina*. 2008. № 4. S. 52—53.
- [5] Bellaloui N., Bruns H.A, Abbas H.K, Mengistu A., Fisher D.K., Reddy K.N. Agricultural practices altered soybean seed protein, oil, fatty acids, sugars, and minerals in the Midsouth USA. *Front. Plant Sci.* 2015; Vol. 6 (31): 1—3.
- [6] Shafigullin D.R., Romanova Y.V., Gins M.S., Pronina Y.P., Gins V.K. Otsenka i podbor iskhodnogo materiala dlya selektsii soi na khozyaystvenno tsennyye priznaki v usloviyakh Tsentral'nogo rayona Yevropeyskoy chasti Rossii. *Ovoshchi Rossii*. 2016. № 2. S. 28—32.
- [7] Zheleznov A.V., Polyudina R.I. Vnutri i mezhsortovaya izmenchivost' soi (*Glycine max* L.) po nekotorym elementam struktury urozhaya. *Sibirskiy vestnik sel'skokhozyaystvennoy nauki*. 2014. № 3. S. 43—49.
- [8] Vashchenko T.G., Pavlyuk N.T., Bukhovtsev A.G. Analiz sopryazhennosti elementov produktivnosti u soi. *Selektsiya i semenovodstvo*. 2004. № 1. S. 10—12.
- [9] Lukomets V.M., Kochegura A.V., Tkachova A.A. Puti povysheniya effektivnosti otbora rasteniy v populyatsiyakh soi pri selektsii na urozhay. *Maslichnyye kul'tury. Nauchno-tekhnicheskyy byulleten' VNIIMK*. 2012. № 2(151—152). S. 44—48.
- [10] Rozentsveyg V.Y., Goloyenko D.V., Davydenko O.G. Otkor v geterogennykh populyatsiyakh soi: istochniki variatsii (soobshcheniye 1). *Maslichnyye kul'tury. Nauchno-tekhnicheskyy byulleten' VNIIMK*. 2016. № 166. S. 12—18.
- [11] Lukomets V.M., Kochegura A.V., D'yakov A.B., Tkachova A.A. Novyye fonovyye priznaki dlya identifikatsii vysokourozhaynykh genotipov soi na rannikh etapakh selektsii. *Maslichnyye kul'tury. Nauchno-tekhnicheskyy byulleten' VNIIMK*. 2012. № 2 (151—152). S. 39—43.
- [12] Zafar Iqbal, Muhammad Arshad, Muhammad Ashraf, Abdul Waheed. Genetic divergence and correlation studies of soybean [*Glycine max* (L.) Merrill.] genotypes. *Pakistan Journal of Botany*. 2010; Vol. 42(2): 971—976.

- [13] Malek M.A., Mohd Y. Rafii, Most. Shahida Sharmin Afroz, Ujjal Kumar Nath, M. Monjurul Alam Mondal. Morphological Characterization and Assessment of Genetic Variability, Character Association, and Divergence in Soybean Mutants. *The Scientific World Journal*. 2014; Vol. 2014: 1—12.
- [14] Ayda Krisnawati, M. Muchlish Adie. Variability of Biomass and Harvest Index from Several Soybean genotypes as Renewable Energy Source. *Conference and Exhibition Indonesia. New, Renewable Energy and Energy Conservation, Energy Procedia*. 2015; (65): 14—21.
- [15] Shafigullin D.R., Gins M.S., Romanova Ye.V., Pronina Ye.P.. Izucheniye izmenchivosti kolichestvennykh priznakov u ovoshchnykh i zernovykh form soi v usloviyakh Tsentral'noy chasti Nechernozomnoy zony. *Zernobobovyye i krupyanyye kul'tury*. 2017. № 2 (22). S. 16—23.
- [16] Dospekhov B.A. *Metodika polevogo opyta* [Methodology of field experience]. Moscow: Kolos; 1979.
- [17] *Mezhdunarodnyy klassifikator SEV roda Glycine Willd* [International classifier CMEA of the genus Glycine Willd]. Leningrad; 1990.



ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТРЫ

DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-3-226-236

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗЕМЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ (НАДЗОРА) НА ПРИМЕРЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В.А. Синенко

Российский университет дружбы народов
ул. Миклухо-Маклая, 6, Москва, Россия, 117198

Использование человеком земельных ресурсов Российской Федерации для предоставления социально-финансовых аспектов жизнедеятельности представляет собой разновидность антропогенного воздействия на компонент природной среды — землю. Земля, являясь естественным природным объектом и естественным ресурсом в силу ст. 4 Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», считается предметом охраны окружающей среды от загрязнения, истощения, деградации, порчи, уничтожения и другого отрицательного воздействия хозяйственной и другой работы. Данные правительственного экологического прогноза показывают, что экологическое состояние земельных ресурсов, подвергающихся интенсивному антропогенному влиянию, имеет тенденцию к ухудшению. Проблемы улучшения экологического состояния территорий занимают важное место в современной общегосударственной земельной и экологической политике. Земля как предмет недвижимого имущества считается объектом защиты собственности от нарушений правового порядка применения земельного участка (нецелевое применение земельных участков), нарушений прав участников земельных взаимоотношений (самовольное занятие земель, уничтожение границ земельных зон, противозаконное распоряжение). Таким образом, правительственный земельный контроль за применением и охраной территории как природным объектом, земельным ресурсом и объектом недвижимого имущества должен осуществляться должностными лицами на муниципальном уровне.

Ключевые слова: надзор, земельный надзор, земельный контроль, кадастр, ответственность, нарушения, земельные споры, объекты недвижимости, земельные участки, суд, земельное законодательство

В Земельном кодексе Российской Федерации отдельно раскрываются понятия «государственный земельный надзор» и «муниципальный земельный контроль». Разделение данных понятий осуществлено по органам, осуществляющим государственную функцию, а также по целям и содержанию (объему полномочий, предоставленных уполномоченным органам) [6].

Согласно положениям статьи 71 Земельного кодекса Российской Федерации государственный земельный надзор это деятельность уполномоченных должностных лиц уполномоченных федеральных организаций исполнительной власти, которая направлена на предупреждение, выявление и пресечение нарушений органами государственной власти, органами местного самоуправления, а также юридиче-

скими лицами, их руководителями и иными должностными лицами, индивидуальными предпринимателями, гражданами требований законодательства Российской Федерации [1].

При этом государственный земельный контроль осуществляется с помощью организации и выполнения проверок, принятия предусмотренных законодательством Российской Федерации мер по подавлению и (либо) уничтожению результатов выявленных нарушений, и работа отмеченных уполномоченных организаций общегосударственной власти по систематическому надзору за осуществлением требований земельного законодательства, проведению анализа и моделированию состояния исполнения требований земельного законодательства при исполнении органами общегосударственной власти, органами местного самоуправления, юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями, гражданами своей деятельности.

В соответствии с п. 1 ст. 71 Земельного кодекса Российской Федерации специально уполномоченными государственными органами осуществляется государственный земельный контроль за соблюдением земельного законодательства, требований охраны и применения земель организациями, вне зависимости от их организационно-правовых форм и форм собственности, их начальниками, официальными лицами, а также гражданами.

Также согласно ст. 72.1 Земельного кодекса Российской Федерации под общественным земельным контролем понимается деятельность граждан, общественных объединений, иных негосударственных некоммерческих организаций, осуществляемая в целях наблюдения за деятельностью органов государственной власти, органов местного самоуправления по принятию решений, предусмотренных Земельным кодексом Российской Федерации и затрагивающих права и законные интересы граждан, юридических лиц, а также в целях общественной проверки, анализа и общественной оценки издаваемых данными органами актов и принимаемых ими решений.

Таким образом, государственный земельный контроль осуществляется соответствующими муниципальными органами в форме плановых и внеплановых проверок. Плановые проверки каждого земельного участка ведутся не больше 1-го раза в 2 года.

За нарушение земельного законодательства Российской Федерации предусмотрена административная и иная ответственность, посредством организации и проведения проверок, принятия предусмотренных законодательством Российской Федерации мер по пресечению и (или) устранению последствий выявленных нарушений, и деятельность по систематическому наблюдению за исполнением требований земельного законодательства, проведению анализа и прогнозированию состояния исполнения требований земельного законодательства [2; 4].

В Российской Федерации государственное управление реализуется посредством наделения органов государственной власти определенными функциями, а именно контрольной и надзорной.

Контрольная и надзорная функции являются важнейшими среди прочих в системе функций государства, т.к. эффективное управление социальными группами и их деятельностью немислимо без надлежащего контроля и надзора [5].

Земельный контроль — система действий по обеспечению соблюдения земельного законодательства, в том числе рационального использования и охраны земель с учетом положений земельного законодательства Российской Федерации.

Предметом земельного контроля являются нормативные и правовые нормы, требования от субъектов земельных отношений в целях обеспечения как федеральными органами, так и органами субъектов Российской Федерации, юридическими и физическими лицами исполнения законодательства, соблюдение земельного правопорядка, а также обеспечения экологической безопасности граждан на всей территории Российской Федерации.

Вместе с этим земельный контроль используется как профилактическая мера, направленная прежде всего на предотвращение и пресечение земельных правонарушений; в-третьих, как экономическая категория, которая работает как инструмент, помогающий извлекать полезные свойства земельного участка для землепользователя и в целом для государства.

Основные полномочия по организации и осуществлению государственного земельного надзора возложены на Федеральную службу государственной регистрации, кадастра и картографии (далее — Росреестр) и ее территориальные органы [8].

Должностные лица Росреестра в рамках проведения государственного земельного надзора на всей территории Российской Федерации осуществляют контроль за соблюдением:

— требований земельного законодательства об использовании земельных участков по целевому назначению;

— требований земельного законодательства о недопущении самовольного занятия земельных участков, использования земельных участков без документов, разрешающих в случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации, осуществление хозяйственной деятельности, самовольной уступки права пользования землей, а также самовольной мены земельными участками;

— требований о переоформлении юридическими лицами права постоянного (бессрочного) пользования земельными участками на право аренды земельных участков или приобретения земельных участков в собственность;

— требований земельного законодательства, которые связаны с обязательным использованием земельных участков, предназначенных для сельскохозяйственного производства, жилищного или иного строительства, в указанных целях (за исключением выполнения требований, связанных с обязательным использованием земельных участков из земель сельскохозяйственного назначения, оборот которых регулируется Федеральным законом 24.07.2002 № 101-ФЗ «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения», для ведения сельскохозяйственного производства или осуществления иной связанной с сельскохозяйственным производством деятельности);

— требований земельного законодательства органами местного самоуправления при предоставлении земельных участков, находящихся в государственной и муниципальной собственности;

— обязанностей по приведению земель в состояние, пригодное для использования по целевому назначению;

— требований о наличии и сохранности межевых знаков границ земельных участков;

— предписаний, выданных должностными лицами Росреестра и ее территориальных органов в пределах компетенции, по вопросам соблюдения требований земельного законодательства и устранения нарушений в области земельных отношений [8; 9].

На территории Российской Федерации государственный земельный надзор осуществляется в форме:

— проведения плановых и внеплановых проверок;

— систематического наблюдения за исполнением требований земельного законодательства. А это подразумевает систематическое наблюдение за исполнением требований земельного законодательства осуществляется путем проведения административного обследования объектов земельных отношений, анализа правовых актов, принятых органами государственной власти и органами местного самоуправления по вопросам использования и охраны земель и (или) земельных участков, а также в иных формах, предусмотренных земельным законодательством Российской Федерации;

— принятия предусмотренных законодательством Российской Федерации мер по пресечению и (или) устранению последствий выявленных нарушений [8].

Должностные лица, которые уполномочены на осуществление государственного земельного надзора, имеют бланки документов с изображением Государственного герба Российской Федерации и служебное удостоверение, форма которого установлена приказом Росреестра от 28.11.2013 № П/487 «Об организации оформления и использования служебных удостоверений с жетоном должностных лиц Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии, уполномоченных осуществлять государственный земельный надзор».

Осуществление государственного земельного надзора производится должностными лицами Росреестра и его территориальными органами в соответствии с постановлением Правительства РФ от 02.01.2015 г. № 1 «О государственном земельном надзоре».

Должностные лица Росреестра и его территориальных органов называются государственными инспекторами по охране и использованию земель (далее — Госинспектор).

В результате обнаружения признаков земельного правонарушения Госинспектору необходимо составить протокол об административном правонарушении. Далее выписывается предписание об устранении признаков земельного правонарушения, а затем все материалы передаются вышестоящему госинспектору для принятия решения о привлечении к административной ответственности виновных за совершение такого административного земельного правонарушения.

По результатам проверок должностными лицами, уполномоченными на осуществление земельного надзора, составляются акты проверки установленного образца.

Систематические наблюдения за соблюдением требований земельного законодательства проводятся с помощью проведения административного обследования объектов земельных отношений, анализа правовых актов, принятых органами

государственной власти и органами местного самоуправления по вопросам использования и охраны земель и земельных участков, а также в иных формах, предусмотренных земельным законодательством.

Решения и действия (бездействие) должностных лиц органов государственного земельного надзора, осуществляющих плановые и внеплановые проверки, могут быть обжалованы в административном либо судебном порядке в соответствии с законодательством Российской Федерации [7].

На территории Московской области в результате анализа и изучения деятельности государственных инспекторов по использованию и охране земель Управления Росреестра по Московской области выявлена динамика по количеству проведенных проверок, количеству выявленных нарушений, количеству привлечений к административной ответственности. Такие данные представлены в табл. 1.

Таблица 1

Динамика деятельности государственных инспекторов по использованию и охране земель Управления Росреестра по Московской области

Показатели	Год		
	2013	2014	2015
Количество проведенных проверок	6 602	7 415	6 920
Количество выявленных нарушений	4 918	3 922	4 090
Количество привлечений к административной ответственности	4 254	3 250	3 331

Результатом такой деятельности Управления Росреестра по Московской области является сумма добровольно уплаченных штрафов, которая представлена на рис. 1.

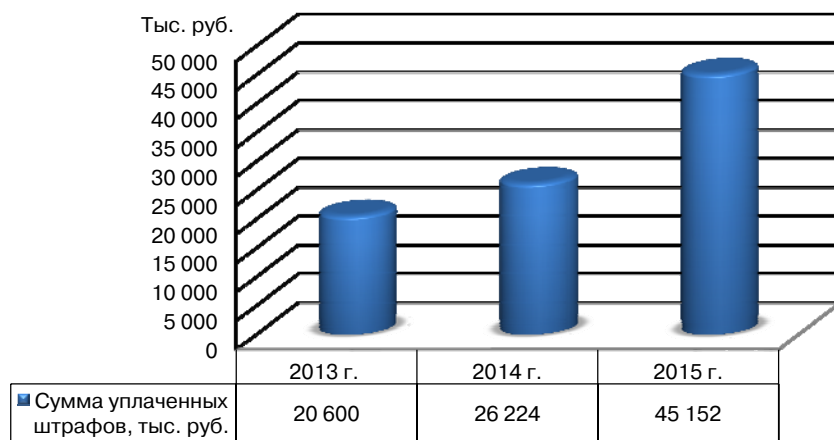


Рис. 1. Сумма добровольно уплаченных штрафов за земельные правонарушения на территории Московской области

Все нарушения в результате использования земельных участков без оформленных в установленном порядке правоустанавливающих документов на землю (ст. 7.1 КоАП РФ), в результате самовольного занятия земли и в использовании земельных участков не по целевому назначению в соответствии с его принадлежностью к той или иной категории земель и разрешенным использованием или

неиспользованием земельных участков для жилищного или иного строительства (ст. 8.8 КоАП РФ), в дальнейшем влекут за собой вред имуществу государства, муниципалитетов, юридических лиц и граждан [2].

Так с учетом ст. 7.1 КоАП РФ выявлено нарушений:

в 2015 г. — 1603, при этом в 2014 г. — 1418.

По ст. 8.8 КоАП РФ выявлено нарушений:

в 2015 г. — 1203, при этом в 2014 г. — 1357 [8].

В данной статье автором анализируются основные направления и задачи ведения государственного земельного надзора на примере Московской области, в частности Истринского района.

В результате анализа деятельности Росреестра и его территориальных органов, в том числе на территории Истринского района Московской области, были выявлены административные нарушения в сфере государственного земельного надзора за 2014—2016 гг. Указанные нарушения представлены в табл. 2 и на рис. 2.

Таблица 2

Административные нарушения в сфере государственного земельного надзора в Истринском муниципальном районе Московской области за 2014—2016 гг.

Виды правонарушений	2014 г.	2015 г.	2016 г.	Абс. изменение	Темп прироста, %
Самовольное занятие земельных участков, использование их без правоустанавливающих документов и документов, разрешающих осуществление хозяйственной деятельности	3	4	7	4	133,3
Нарушение порядка переоформления права постоянного (бессрочного) пользования	—	—	—	—	—
Невыполнение обязанностей по приведению земель в состояние, пригодное для использования по целевому назначению	—	—	—	—	—
Использование земель не по целевому назначению в соответствии с его принадлежностью к той или иной категории земель и разрешенным использованием	2	—	5	3	150,0
Неиспользование земельных участков	—	—	—	—	—
Иные нарушения земельного законодательства	—	—	—	—	—
Итого	5	4	12	7	140,0

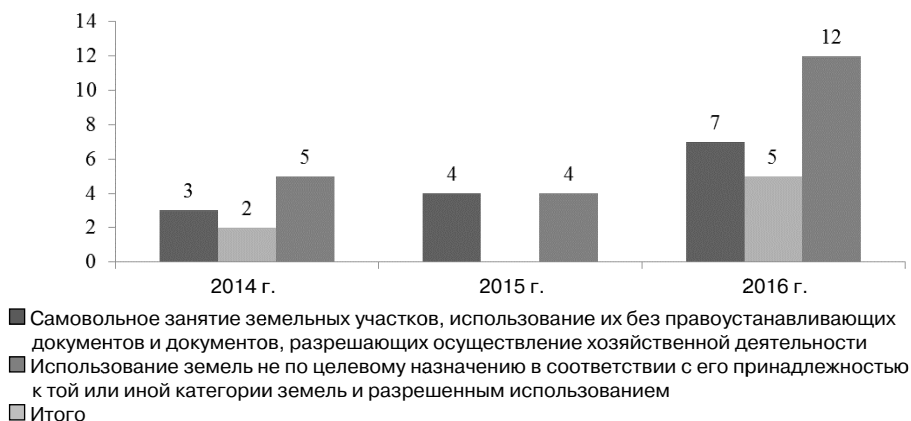


Рис. 2. Административные нарушения в сфере государственного земельного надзора в Истринском муниципальном районе Московской области за 2014—2016 гг.

В результате контрольных мероприятий, проведенных за 2014—2016 гг. в Истринском районе Московской области, выявлено два вида нарушений. Самым распространенным видом нарушения является самовольное занятие земельных участков, использование их без правоустанавливающих документов и документов, разрешающих осуществление хозяйственной деятельности. Согласно положениям ст. 7.1 КоАП РФ под самовольным занятием земель следует понимать пользование чужим земельным участком при отсутствии воли собственника этого участка [2]. При использовании земельного участка без оформленных в установленном порядке правоустанавливающих документов на землю виновное лицо имеет либо имело некие правоудостоверяющие или правоустанавливающие документы, не соответствующие требованиям законодательства Российской Федерации.

Показатель нарушения как самовольное занятие земель увеличился с 2014 г. по 2016 г. на 133,3%.

К административной ответственности за указанное нарушение привлечено 7 граждан, организаций и должностных лиц. Вместе с этим, в 2015 г. за указанное нарушение привлечено 4 граждан, организаций и должностных лиц, в 2014 г. — 3.

Анализируя выявленные правонарушения против порядка управления, в силу ч. 25 ст. 19.5 КоАП РФ преобладающим правонарушением является невыполнение в установленный срок законного предписания об устранении нарушения земельного законодательства. Указанные показатели представлены в табл. 3.

Таблица 3

Статистика административных правонарушений в системе земельных отношений в Истринском муниципальном районе Московской области за 2014—2016 гг.

Виды правонарушений	2014 г.	2015 г.	2016 г.	Абс. изменение	Темп прироста, %
Неуплата административного штрафа в срок	3	2	3	0	0,0
Невыполнение предписаний госземинспектора	4	8	12	8	200,0
Неповиновение требованию госземинспектора или воспрепятствование осуществлению им служебных обязанностей	1	—	1	0	0,0

Так, по итогам 2014—2016 гг. основным правонарушением против порядка управления является невыполнение предписаний Госземинспектора. За данное нарушение к административной ответственности привлечено (рис. 3):

4 граждан, организаций и должностных лиц в 2014 г.;

8 граждан, организаций и должностных лиц в 2015 г.;

12 граждан, организаций и должностных лиц в 2016 г.

Количество данных нарушений в 2016 г. увеличилось на 200% по сравнению с данным показателем за 2014 г.

Показатель исполняемости вынесенных предписаний об устранении нарушений земельного законодательства характеризует принятие государственными земельными инспекторами мер административного воздействия к нарушителям земельного законодательства Российской Федерации, не устранившим выявленные правонарушения.

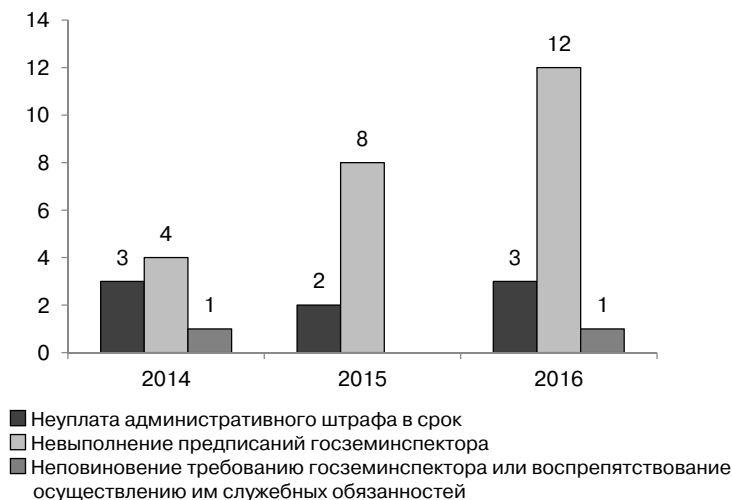


Рис. 3. Статистика административных правонарушений в системе земельных отношений в Истринском муниципальном районе Московской области за 2014—2016 гг.

Для целей устранения нарушений земельного законодательства государственные инспекторы по использованию и охране земель уполномочены выдавать обязательные для исполнения предписания об устранении нарушений и в дальнейшем контролировать исполнение таких предписаний. В случае выявления неисполнения предписания и неустранения нарушения возбуждается дело об административном правонарушении в силу ч. 25 ст. 19.5 КоАП РФ (невыполнение в срок законного предписания (постановления, представления, решения) органа (должностного лица), осуществляющего государственный надзор).

За последние годы число нарушений в сфере земельных отношений возросло. Это связано с тем, что чаще всего граждане и различные организации уже используют земельные участки, не оформив на них в установленном порядке правоустанавливающие документы.

Основной причиной увеличения данных правонарушений является неприменение действенных мер к нарушителям, материалы по результатам проверок в редких случаях передавались в органы прокуратуры для возбуждения уголовного дела по ст. 199 Уголовного кодекса РФ (уклонение от уплаты налогов и (или) сборов с организации).

Соотношение количества наложенных административных штрафов на граждан, юридических лиц и должностных лиц за 2016 г. представлено в табл. 4.

Таблица 4

Соотношение административных штрафов по субъектам административной ответственности в Истринском районе Московской области за 2016 г.

Категории правонарушителей	2014 г.	2015 г.	2016 г.	Абс. изменение
Граждане	25	27	30	5
Юридические лица	—	—	—	—
Должностные лица	75	73	70	-5
Итого	100	100	100	—

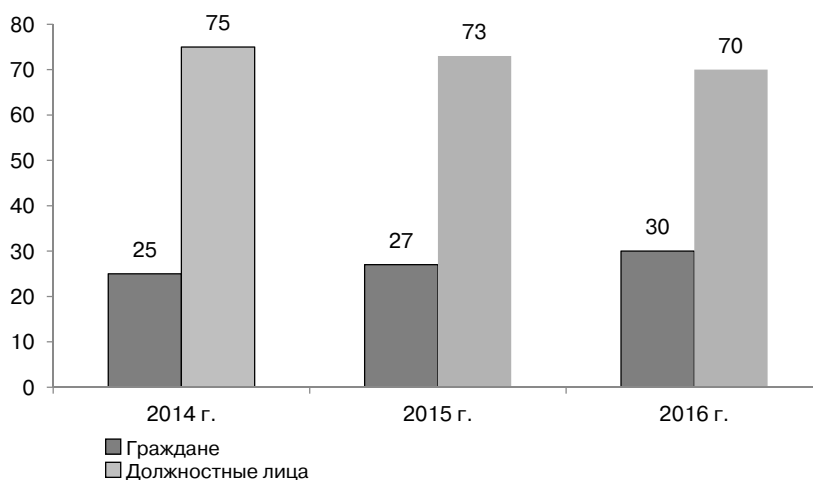


Рис. 4. Соотношение административных штрафов по субъектам административной ответственности в Истринском районе Московской области за 2016 г.

Соотношение административных штрафов по субъектам административной ответственности в Истринском районе Московской области за 2016 г. в графической форме представлено на рис. 4.

Максимальная доля от общей суммы наложенных штрафов (от 70 до 75%) приходится на должностных лиц.

Также большой процент нарушителей (от 25 до 30%) приходится на граждан по причине того, что уровень правовой грамотности в стране в настоящее время остается очень низким.

Управлением Росреестра по Московской области проводится анализ актов органов местного самоуправления Московской области в отношении земельных правоотношений для усиления проведения земельного надзора на территории соответствующего субъекта. Так, в 2015 г. в рамках осуществления земельного надзора проверено 3128 актов органов местного самоуправления [8].

Также Управлением Росреестра по Московской области осуществляется постоянное взаимодействие с органами муниципального контроля по вопросам соблюдения земельного законодательства Российской Федерации владельцами земельных участков. В целях повышения эффективности и результативности данного взаимодействия были проведены занятия, в рамках которых муниципальным инспекторам разъяснены все аспекты проведения проверок, а также документы, которые необходимо составлять при их проведении.

В адрес Управления Росреестра по Московской области по состоянию на конец декабря 2015 г. поступило около 830 материалов проверок муниципального земельного контроля, в ходе проведения которых были выявлены нарушения земельного законодательства [8]. По результату проведенных проверок приложенные материалы и документы в установленном порядке были рассмотрены.

В том числе в территориальных отделах Росреестра с органами муниципального земельного контроля были проведены обучающие семинары, а также ведется постоянная консультативная работа.

Управление Росреестра по Московской области также принимает участие в семинарах-совещаниях, которые проводит Министерством имущественных отношений Московской области с участием органов местного самоуправления, осуществляющих муниципальный земельный контроль.

На территории Московской области активным участником указанной работы является Центр общественного мониторинга Общероссийского общественного движения «Народный фронт „За Россию“», выступающий по проблемам экологии и защиты леса.

Таким образом, современное российское административное законодательство не содержит легального определения административной ответственности за земельные правонарушения, а сводит административную ответственность к реакции государства на совершившего правонарушение выражающейся в применении мер административного воздействия. Закрепляются лишь некоторые виды административной ответственности за земельные правонарушения, классификация которых зависит от субъектов, совершивших правонарушение.

© В.А. Сinenko, 2017

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- [1] Земельный кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 25.10.2001 № 136 // СЗ РФ. 2001. № 44. Ст. 4147.
- [2] Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях: Федеральный закон от 30.12.2001 № 195 // Рос.газ. 2001. 31 декабря.
- [3] Уголовный кодекс Российской Федерации: Федеральный Закон от 13.06.1996 № 63 (ред. от 06.07.2016) // СЗ РФ. 1996. № 25. Ст. 2954.
- [4] Об утверждении Положения о государственном земельном надзоре: Постановление Правительства РФ от 02.01.2015 № 1 (ред. от 12.03.2016) // СЗ РФ. 2015. № 2. Ст. 514.
- [5] *Каблуков Н.И.* Государственное и муниципальное управление. Общий курс. М.: АлРус, 2012. С. 28.
- [6] *Орешкин А.П.* Система государственного и муниципального управления: учебное пособие. М.: ИДЕЛЬ, 2014. С. 157.
- [7] *Пертли И.Р., Сinenko В.А.* Урегулирование споров по земельному налогу. Досудебный порядок // Бюллетень науки и практики. 2017. № 2.
- [8] *Сinenko В.А.* Основные направления деятельности при ведении государственного земельного надзора на территории Московской области // Бюллетень науки и практики. 2017. № 7.
- [9] URL: <http://www.rosreestr.ru/> OFFICIAL WEBSITE Federal Service for State Registration, Cadastre and Cartography Rosreestr.

Сведения об авторах:

Сinenko Виктория Александровна — ассистент Агроинженерного департамента Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; *e-mail:* sinenko.va@yandex.ru.

DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-3-226-236

MAIN OBJECTIVES OF STATE LAND CONTROL (OVERSIGHT) MANAGEMENT ON THE EXAMPLE OF LAND PLOTS OF MOSCOW REGION

V.A. Sinenko

RUDN University (Peoples' Friendship University of Russia)
Miklukho-Maklaya st., 6, Moscow, Russia, 117198

Abstract. Human use of the land resources of the Russian Federation for the provision of social and financial aspects of life activity is a kind of anthropogenic impact on the component of the natural environment — land. The earth, being a natural object and a natural resource by virtue of Art. 4 of the Federal Law from 10.01.2002 No. 7-FZ “On Environmental Protection” is considered the subject of environmental protection from pollution, depletion, degradation, spoilage, destruction and other negative effects of economic and other work. The data of the governmental ecological forecast show that the ecological state of land resources undergoing intensive anthropogenic influence tends to deteriorate. Problems of improving the ecological status of territories occupy an important place in modern state-wide land and environmental policies. The land as an object of immovable property is considered to be an object of protection of property from violations of the legal procedure for the use of land (non-targeted use of land), violations of the rights of participants in land relations (unauthorized occupation of lands, destruction of land boundaries, illegal disposal). Thus, government land control over the use and protection of the territory as a natural object, land resource and real property should be carried out by officials at the municipal level.

Key words: supervision, land surveillance, land control, cadastre, liability, violations, land disputes, real estate, land, court, land legislation

REFERENCES

- [1] The Land Code of the Russian Federation: Federal Law No. 136 of October 25, 2001. *SZ RF*. 2001. No. 44. Art. 4147.
- [2] Code of the Russian Federation on Administrative Offenses: Federal Law No. 195 of December 30, 2001. *Ros. gaz.* 2001. December 31.
- [3] The Criminal Code of the Russian Federation: Federal Law No. 63 of June 13, 1996 (as amended on 06/07/2016). *SZ RF*. 1996. No. 25. Art. 2954.
- [4] On approval of the Regulations on State Land Supervision: Resolution of the Government of the Russian Federation No. 1 of 02.01.2015 (as amended on 12.03.2016). *SZ RF*. 2015. No. 2. Art. 514.
- [5] Kablukov, N.I. *State and municipal management. General course*. Moscow: AlRus, 2012. P. 28.
- [6] Oreshkin A.P. *System of state and municipal management: textbook*. Moscow: IDEL, 2014. P. 157.
- [7] Pertti I.R., Sinenko V.A. Settlement of disputes on land tax. Pre-trial order. *Bulletin of science and practice*. 2017. № 2.
- [8] Sinenko V.A. The main activities in the conduct of state land surveillance in the territory of the Moscow region. *Bulletin of science and practice*. 2017. No. 7.
- [9] URL: <http://www.rosreestr.ru/> OFFICIAL WEBSITE Federal Service for State Registration, Cadastre and Cartography Rosreestr.



МОРФОЛОГИЯ И ОНТОГЕНЕЗ ЖИВОТНЫХ

DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-3-237-242

ВЛИЯНИЕ ТРАНСГЕНЕЗА НА ИНКУБАЦИОННЫЕ КАЧЕСТВА ЯИЦ КУР

А.Н. Ветох^{1,2}, А.А. Никишов², Н.А. Волкова¹

¹Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства им. Л.К. Эрнста
п. Дубровицы, Московская обл., Россия, 142132

²Российский университет дружбы народов
ул. Миклухо-Маклая, 6, Москва, Россия, 117198

Целью данной работы было изучение влияния интеграции и экспрессии рекомбинантной ДНК на морфометрические характеристики и инкубационные качества яиц трансгенных кур, полученных с использованием лентивирусного вектора, обеспечивающих конститутивную экспрессию рекомбинантного продукта в клетках белковой части яйцевода. Трансгенные куры были созданы на основе кросса Хайсекс Уайт. Для более точных данных в исследовании отбирались яйца, срок хранения которых не превышал двух дней с момента яйцекладки. Для оценки морфометрических показателей были изучены: индекс формы яйца, общая масса яйца и массы его составных частей — желтка и плотного белка, толщина скорлупы, большой и малый диаметр плотного белка, диаметр желтка, а также высота белка и желтка. Для оценки качества белка и желтка были использованы расчетные формулы для получения данных по единицам Хау, индексу белка и индексу желтка. Установлено достоверное увеличение диаметра и массы желтка яиц трансгенных кур по сравнению с контролем на 13,6 и 28,9% соответственно, что может быть связано с изменением состава яиц, обусловленного экспрессией дополнительного (рекомбинантного) белка в яйцо. Был изучен показатель оплодотворяемости яиц трансгенных кур в сравнении с контролем. Наблюдалось снижение оплодотворяемости яиц, полученных от трансгенных кур, на 12% по сравнению с контролем, что может быть связано с влиянием интегрированных генов на развитие эмбрионов. Также отмечались различия в гибели эмбрионов в период инкубации, у трансгенных кур она происходила на более ранних, критических для развития эмбриона, стадиях.

Ключевые слова: трансгенная птица, инкубация, морфология яйца, желток, белок

Яйцо птицы представляет собой высокодифференцированную яйцеклетку, окруженную желтком и белком, которые выполняют определенные функции, направленные на поддержание жизненных процессов эмбриона. Яйцеклетка защищена оболочками и скорлупой. Наиболее важной частью яйца является желток, обладающий большим запасом биологической энергии за счет высокого содержания липидов (32—36%). Он обеспечивает питание бластодермы, из которой развивается птичий эмбрион. Морфометрические (размер, масса) и качественные (химический состав) показатели яйца зависят от генетических особенностей птицы (вида, породы, линии, кросса), возраста, условий содержания и кормления [2; 3].

Генетическая модификация сельскохозяйственной птицы, направленная на получение дополнительных рекомбинантных продуктов с белком яйца, также может оказывать влияние на качество яиц, снижая результативность получения потомства от трансгенных особей. Данная проблема является недостаточно изученной.

Цель исследований — изучить влияние интеграции рекомбинантной ДНК на инкубационные качества яиц трансгенных кур с конститутивной экспрессией рекомбинантного белка в клетках яйцевода.

Материал и методы исследований. Материалом для исследований служили яйца, полученные от трансгенных и нетрансгенных кур кросса Хайсекс Уайт. Трансгенные куры были получены с использованием лентивирусного вектора, обеспечивающего конститутивную экспрессию рекомбинантного белка.

Отбор яиц от кур опытных и контрольной групп проводили с учетом общепринятых требований к инкубационным яйцам [1]. Срок хранения отобранных яиц составлял не более 2 дней с момента снесения.

Были оценены инкубационные качества яиц трансгенных кур в сравнении с контролем.

Массу яйца и его составных частей определяли на весах Ohaus PA413C с точностью 0,001 г, большой и малый диаметры, а также индекс формы яйца — с помощью индексомера ИМ-1.

После вскрытия яйца определяли качественные показатели, такие как:

— толщина скорлупы с использованием микрометра часового типа;

— высота белка и желтка — с помощью микрометра типа «паук» и нивелирного столика;

— диаметр белка и желтка — штангенциркулем, с точностью измерения 0,1 мм.

С использованием формул [4] определяли:

1) качество белка:

а) в единицах Хау (по формуле Хау [Hough]):

$$\text{ед. Хау} = 100 \log (H - 1,7 W^{0.37} + 7.57),$$

где H — высота плотного белка, мм; W — масса яйца, г;

б) расчетом показателя «индекс белка» по формуле:

$$I_b = \frac{H}{D},$$

где H — высота плотного белка, мм; D — диаметр плотного белка, мм;

2) качество желтка — расчетом показателя «индекс желтка» по формуле:

$$I_j = \frac{h}{d},$$

где h — высота плотного желтка, мм; d — диаметр плотного желтка, мм.

Инкубацию яиц проводили в инкубаторе Brinsea OVA-Easy 190 Advance EX Series II (Great Britain).

Все материалы были обработаны методами вариационной статистики в MS Excel.

Результаты исследований. Результаты оценки метрических и качественных показателей яиц, полученных от трансгенных кур и их нетрансгенных аналогов, представлены в табл. 1.

Таблица 1

**Морфометрические и качественные показатели яиц,
полученных от трансгенных кур и их нетрансгенных аналогов**

Показатели	Группа		Нормативы по ОСТ
	контроль	опыт	
Исследовано яиц, шт.	52	56	—
Масса яйца, г	61,37 ± 0,83	70,69 ± 0,87*	50—75
Индекс формы яйца, %	79,82 ± 0,66	75,18 ± 0,29*	70—80
Толщина скорлупы, мм	0,43 ± 0,01	0,36 ± 0,01*	не менее 0,33
Единицы Хау	96,29 ± 1,68	87,42 ± 1,24	—
Индекс белка	0,13 ± 0,005	0,10 ± 0,024	—
Индекс желтка	0,52 ± 0,007	0,44 ± 0,033	—

*Достоверная разность по отношению к контрольной группе.

Морфометрические показатели и инкубационные качества куриных яиц в обеих экспериментальных группах соответствовали нормативным требованиям, предъявляемым к инкубационным яйцам. Однако были установлены некоторые различия между экспериментальными группами по массе яйца, индексу формы и толщине скорлупы. Яйца, полученные от трансгенных кур, имели достоверно большую массу по сравнению с контролем на 15,2%. При этом по индексу формы и толщине скорлупы яиц трансгенные особи, наоборот, уступали своим нетрансгенным аналогам на 5,8% и 16,3% соответственно, что, возможно, связано с физиологическими изменениями в репродуктивной системе кур под влиянием трансгенеза.

Между экспериментальными группами также были выявлены различия по показателям качества белка и желтка яиц. Яйца, полученные от кур контрольной группы, имели больший по сравнению с опытной группой индекс желтка, индекс белка и показатель единицы Хау: различия между экспериментальными группами по данным показателям составили 9%, 23% и 2% соответственно. Однако данные различия были недостоверны.

Достоверные различия между контрольной и опытной группами были установлены по отдельным показателям составных частей яйца — большого и малого диаметра белка, диаметра желтка и массы желтка (табл. 2).

Таблица 2

Отдельные показатели составных частей куриных яиц

Группа	Малый диаметр плотного белка	Большой диаметр плотного белка	Диаметр желтка	Масса белка	Масса желтка
Опыт	70,57 ± 0,67	97,40 ± 0,73	42,44 ± 0,29	33,05 ± 0,62	17,88 ± 0,23
Контроль	62,82 ± 0,80	80,55 ± 1,14	37,34 ± 0,32	33,55 ± 0,96	13,77 ± 0,20*

*Достоверная разность по отношению к контрольной группе.

Яйца, полученные от трансгенных кур, имели достоверно больший диаметр плотного белка по сравнению с контролем ($p \geq 0,99$). Разница по данному показателю составила 12,3—20,9%.

Куры опытной группы также достоверно превосходили своих контрольных аналогов по диаметру и массе желтка яиц соответственно на 13,6% и 29,8% ($p \geq 0,99$).

Результаты работы инкубатория оценивают отношением количества здорового вылупившегося суточного молодняка в процентах к общему числу проинкубированных яиц (вывод) и числу оплодотворенных яиц (выводимость). Инкубация яиц проходила в течение 21 суток в дифференцированном режиме, при температурах от 37,8 до 37,2 °С. По окончании инкубации оставшиеся невыведенные яйца овоскопировали и вскрывали с целью оценки развития эмбрионов (рис. 1).

Результаты инкубации представлены в табл. 3.

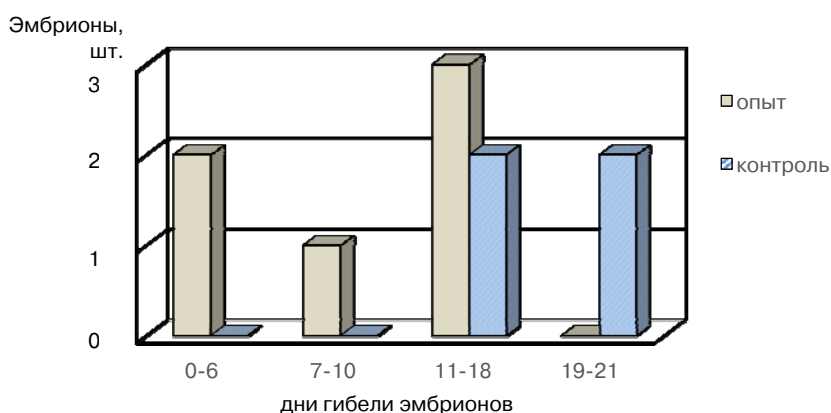


Рис. 1. Оценка развития и гибели эмбрионов

Таблица 3

Результаты инкубации куриных яиц

Показатель	Группа	
	опыт	контроль
Заложено на инкубацию, шт.	50	50
Неоплодотворенных яиц, шт. (%)	8 (16)	2 (4)
Оплодотворенных яиц, шт. (%)	42 (84)	48 (96)
Вывод цыплят, шт. (%)	36 (72)	44 (88)
Выводимость цыплят, %	85,7	91,6

Оплодотворяемость яиц в опытной группе была ниже по сравнению с контролем на 12%, выводимость цыплят — на 5,9%, что может быть связано с влиянием на развитие эмбрионов интеграции рекомбинантных генов в геном кур. В то же время можно отметить, что вылупившиеся цыплята в обеих группах по своим фенотипическим показателям ничем не отличались между собой.

Как видно из рис. 1, в яйцах, полученных от кур опытной группы, гибель эмбрионов наступала уже на ранних сроках инкубации. При вскрытии яиц визуально отмечали: кровавое кольцо, что соответствует гибели в 1—2 сутки инкубации, замершие эмбрионы, остановившиеся в развитии на 6 и 9 сутки инкубации.

Однако эмбрионы позднего отхода и эмбрионы-задохлики, погибшие на стадиях 17—21 день, наблюдались в обеих группах, что может быть обусловлено большим количеством белка и желтка, которые не успевали полностью втянуться с желточным мешком в эмбрион.

Таким образом, морфометрический анализ и оценка инкубационных качеств яиц трансгенных кур в сравнении с их нетрансгенными аналогами выявили достоверные различия по отдельным показателям между группами. У трансгенных кур по сравнению с контролем установлено достоверное увеличение массы яйца на 15,2% при снижении индекса формы и толщины скорлупы на 5,8% и 16,3%, соответственно, а также диаметра и массы желтка на 13,6—28,9%, что может быть связано с изменением состава яиц, обусловленного экспрессией дополнительного (рекомбинантного) белка в яйце.

© А.Н. Ветох, А.А. Никишов, Н.А. Волкова, 2017

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- [1] ОСТ 10 321-2003 «Яйца куриные инкубационные. Технические условия» / Минсельхоз России, 2003.
- [2] Дядичкина Л.Ф. Качество яиц — залог успешной инкубации. Электронная статья на www.webpticerpom.ru.
- [3] Кочии И.И., Петраш М.Г., Смирнов С.Б. Птицеводство. М.: Колос, 2004.
- [4] Куликов Л.В. Практикум по птицеводству. Изд. 2-е, доп. М.: Изд-во РУДН, 2002.

Сведения об авторах:

Ветох Анастасия Николаевна — младший научный сотрудник лаборатории клеточной инженерии Всероссийского научно-исследовательского института животноводства им. Л.К. Эрнста, учебный мастер департамента ветеринарной медицины аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; *e-mail*: vetokh_an@rudn.university, anastazuya@mail.ru.

Никишов Александр Алексеевич — кандидат сельскохозяйственных наук, доцент департамента ветеринарной медицины аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; *e-mail*: nikishov_aa@rudn.university.

Волкова Наталья Александровна — доктор биологических наук, профессор РАН, заведующая лабораторией клеточной инженерии Всероссийского научно-исследовательского института животноводства им. Л.К. Эрнста; *e-mail*: natavolkova@inbox.ru.

DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-3-237-242

INFLUENCE OF TRANSGENESIS ON INCUBATION QUALITY OF CHICKEN EGGS

A.N. Vetokh^{1,2}, A.A. Nikishov², N.A. Volkova¹

¹L.K. Ernst Institute of animal husbandry
Dubrovitsy, Podolsk District, Moscow Region, 142132

²RUDN University (Peoples' Friendship University of Russia)
Miklukho-Maklaya st., 6, Moscow, Russia, 117198

Abstract. The aim of this work was to study effect of integration and expression of recombinant DNA on the morphometric characteristics and incubation qualities of transgenic chicken eggs. Hens were obtained using lentiviral vector, which ensures the constitutive expression of the recombinant product in the

cells of the oviduct protein part. Transgenic chickens have been created on the basis of Hisex White cross chickens. Eggs were selected in the study the shelf life of which did not exceed two days from the time of egg laying for more accurate data. The egg shape index, the total weight of the egg and the weight of its components — yolk and dense protein, the thickness of the shell, the large and small diameter of the dense protein, the diameter of the yolk, and the height of the protein and yolk were studied to assess the morphometric parameters of eggs. The calculation formulas for obtaining data by units of Hau, protein index and yolk index were used to assess the quality of protein and yolk. A veracious increase in the diameter and mass of yolk in egg from transgenic hens as compared to the control was established. It amounted to 13.6% and 28.9%, respectively. This may be due to a change in the composition of eggs, which is due to the expression of additional (recombinant) protein in the egg. The fertilization index of transgenic chickens eggs in comparison with the control was studied. Decrease in egg fertilization by 12% was observed in transgenic hens compared to control. This may be due to the influence of integrated genes on the development of embryos. Differences in the death of embryos during the incubation period were noted. In transgenic chickens, it occurred on earlier critical for the development of the embryo stages.

Key words: transgenic poultry, incubation, morphology of eggs, yolk and white

REFERENCES

- [1] OST 10 321-2003 «Yaytsa kurinyie inkubatsionnyie. Tehnicheskie usloviya». Minselhoz Rossii, 2003.
- [2] Dyadichkina L.F. Kachestvo yaits — zalog uspehnoy inkubatsii. Elektronnaya statya na www.webpticeprom.ru.
- [3] Kochish I.I., Petrash M.G., Smirnov S.B. *Ptitsevodstvo*. M.: Kolos, 2004.
- [4] Kulikov L.V. *Praktikum po ptitsevodstvu (Izдание vtoroe, dopolnennoe)*. M., Izd-vo RUDN, 2002.



DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-3-243-252

ДИНАМИКА ЖИВОЙ МАССЫ КУР ЯИЧНОГО КРОССА «ШЕЙВЕР 2000»

**В.Е. Никитченко, Д.В. Никитченко, М.А. Меркулов,
Н.А. Семенов, И.А. Шумилов**

Российский университет дружбы народов
ул. Миклухо-Макля, 6, Москва, Россия, 117198

Изучали динамику роста живой массы, пищеварительного канала, печени, поджелудочной железы у кур кросса «Шейвер 2000» яичного направления продуктивности в постэмбриональном онтогенезе с 1- по 476-дневного возраста. Установили, что наиболее интенсивно рост живой массы птицы происходит до 28-дневного возраста. За период с 1-дневного по 28-дневный возраст живая масса у курочек увеличивается по сравнению с массой однодневных цыплят в 6,52 раза, петушков — 7,61 раза; от 1-дневного до 140-дневного (период полового созревания) — у курочек 34,98 раза, у петухов — 45,43 раза, а за весь постэмбриональный период (476 дней) увеличилась в 45,93 раза, петухов — в 60,93 раза соответственно. Масса переднего отдела кишечника за весь постэмбриональный период увеличивается в 22,19 раза, петушков — 27,54 раза; среднего отдела кишечника — 45,8 и 60,46 раза; и заднего отдела кишечника — 81,3 и 72,2 раза соответственно. Масса печени за весь постэмбриональный период у курочек увеличивается в 35,67 и у петушков — 49,9 раза. Масса поджелудочной железы у курочек увеличивается в 70 раз и у петушков — 82 раза.

Ключевые слова: куры, Шейвер 2000, живая масса, пищеварительный канал, постэмбриональный онтогенез, печень, поджелудочная железа

Одной из ведущих отраслей в обеспечении населения продуктами питания является птицеводство. По прогнозам, численность населения в мире до 2045 г. будет расти. В России для обеспечения населения продуктами питания разработана Доктрина продовольственной безопасности, в которой отмечается, что птицеводческой отрасли отведена важнейшая роль.

Производство птичьего мяса основывается, главным образом, на использовании бройлеров, мясо которых считается диетическим. Развитие бройлерной промышленности обусловлено возможностью его круглогодичного производства, высокой скоростью роста молодняка, невысокими затратами корма на один килограмм прироста живой массы.

Кроме того, мясо птицы и пищевые яйца для всех слоев населения являются доступными источниками животного белка. Их доля в общем объеме потребления животных белков достигла 31,4%. При этом стоимость расчетного белка куриного мяса, соответствующего суточной потребности человека, исходя из сегодняшних рыночных цен, 53 руб., что в 2,7 раза ниже стоимости белка из свинины и в 2,3 раза — говядины [4].

В настоящее время птицеводство в России развивается в соответствии с программой, принятой на период до 2020 г. поголовье птицы в 2016 г. составило 492 451,3 млн голов, произведено мяса 4 млн 650 тыс. тонн, или 32,7 кг на человека, что составляет 47,0% от общего производства всех видов мяса. В мировом рейтинге стран по производству мяса птицы Россия занимает четвертое место, после США — 18,5%, Китая — 17,5%, Бразилии — 11,9%, Россия — 3,5%.

Наряду с разведением мясного птицеводства в стране интенсивно развивается яичное направление кур. По производству пищевых яиц Россия в мире занимает шестое место (3%) после Китая — 41%, США — 7%, Индии — 5,1%, Мексики — 3,7%, Бразилии — 3,4%, Японии — 3,1%. Такой прогресс в достижении высокого уровня продуктивности стал возможен благодаря использованию достижений в области генетики, селекции, инкубации, кормления, технологии содержания и ветеринарии [4].

К яичным породам кур относят: белый леггорн, живая масса взрослых кур составляет 1,9—2,2 кг, петухов — 3,2—3,5 кг; нью-гемпшир — 2,3—2,7 и 3,2—3,5 кг; род-айланд красный — 2,4—2,6; плимутрок полосатый — 2,5—2,8 кг соответственно. К кроссам кур с коричневой окраской относят: «Хайсекс коричневый», кросс «Родонит 3», «Хайсекс белый», «Ломан ЛСЛ», «Радонез» и др., живая масса которых колеблется в пределах 1,8—2,0 кг [11].

Особую роль в развитии яичного птицеводства сыграл племенной птицеводческий завод «Птичное». ППЗ «Птичное» — специализированное племенное птицеводческое хозяйство, которое работало по выведению яичных кроссов и линий кур. Для выведения яичных кроссов племенную птицу завозили из Голландии — «Хайсекс Уайт», и из Германии — «Ломанн коричневый». На базе их сотрудниками ППЗ «Птичное» выведены яичные кроссы «Заря-17», «Птичное», «Птичное 2». В последние годы завезли из Голландии кроссы «Шейвер белый», «Шейвер коричневый», «Шейвер браун» и «Шейвер 2000».

Ряд ученых отмечают: чтобы добиться высокой продуктивности кур, необходимо знать биологические особенности развития систем организма: опорно-двигательной, пищеварительной, размножения и других.

На породах яичного направления продуктивности проводили исследования и установлено, что живая масса белого плимутрока увеличивается с 39,5 г (однодневные) до 2420 г (365-дневные), масса тушек — с 17,78 до 1553 г соответственно [14].

Ряд авторов [3] изучали мясные качества у петушков яичного направления продуктивности финального гибрида кроссов «Шейвер коричневый» и «Шейвер белый».

Петушков выращивали в клетках до 10-недельного возраста. Живая масса в однодневном возрасте петушков «Шейвер коричневый» составила $40,1 \pm 0,43$ г, «Шейвер белый» — $40,8 \pm 0,36$ г; 4 нед. — $308,8 \pm 2,86$ и $284,7 \pm 3,44$; 6 нед. — $550,2 \pm 4,88$ и $485,6 \pm 5,05$; 10 нед. — $1230,6 \pm 9,3$ и $956 \pm 11,06$ г. От петушков 10-недельного возраста получили потрошенные тушки массой $760,3 \pm 8,81$ и $589,7 \pm 8,77$ г.

Приводятся данные по динамике живой массы и развитию органов опорно-двигательного аппарата в постэмбриональный период на курах мясного направления корниш и плимутрок [1], где отмечается, что живая масса кур породы корниш с 1- до 420-дневного возраста увеличивается с 42,6 до 4990 г, или в 117,14 раза, плимутрок — 4,8 и 4564 г, или в 111,86 раза соответственно.

По данным [8] живая масса петухов породы корниш с 1- до 420-дневного возраста увеличивается с $42,9 \pm 0,51$ до $5620 \pm 62,3$, породы плимутрок — с $42,5 \pm 0,50$ до $4150 \pm 47,4$. Живая масса петухов гемпширской породы в возрасте от 1 до 35 недель увеличилась в 42 раза [16].

При изучении динамики развития пищеварительного канала кур породы Корниш за период (с 1 по 420 день) установлено, что его масса увеличивается в 55,83 раз [10].

Показатели массы и длины различных отделов передней кишки кросса Иза Браун с возрастом синхронно увеличиваются от минимальных значений 1-дневного и до максимальных — в возрасте 510 дней [13].

При интенсивном выращивании курочек с 1- до 42-дневного возраста масса печени увеличилась в 31,96 и 30,08 раза; с 42- до 84-дневного (до начала линьки) — 1,07 и 1,07; с 84- до 155-дневного (перед началом яйцекладки) — 1,16 и 1,16 раза; с 155- до 420-дневного (взрослые) — 1,15 и 1,23 раза; с 1- до 420-дневного возраста — в 45,53 раза (корниш) и в 46,58 раза (плимутрок) соответственно [7].

Из литературных данных следует, что рост живой массы, пищеварительного канала, печени и поджелудочной железы кур яичного направления продуктивности современных кроссов освещены слабо. Поэтому целью нашей работы явилось изучить динамику роста живой массы, пищеварительного канала, печени и поджелудочную железы перспективных племенных кур кросса «Шейвер 2000» в постэмбриональном онтогенезе.

Материалом для исследования послужили клинически здоровые племенные куры яичного направления продуктивности кросса «Шейвер 2000». Птица получена из ППЗ «Птичное», благополучного по инфекционным и инвазионным заболеваниям.

В ППЗ «Птичное» цыплят до 28-дневного возраста содержат напольно по 30 голов на 1 м^2 . Затем их перемещают в птичники в клеточные батареи Р-112.

Плотность посадки, фронт поения и кормления, температурный, влажностный, световой режимы также соответствовали утвержденным нормативам для племенной птицы [5].

Птицу для исследования отбирали в семи возрастах с 1- до 476-дневного по 4 головы в каждой возрастной и половой группах (табл. 1).

Каждую птицу утром перед убоем взвешивали на торсионных весах с точностью до 1 г. Убой птицы проводили в лаборатории департамента ветеринарной медицины согласно принятой технологии по убою птицы (Технологическая инструкция по переработке птицы на птицеперерабатывающих предприятиях, ГОСТ). По результатам ветеринарно-санитарной экспертизы органов и тушек вся подопытная птица была признана здоровой.

Таблица 1

Количество возрастных и убойных птиц

Фазы развития	Возраст, дней	Куры	Петушки	Всего голов
		количество голов		
Вылупления	1	4	4	8
Смена пуха на первичное перо	28	4	4	8
	42	4	4	8
Физиологическая зрелость	140	4	4	8
Пик яйценоскости	210	4	4	8
Оптимальный уровень яйценоскости	320	4	4	8
Конец эксплуатации птицы	476	4	4	8
Количество голов	7	28	28	56

Живую массу взвешивали на торсионных весах с точностью до 1 г, печень, поджелудочную железу, желудочно-кишечный тракт (после промывки), на электрических весах ВЛКТ-500М (ГОСТ 241-04-80) с точностью до 0,1 г. Цифровой материал обрабатывали на компьютерах по стандартным программам статистической обработки [9]. Результаты исследований приведены в табл. 2.

Таблица 2

Динамика живой массы, г

Возраст, дней	Курочки	Петушки
1	40,5 ± 0,2	41,0 ± 0,3
28	264 ± 9,24	312 ± 7,05
42	432 ± 13,47	542 ± 12,78
140	1 417 ± 21,95	1 863 ± 25,94
210	1 628 ± 26,71	2167 ± 30,19
320	1 770 ± 28,16	2345 ± 36,58
476	1 860 ± 30,35	2498 ± 41,87

Данные табл. 2 показывают, что живая масса курочек 28-дневного возраста увеличивается по сравнению с массой однодневных цыплят в 6,52 раза, петушков — 7,61 раза; у 42-дневных курочек по сравнению с 28-дневными — в 1,64, петушков — в 1,74 раза; 140-дневных по сравнению с 42-дневными — в 3,28 и 3,44 раза; у 210-дневных по сравнению с 140-дневными — 1,15 и 1,16 раза; у 320-дневных по сравнению с 210-дневными — в 1,09 и 1,08 раза, и у 476-дневных по сравнению с 320-дневными — в 1,05 и 1,07 раза соответственно. За период с 1-дневного по 476-дневного возраста у курочек живая масса увеличилась в 45,93 раза, петухов — в 60,93 раза.

При анализе данных петушков установлено, что живая масса от рождения до 28-дневного возраста увеличилась на 271 г, или 86,86%, от 28- до 42-дневного возраста — на 230 г, или 42,44%; от 42- до 140-дневного возраста — 1321 г, или

70,91%; от 140- до 210-дневного возраста — на 304 г, или 14,03%; от 210- до 320-дневного — на 278 г, или 11,86%, и от 320- до 476-дневного возраста — на 153 г, или 6,12%.

Наиболее активный рост и увеличение массы пищеварительного канала (табл. 3), печени и поджелудочной железы происходят у курочек и петухов за первые 42 дня жизни. У курочек в период с 28 по 42 день масса переднего отдела пищеварительного канала увеличивается в 1,7 раза, петухов — в 1,34 раза; среднего отдела — в 1,4 и 1,48 раза; заднего отдела — в 3 и 2 раза, печени — в 1,5 и 1,95 раза, поджелудочной железы — в 1,26 и 1,73 раза соответственно.

Таблица 3

Динамика массы пищеварительного канала (ПК) кур и петухов кросса Шейвер 2000 различных возрастов, г

Масса, г.	Возраст, дни						
	1	28	42	140	210	320	476
Куры-несушки							
Живая масса	40,2 ± 0,1	264 ± 9,2	432 ± 13,4	1 417 ± 21,9	1 628 ± 26,7	1 770 ± 28,1	1 860 ± 30,3
Передний отдел	3,1 ± 0,1	11,85 ± 0,7	20,4 ± 1,6	62,4 ± 1,7	65,4 ± 1,6	67,8 ± 0,4	68,8 ± 1,7
Средний отдел	0,75 ± 0,07	10,96 ± 1,0	15,4 ± 0,3	26,9 ± 0,2	29,65 ± 1,6	34,0 ± 2,3	34,4 ± 0,5
Задний отдел	0,15 ± 0,02	1,50 ± 0,2	3,4 ± 0,14	9,2 ± 0,1	11,10 ± 0,6	11,6 ± 0,3	12,2 ± 0,6
Общая масса ПК	4,00 ± 0,2	24,31 ± 1,3	39,34 ± 1,9	98,6 ± 2,0	106,15 ± 3,8	113,4 ± 2,9	115,4 ± 2,9
Петухи							
Живая масса	41 ± 0,1	312 ± 7,05	542 ± 12,7	1 863 ± 25,9	2 197 ± 30,1	2 345 ± 36,5	2 498 ± 41,8
Передний отдел	3,3 ± 0,1	15,3 ± 0,6	20,6 ± 1,02	74,3 ± 0,2	81,8 ± 3,5	84,8 ± 3,1	90,9 ± 0,7
Средний отдел	0,76 ± 0,08	11,5 ± 0,5	17,2 ± 0,6	34,0 ± 0,8	40,9 ± 2,5	43,5 ± 1,7	45,9 ± 0,07
Задний отдел	0,18 ± 0,02	1,9 ± 0,3	3,9 ± 0,1	10,6 ± 0,2	12,3 ± 0,2	12,6 ± 0,5	13,0 ± 0,3
Общая масса ПК	4,24 ± 0,2	28,9 ± 1,3	41,8 ± 1,6	118,9 ± 0,7	135,1 ± 5,8	140,9 ± 5,4	149,8 ± 1,1

Длина пищеварительного канала (табл. 4) в этот период увеличивается у кур и петухов в среднем в 1,3 раза: передний отдел кишечника кур — в 1,31 раз, петухов — в 1,43 раза; средний отдел у кур и петухов — в 1,2 раза; задний отдел кишечника у кур — в 1,38 раз, у петухов — в 1,51 раз. Длина печени у кур с 28 по 42 день увеличивается в 1,23 раза, длина поджелудочной железы — в 1,04 раз. Длина печени и поджелудочной железы у петухов в этот период возрастает в среднем в 1,4 раза.

Таблица 4

Динамика длины пищеварительного канала (ПК) кур и петухов кросса Шейвер-2000 различных возрастов, мм

Длина, мм	Возраст, дни						
	1	28	42	140	210	320	476
Куры-несушки							
Передний отдел	79,0 ± 2,5	130,0 ± 2,8	170,2 ± 0,5	264,5 ± 7,0	279,0 ± 5,1	298,2 ± 1,4	311,5 ± 0,7
Средний отдел	433,0 ± 10,4	760,7 ± 77,4	934,5 ± 4,1	1 117,5 ± 2,1	1 226,0 ± 21,2	1 323,1 ± 26,8	1 334,0 ± 2,8
Задний отдел	117,0 ± 5,7	184,7 ± 25,0	255,5 ± 3,4	362,5 ± 2,8	366,0 ± 12,4	375,6 ± 1,4	383,7 ± 2,8
Общая длина ПК	629,0 ± 11,3	1 075,5 ± 72,3	1 360,2 ± 6,9	1 744,5 ± 12,0	1 871,0 ± 42,9	1 997,0 ± 26,8	2 029,2 ± 4,9
Петухи							
Передний отдел	81,0 ± 2,4	131,0 ± 5,8	188,0 ± 0,5	295,6 ± 3,5	309,25 ± 9,0	322,0 ± 9,9	333,2 ± 5,8
Средний отдел	436,0 ± 111	835,2 ± 5,9	1 023,0 ± 1,0	1 251,2 ± 3,5	1 376,0 ± 32,4	1 397,8 ± 25,4	1 509,1 ± 2,1
Задний отдел	118,0 ± 5,5	187,5 ± 2,0	284,2 ± 4,5	390,0 ± 5,6	384,1 ± 20,8	403,5 ± 1,4	438,5 ± 0,7
Общая длина ПК	635,0 ± 122	1 153,7 ± 4,2	1 495,3 ± 3,6	1 936,8 ± 12,7	2 069,4 ± 62,0	2 123,3 ± 36,7	2 280,9 ± 2,8

Таким образом, можно заключить, что увеличение массы и длины печени, поджелудочной железы и пищеварительного канала кур совпадает с периодом интенсивного увеличения общей массы тела, а также связан с периодами физиологического и полового созревания птиц. Максимальных значений прироста массы и длины относительные показатели достигают в период от 42 до 140 дней, что подтверждается исследованиями ряда авторов [5; 12; 15].

Наибольший удельный вес пищеварительного канала кур по отношению к живой массе наблюдается в возрасте 1 дня — 10,05%. В дальнейшем показатель снижается и с началом продуктивного периода составляет менее 7%. Наибольшая относительная масса пищеварительного канала у петухов составляет в однодневном возрасте 9,67%.

Печень и поджелудочная железа развиваются наиболее интенсивно в первые дни жизни цыплят. В возрасте 28 дней у кур печень имеет массу в среднем 6,4 г, что составляет 2,4% от общей массы тела цыпленка. У петушков масса печени в этот период составляет 2,21% (6,9 г); к 42-дневному возрасту абсолютная масса увеличилась на 13,5 г, или 2,49%. По сравнению с показателями курочек 28-дневного возраста к началу яйцекладки и максимальной продуктивности кур массы печени и поджелудочной железы увеличиваются в 4,5—5 раза. У петухов в аналогичный период происходит увеличение массы поджелудочной железы и печени в еще большем значении — в 6,5—7 раз.

Длина поджелудочной железы у кур в период с 28 до 42-дневного возраста увеличивается на 5%, петухов 7%, в дальнейшем меняется незначительно.

К 140-дневному возрасту кур масса переднего отдела кишечника увеличивается по сравнению с данным показателем в 28-дневных в 5,27 раз, у петухов — в 4,83 раза. Дальнейшее увеличение массы переднего отдела у кур происходит плавно, и более заметно — у петухов. К 476-дневному возрасту по сравнению с 140-дневным показатели массы переднего отдела кишечника у кур возрастает всего лишь на 10%, у петухов — на 22%.

Масса среднего отдела кишечника, состоящего из двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишки, у кур увеличивается с 28 по 140 сутки в 2,45 раза, с 140 по 320 сутки — на 26%, а к 476 дню масса изменяется незначительно (на 1%). У петухов масса среднего отдела кишечника возрастает с 28 по 140 день в 2,93 раза, а в дальнейшем увеличивается равномерно, в общем объеме к 476-дневному возрасту на 35% по сравнению со значением в 140 дней.

Задний отдел кишечника, представленный слепой и прямой кишками, у петухов с 28-го по 140-й день увеличивается в 5,4 раза, кур — 6,13 раза; в дальнейшем к 476 дню — еще на 22% и 32% соответственно.

Таким образом, можно заключить, что рост органов происходит по большей части синхронно. При этом у кур и петухов наиболее активные периоды изменения массы и длины органов наблюдается с 1 по 42 день. В среднем, наиболее интенсивный морфогенез исследуемых органов и их рост происходит в возрасте до 140 дня, то есть в период полового созревания [2,10,15].

Кроме того, следует отметить, что у исследованной птицы с возрастом четко прослеживается половой диморфизм как по живой массе и органам, так и по длине отделов пищеварительного канала, поджелудочной железы и печени.

Материалы статьи доложены на IX Международная научно-практическая конференция «Инновационные процессы в сельском хозяйстве» 27—28 апреля 2017 г., РУДН.

© В.Е. Никитченко, Д.В. Никитченко, М.А. Меркулов,
Н.А. Семенов, И.А. Шумилов, 2017

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- [1] *Амелина А.Н.* Морфометрическая характеристика тканей тушек и химический состав мышц курочек пород корниш и плимуутрок в постэмбриональном онтогенезе: автореф. дисс. ... канд. вет. наук. М., 2013. 17 с.
- [2] *Андроничева Л.С., Клетикова, Л.В.* Рост кишечника у цыплят и кур // *Современные проблемы науки и образования*. 2009. № 3.
- [3] *Афанасьев Г.Д., Еригина Р.А., Раззак С.Р.Р.* Мясные качества и качество мяса петушков яичных кроссов // *Птица и птицепродукты*. 2015. № 1. С. 12—15.
- [4] *Бобылева Г.А.* Задача птицеводческой отрасли — реализация доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации // *Птица и птицепродукты*. 2016. № 5. С. 6—8.

- [5] Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013—2020 годы [Электронный ресурс]. Режим доступа: www/mca.ru.
- [6] *Гришина Д.Ю.* Морфология печени цыплят-бройлеров в раннем постнатальном онтогенезе: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Оренбург, 2009.
- [7] *Курилкин В.В., Никитченко В.Е.* Морфологическое строение печени у кур (обзор) // Вестник РУДН. Серия: Агрономия и животноводство. 2011. № 4.
- [8] *Никитченко В.Е., Вемпер Л.И., Андрианова Д.В.* Динамика живой массы кур пород корниш и плимутрок в постэмбриональном онтогенезе // Инновационные процессы в АПК. Сборник статей VI международной науч.-практ. конф. преподавателей, молодых ученых, аспирантов и студентов. М.: РУДН, 2014.
- [9] *Никишиов А.А.* Математическое обеспечение эксперимента в животноводстве: учеб. пособие. Изд. 3-е. Москва: РУДН, 2014.
- [10] *Петухова А.М., Никитченко В.Е., Вемпер Л.И.* Морфометрические показатели развития желудочно-кишечного тракта у мясных кур разных пород // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. 2012. № 4. С. 52—54.
- [11] *Ройтер Я.С., Тягугин Е.Е.* Характеристика яичных кроссов: Монография. 2016. С. 8—11.
- [12] *Стрельцов В.А., Ткачева Н.С.* Формирование гистоструктуры поджелудочной железы у кур кросса «ИЗА-Браун» в постинкубационный период // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 4.
- [13] *Ткачев А., Степанова Е., Осипов К.* Возрастная морфология передней кишки // Птицеводство. М.: Авиан, 2007. № 2. С. 25.
- [14] *Чернышева Т.В.* Возрастные особенности строения органов движения кур: автореф. дисс. ... канд. биол. наук / Моск. с.-х. акад. им. К. А. Тимирязева. Москва, 1974.
- [15] *Nasrin M., Siddiqi M.N.H., Masum M.A., Wares M.A.* Gross and histological studies of digestive tract of broilers during postnatal growth and development // Journal of the Bangladesh Agricultural University. 2012. № 10 (1).
- [16] *Ono Y., Iwamoto H., Takahara H.J.* The relationship between muscle growth and the growth of different fiber types in the chicken // Poultry Sci. 1993. Vol. 72. № 3. P. 568—576.

Сведения об авторах:

Никитченко Владимир Ефимович — доктор ветеринарных наук, профессор Департамента ветеринарной медицины Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; *e-mail*: v.e.nikitchenko@mail.ru.

Никитченко Дмитрий Владимирович — доктор биологических наук, профессор департамента ветеринарной медицины Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; *e-mail*: dvnikitchenko@mail.ru.

Меркулов Максим Александрович — аспирант департамента ветеринарной медицины Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; *e-mail*: mercurii91@mail.ru.

Семенов Никита Владимирович — аспирант департамента ветеринарной медицины Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; *e-mail*: nikitchenko_ve@rudn.university

Шумилов Иван Александрович — аспирант департамента ветеринарной медицины Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; *e-mail*: shumilov-ivan@inbox.ru

THE DYNAMICS OF THE LIVE WEIGHT THE SHAVER BROWN EGG-LAYING

V.E. Nikitchenko, D.V. Nikitchenko, M.A. Merkulov,
N.V. Semenov, I.A. Shumilov

RUDN University (Peoples' Friendship University of Russia)
Miklukho-Maklaya st., 6, Moscow, Russia, 117198

Abstract. The dynamics of growth of the live weight, digestive canal, liver, pancreas in the hens of the Shaver-Brown cross in the egg direction of productivity were studied in postembryonic ontogenesis from 1 day to 476 days of age. It was established that the most intensive growth of the live weight of the bird occurs before the 28-day age. For the period from 1-day to 28-day-old live weight in chickens was increased in comparison with the weight of one-day chickens by 6.52 times, males — 7.61 times; from 1-day to 140-day (puberty period) — in chickens 34.98 times, in cocks — 45.43 times; for the entire postembryonic period (476 days) increased by 45, 93 times, roosters — 60.93 times, respectively. The weight of the anterior part of the intestine for the entire postembryonic period increased in 22.19 times, and the males — 27.54 times; the middle part of the intestine is 45.8 and 60.46 times; and the back of the intestine — 81.3 and 72.2 times, respectively. The weight of the liver for the entire postembryonic period in chickens increases 35.67 and in males it is 49.9 times. The weight of the pancreas in chickens is increased 70 times and in males it is 82 times.

Key words: egg-laying hens, brown shaver, live weight, the digestive canal, postembryonic ontogenesis, liver, pancreas

REFERENCES

- [1] Amelina, A.N. *Morphometric characteristics of carcass tissues and the chemical composition of the muscles of the Cornish and Plymouth chickens in postembryonic ontogenesis: author's abstract. diss. ... cand. vet. sciences*. Moscow, 2013.
- [2] Andronycheva, L.S., Kletikova, L.V. Growth of the intestines in chickens and chickens. *Modern problems of science and education*. 2009. No. 3.
- [3] Afanasyev, G.D., Erigina, R.A., Razzak, S.R.R. Meat Quality and Quality of Meat of Cocks of Egg Crosses. *Poultry and poultry products*. 2015. No. 1. P. 12—15.
- [4] Bobyleva, G.A. The task of the poultry industry — implementation of the doctrine of food security of the Russian Federation. *Bird and poultry products*. 2016. No. 5. P. 6—8.
- [5] *State program for the development of agriculture and regulation of markets for agricultural products, raw materials and food for 2013—2020* [Electronic resource]. Access mode: www.mca.ru.
- [6] Grishina, D.Yu. *Morphology of the liver of broiler chickens in early postnatal ontogenesis: the thesis abstract for the degree of candidate of biological sciences*. Orenburg, 2009. 18 p.
- [7] Kurilkin, V.V., Nikitchenko, V.E. Morphological structure of the liver in chickens (review). *Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia. Series: Agronomy and Livestock*. № 4. 2011.
- [8] Nikitchenko, V.E., Vemper, L.I., Andrianova, D.V. Dynamics of the live mass of Cornish and Polemouth chickens in postembryonic ontogenesis. *Innovative processes in the agroindustrial complex. Collection of articles of the VI International Scientific and Practical Conference. Teachers, young scientists, post-graduate students and students*. PFUR, 2014.
- [9] Nikishov, A.A. *Mathematical Support of the Experiment in Animal Husbandry: Textbook*. Allowance: ed. 3-e. Moscow: PFUR, 2014. 215 p.

- [10] Petukhova, A.M., Nikitchenko, V.E., Vemper, L.I. Morphometric indices of gastrointestinal tract development in meat chickens of different breeds. *Theoretical and applied problems of the agro-industrial complex*. 2012. № 4. P. 52—54.
- [11] Reuter, Ya.S., Tyapugin, E.E. *Characteristics of egg crosses. Monograph*. 2016. С. 8—11.
- [12] Streltsov, V.A., Tkacheva, N.S. Formation of a histological structure of the pancreas in the chickens of crosses “IZA-Brown” in the post-incubation period. *Bulletin of the Bryansk State Agricultural Academy*. 2013. № 4.
- [13] Tkachev, A., Stepanova, E., Osipov, K. Age morphology of the anterior gut of the bird. *Poultry*. Moscow: Avian, 2007. № 2. p. 25.
- [14] Chernysheva, T.V. *Age features of the structure of the organs of the movement of chickens: the abstract of the diss. for the degree of candidate of biological sciences*. Moscow. S.-Acad. them. K.A. Timiryazev. Moscow, 1974. 15 p.
- [15] Nasrin, M., Siddiqi M.N.H., Masum M.A., Wares M.A. Gross and histological studies of digestive tract of broilers during postnatal growth and development. *Journal of the Bangladesh Agricultural University*. 2012. № 10 (1).
- [16] Ono, Y., Iwamoto, H., Takahara, H.J. The relationship between muscle growth and the growth of different fiber types in the chicken. *Poultry Sci*. 1993. Vol. 72, No. 3. P. 568—576.



DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-3-253-260

НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ИЗУЧЕНИЮ ПРОДУКТИВНОСТИ ЖИВОТНЫХ В СВЯЗИ С РАЗНОЙ КОСМОФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТЬЮ

В.А. Афанасьев¹, А.А. Никишов¹,
А.В. Белов², Е.А. Костицина¹

¹Российский университет дружбы народов
ул. Миклухо-Макля, 6, Москва, Россия, 117198

²ФГБНУ Институт земного магнетизма, ионосферы и распределения
радиоволн им. Н.В. Пушкова Российской Академии наук
Калужское шоссе, 4, Москва, г. Троицк, Россия, 108840

Приведены краткие результаты исследований на кафедре зоотехнии РУДН более чем за 30 лет о взаимосвязи космофизической активности и продуктивности животных (ритмичности удоев коров и химического состава молока, биохимическом составе крови коров). Установлено, что в четные и нечетные 11-летние солнечные циклы животные по-разному реагируют на космофизические проявления. В четные циклы повышение солнечной активности способствует росту удоев. В нечетные циклы повышение солнечной активности снижает удои. Данные научных наблюдений, охватывающих периоды четных и нечетных циклов, следует группировать и анализировать отдельно по циклам. В течение 2—3 лет на нижнем пике солнечной активности и 2—3 лет — на верхнем пике активности (при смене магнитных полюсов на Солнце) отмечаются минимальные и недостоверные корреляционные связи. Наиболее стабильные связи бывают в середине подъема или снижения солнечной активности. При этом ритмичность удоев отмечалась независимо от фазы лактации коров. Примерно $\frac{1}{3}$ времени удои росли, $\frac{1}{3}$ — снижались и $\frac{1}{3}$ — оставались на одном уровне, при колебаниях суточных удоев с периодами от 2,7; 3,3 до 5,5 суток. При увеличении удоев в течение 31,0% дней лактации содержание жира и белка в молоке уменьшалось соответственно 25,8 и 25,4% времени. При снижении же удоев в течение 33,7% дней лактации содержание жира и белка не изменялось соответственно 49,8 и 48,1% дней. Наиболее выражен интервал ритмичности концентрации жира и белка в молоке от 2 до 2,5 суток со средним значением 2,2 дня; затем отмечается ритм 2,8; 3,4; 4,4; 8; 32; 41,1 и 72 суток. Примерно с такими же циклами в молоке изменялись концентрации сахара, плотности и кислотности.

Ключевые слова: ритмичность, удои, молоко, химический состава, биохимические показатели крови коров, показатели космофизической активности, коэффициенты корреляции

Состояние вопроса. В настоящее время в сельскохозяйственном производстве и в научных исследованиях практически не учитывается воздействие космофизических факторов на жизнеобеспечение животных, хотя влияние их велико. Энергия планет и звезд, приходящая из космоса и от Солнца, действует на живые организмы с разным эффектом. У одних организмов улучшается обмен веществ, они живут и процветают. У других происходит сбой в работе систем жизнеобеспечения, вплоть до наступления летальных исходов.

А.Л. Чижевский в книге «Земное эхо солнечных бурь» пишет, что «...каждый атом живой материи находится в постоянном непрерывном соотношении с коле-

баниями атомов окружающей среды; каждый атом живого реагирует на соответствующие колебания атомов природы. И в этом воздействии сама живая клетка является наиболее чувствительным аппаратом, регистрирующим в себе все явления мира, отзывающимся на эти явления соответствующими реакциями организма» [4]. Он считал, что «Солнце, Луна, планеты и бесконечное число небесных тел связаны с Землей невидимыми узами и поэтому мы не можем изучать живой организм обособленно от космо-телурической среды, ибо все его функции неразрывно связаны с нею. Все физические и химические процессы, происходящие в окружающей среде, вызывают соответствующие изменения в физико-химических и физиологических отправлениях живого организма».

Еще в начале XX в. исследования А.Л. Чижевского [4] и В.И. Вернадского [1] были настолько оригинальны, что послужили основой развития нового научного направления о «космо-биосферных связях», именуемого сегодня как «космическая биология».

Цель исследований — изучить динамику показателей молочной продуктивности животных в зависимости от состояния космофизической активности.

Результаты исследований. В Российском университете дружбы народов (РУДН) с 1982 г. на кафедре зоотехнии аграрного факультета (с 2015 г. — в департаменте ветеринарной медицины Аграрно-технологического института) проводятся исследования с целью изучения жизнеобеспечения животных при разной космофизической активности.

На основании исследований сделаны как практические рекомендации производству и исследователям, так и рекомендации по расширению и накоплению научных данных, для совершенствования в перспективе технологических решений и научных экспериментов.

В результате исследований удалось выявить высокодостоверную связь показателей функционирования животных организмов с космофизической активностью (космической, солнечной, напряженностью магнитного поля земли и атмосферным давлением). Исследования показывают производителям и переработчикам продукции, а также экспериментаторам, что:

— нестабильность в производстве продуктов животноводства, даже при стабильных условиях технологии содержания и кормления животных на фермах, объясняется ритмичностью лактации коров и яйценоскости кур, приростов животных, в связи с циклами космофизической активности;

— определена возможность прогноза динамики удоев коров относительно спрогнозированной космофизической активности (разработано уравнение регрессии). Это приведет к более рациональному использованию хозяйственных ресурсов, планированию потребности в кормах, производству молока и мяса по хозяйствам и регионам, а так же воспроизводства стада.

Главный вывод, который сделан в результате исследований, заключается в том, что в четные и нечетные 11-летние солнечные циклы животные по-разному реагируют на космофизические проявления:

1) повышение солнечной активности способствует росту удоев и приросту молодняка в четные циклы, а в нечетные снижает;

2) при обработке данных научных наблюдений, охватывающих периоды четных и нечетных циклов, их следует группировать и анализировать отдельно по циклам;

3) при этом часто отмечаются минимальные или недостоверные корреляционные связи величин продуктивности и космофизических показателей в течение 2—3 лет на нижнем пике солнечной активности и 2—3 лет на верхнем (при смене магнитных полюсов на Солнце). Наиболее стабильные связи бывают в середине подъема и снижения солнечной активности.

В данной статье приводим краткие результаты работы с предложениями производству и по расширению научных экспериментов по направлениям исследований.

1. Удои коров. Изучали среднегодовые удои примерно 700 коров черно-пестрой породы в ГПЗ «Петровское» Московской области с 1991 по 2004 г., в 22-й — четный и 23-й — нечетный 11-летние солнечные циклы, и 750 коров в ПЗ «Коммунарка» отделении «Сосенки» в Московской области в нечетный 23-й цикл, с 2005 по 2008 г.

Кроме того, обработали опубликованные данные по удою коров, записанных в книги «высокопродуктивного крупного рогатого скота» с 1933 по 1986 г. Среди них около 3500 животных 2—10 лактаций симментальской и сычевской пород, лактировавших с 1939 по 1967 г., красной степной породы — 800 коров, 2—12 лактации с 1972 по 1987 г., черно-пестрой породы — 1026 коров, 3—15 лактаций с 1964 по 1986 г. Всего за 53 года наблюдений учтено около 32 000 лактаций (данных удоев), охватывающих четыре нечетных (17, 19, 21, 23) солнечных циклов и три четных (18, 20, 22) цикла.

На рисунке 1 приведены сглаженные кривые ежесуточных удоев коров с 1991 по 2004 г. в ГПЗ «Петровское» и с 2005 по 2008 г. — в ПЗ «Коммунарка».

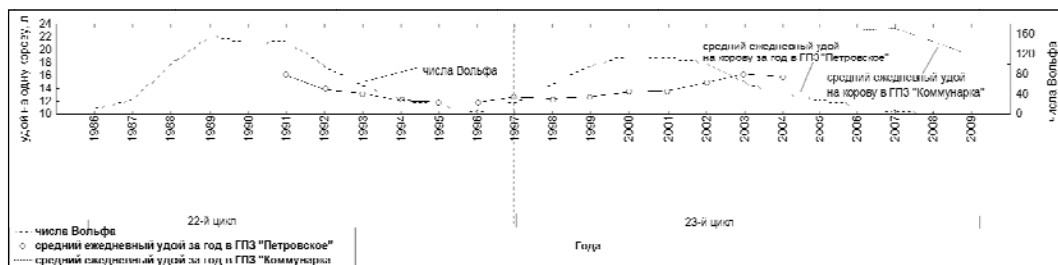


Рис. 1. Корреляционная связь удоев с солнечной активностью, выраженная в числах Вольфа

Из графиков видно, что в 22 цикле кривые солнечной активности и удоев шли синхронно. При снижении активности уменьшались удои. В 23-м цикле кривые солнечной активности и удоев коров как в «Петровском», так и в «Коммунарке», находятся в противофазе.

Коэффициенты корреляции удоев и показателей космофизической активности по циклам солнечной активности представлены в табл. 1.

Таблица 1

Коэффициенты корреляции удоев и показателей космофизической активности по циклам солнечной активности (по данным И.Д. Газдиева, А.Ю. Шитикова [3, 5, 6])

Порода	Изучаемые факторы	Удои коров по циклам солнечной активности										Среднее по годам			
		17 цикл*	18 цикл*	19 цикл*	20 цикл	21 цикл*	22 цикл	23 цикл							
Продолжительность цикла, ГГ.		1933—1944	1944—1954	1954—1964	1964—1976	1976—1986	1986—1996	1996—2009							
	солнечная активность	-0,89	+0,78	-0,62	+0,99				+0,11				(1939—1967)		
	F _{10.7}	-0,89	+0,78	-0,61	+0,99				+0,08						
Симментальская, сычевская	Ар-индекс	-0,77	+0,46	-0,83	+0,75				-0,18						
	солнечная активность				+0,31	-0,25			+0,29				(1964—1986)		
	F _{10.7}				+0,28	-0,25			+0,29						
Чернопестрая	Ар-индекс				+0,71	+0,27			+0,53						
	солнечная активность				-0,81	-0,63			-0,04						
	F _{10.7}				-0,73	-0,67			-0,03				(1976—1985)		
Красная степная	Ар-индекс				-0,49	-0,63			-0,37						
	солнечная активность								+0,38						
	F _{10.7}								+0,41				(1991—2004)		
Чернопестрая «Петровское»	Ар-индекс								+0,05						
	солнечная активность								-0,30						
	F _{10.7}								+0,35				(2006—2009)		
Чернопестрая «Коммунарка»	Ар-индекс								-0,29						
	солнечная активность								+0,30						
	F _{10.7}								+0,29				(1997—2004)		

* Полный цикл.

Полужирным шрифтом выделены достоверные коэффициенты корреляции при $p \geq 0,95$.

Из таблицы 1 видно, что при обработке всех данных с учетом циклов четного или нечетного отмечаются более высокие и достоверные коэффициенты корреляции удоев и показателей космофизической активности, чем за период наблюдений за многие циклы.

Эту взаимосвязь необходимо учитывать как при постановке экспериментов, так и анализе научных исследований.

2. Цикличность удоев и химического состава молока. Ритмичными были и удои коров по дням в разные годы солнечного цикла. При этом ритмичность отмечалась независимо от фазы лактации коров. Примерно $\frac{1}{3}$ времени удои росли, $\frac{1}{3}$ — снижались и $\frac{1}{3}$ — оставались на одном уровне, при колебаниях суточных удоев, с периодами от 2,7; 3,3; до 5,5, а также с периодами до 6 суток, со средним значением 5,5 суток, далее 9,5—10,4; 14,4; 16,1; 22—28; 36; 48; 57,6; 72; и 96 суток. Аналогичных исследований коррекции удоев коров в науке и практике нет, поэтому данная проблема требует дальнейшего изучения.

Выявлена ритмичность содержания жира, белка, сахара, плотности, кислотности в молоке. Содержание жира и белка в молоке было нестабильным. Эти показатели имели обратную корреляцию с удоями, что отражает общепринятое мнение. Однако такие связи непрямолинейны. Так, при увеличении удоев в течение 31,0% дней лактации, содержание жира и белка в молоке уменьшалось, соответственно, 25,8 и 25,4% времени. При снижении же удоев в течение 33,7% дней лактации, содержание жира и белка не изменялось, соответственно 49,8 и 48,1% дней. Наиболее выражен интервал ритмичности концентрации жира и белка в молоке от 2 до 2,5 суток со средним значением 2,2 дня; затем отмечается ритм 2,8; 3,4; 4,4; 8; 32; 41,1 и 72 суток. Примерно с такими же циклами в молоке изменялись концентрации сахара, плотности и кислотности. При этом периодичность колебания удоев, то есть процесс образования молока и концентрации питательных веществ в молоке, происходит постоянно, с периодичностью близкой к периодичности космофизической активности (космоса, Солнца и магнитного поля Земли), в сутках: 3,5; 4,0; $5,2 \pm 0,2$; 5,8; $7,0 \pm 0,2$; $9,1 \pm 0,2$; 12,5; $13,5 \pm 0,5$; 16,5; $22,1 \pm 1$; $27,2 \pm 2$; 35 ± 1 ; 44 ± 1 ; $53,2 \pm 2$ (по Б.М. Владимировскому, Н.А. Темуриянц [2]).

Учет динамики содержания в молоке питательных веществ будет особенно необходим для предприятий, перерабатывающих молоко. Не секрет, что при неудовлетворительных процессах сквашивания молока и выходе бракованной продукции перерабатывающие предприятия обвиняют производителей в производстве некачественного молока. В действительности же, даже при соблюдении технологических процессов в идеальности, молоко по дням не бывает одинаковым, т.к. процесс образования молока и изменения его химического состава постоянно происходит под влиянием космофизических факторов.

3. Биохимические показатели крови у коров. Отметим изменение показателей крови при изменении космофизической активности (табл. 2).

Таблица 2

Коэффициенты корреляции между показателями крови и гелиогеомагнитными параметрами

Показатели	Количество дат, n	Значение коэффициентов корреляции			
		давление	числа Вольфа	излучение 10,7 см	Ар-индекс
Кальций	21	-0,36	+0,30	+0,30	+0,22
Фосфор	21	-0,33	-0,01	+0,34	+0,07
Резервная щелочность	21	-0,17	+0,27	+0,50	-0,13
Каротин	21	-0,01	+0,69	+0,31	+0,16
Белок	21	+0,29	-0,41	+0,01	-0,32

Примечание: достоверны коэффициенты со значением $r > 0,368$ при $\geq 0,95$.

На основании результатов, представленных в табл. 2, можно отметить тенденцию преимущественно положительной взаимосвязи биохимических показателей сыворотки крови, с показателями солнечной активности (по радиоизлучению на длине волны 10,7 см и числам Вольфа, кроме фосфора и белка), геомагнитной активности (Ар-индекс, кроме резервной щелочности и белка), за исключением отрицательных корреляций с атмосферным давлением (кроме белка).

Заключение. Представленные выше материалы говорят об актуальности и новизне дальнейших углубленных исследований в данном направлении. Установленная в результате этого практическая значимость станет полезной при решении продовольственной программы в стране.

Новые научные разработки позволят более обоснованно прогнозировать продуктивность животных и производство продукции животноводства относительно спрогнозированной космофизической активности. Это приведет к более рациональному использованию хозяйственных ресурсов.

© В.А. Афанасьев, А.А. Никишов, А.В. Белов, Е.А. Костицина, 2017

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- [1] Вернадский В.И. Биосфера. М., 1967.
- [2] Владимирский Б.М., Темурьянц Н.А. Влияние солнечной активности на биосферу — ноосферу. М.: Изд. МНЭПУ, 2000.
- [3] Газдиев И.Д. Молочная продуктивность и качество молока коров красной степной породы при разной космофизической активности: дис. ... канд. с-х. наук. М., 2003.
- [4] Чижевский А.Л. Земное эхо солнечных бурь. М.: Мысль. 1976.
- [5] Шитиков А.Ю. Модельная и фактическая лактационная кривая коров // Аграрный сектор и его современное состояние: Материалы научной конференции. М.: УДН, 2002. С. 131—133.
- [6] Шитиков А.Ю. Продуктивность коров черно-пестрой породы при разном уровне космофизической активности: дис. ... канд. с-х. наук. М., 2005.

Сведения об авторах:

Афанасьев Виктор Александрович — доктор сельскохозяйственных наук, профессор Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; e-mail: funduk37@mail.ru.

Никишов Александр Алексеевич — кандидат сельскохозяйственных наук, доцент департамента ветеринарной медицины Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; *e-mail*: nikishov_aa@rudn.university.

Белов Анатолий Владимирович — кандидат физико-математических наук, заведующий лабораторией вариаций космических лучей, Институт земного магнетизма, ионосферы и распределения радиоволн им. Н.В.Пушкова; *e-mail*: izmiran@izmiran.ru.

Костицина Екатерина Анатольевна — аспирант департамента ветеринарной медицины Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; *e-mail*: kostitsina_ea@rudn.university

DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-3-253-260

NEW TREND IN RESEARCH ON THE STUDY OF PRODUCTIVE OF ANIMALS IN CONNECTION WITH VARIOUS COSMOPHYSICAL ACTIVITY

V.A. Afanasiev¹, A.A. Nikishov¹,
A.V. Belov², E.A. Kostitsina¹

¹RUDN University (Peoples' Friendship University of Russia)
Miklukho-Maklaya st., 6, Moscow, Russia, 117198

²FGBNU Pushkov Institute of Terrestrial Magnetism, Ionosphere
and Radio Wave Propagation of the Russian Academy of Sciences
Kaluzhskoe Hwy 4, IZMIRAN, Russian Federation, Moscow, Troitsk, 108840

Abstract. Brief results of research at the Department of Zootechnics of the PFUR in more than 30 years are reported on the relationship between cosmophysical activity and animal productivity (the rhythm of milk yield of cows and the chemical composition of milk, the biochemical composition of cows' blood). It is established that in even and odd 11-year solar cycles, animals react differently to cosmophysical activity. In even cycles, the increase in solar activity contributes to the growth of milk yields. In odd cycles, increasing solar activity reduces milk yield. The data of scientific observations, covering the periods of even and odd cycles, should be grouped and analyzed separately by cycles. Within 2—3 years, at the lowest peak of solar activity, and 2—3 years — at the top peak of activity (with the change of magnetic poles on the Sun) minimal and unreliable correlations are noted. The strongest correlation was noted in the middle of the rise or decrease in solar activity. The rhythm of milk yield was noted regardless of the lactation phase of cows. Approximately $\frac{1}{3}$ of the time, milk yield increased, $\frac{1}{3}$ — decreased and $\frac{1}{3}$ — remained at the same level, with fluctuations, with periods from 2.7; 3.3; up to 5.5 days. With an increase in milk yield during 31.0% of lactation days, the content of fat and protein in milk decreased, respectively, 25.8 and 25.4% of the time. With a decrease in milk yield during 33.7% of lactation days, the fat and protein content did not change, respectively, 49.8 and 48.1% days. The most pronounced interval of rhythmicity of the concentration of fat and protein in milk from 2 to 2.5 days with an average value of 2.2 days was established. In addition rhythm 2.8; 3.4; 4.4; 8; 32; 41,1 and 72 days was marked. Approximately with the same cycles in the milk, sugar concentrations, density and acidity were changed.

Key words: rhythm, milk yield, milk, chemical composition, biochemical indicators of blood of cows, indicators cosmophysical activity, the correlation coefficients

REFERENCES

- [1] Vernadsky V.I. *Biosphere*. Moscow, 1967.
- [2] Vladimirsky B.M., Temurjants N.A. *Influence of solar activity on the biosphere — noosphere*. Moscow, PH. MNEPU, 2000.
- [3] Gazdiev I.D. *Milk productivity and quality of milk of cows of red steppe breed with different cosmophysical activity: dis. ... cand. agr. sciences*. Moscow, 2003.
- [4] Chizhevsky A.L. *Earth echoes of solar storms*. Moscow: Misl, 1976.
- [5] Shitikov A.Yu. Model and actual lactational curve of cows. *Agrarian sector and its current state. Proceedings of the scientific conference*. Moscow, RUDN University, 2002. P. 131—133.
- [6] Shitikov A.Yu. *Productivity of black-motley cows at different levels of cosmophysical activity: dis. ... cand. agr. sciences*. Moscow, 2005.

DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-3-261-271

ОСОБЕННОСТИ РОСТА МЫШЕЧНОЙ, ЖИРОВОЙ И КОСТНОЙ ТКАНЕЙ ТУШ ЧИСТОПОРОДНЫХ И ПОМЕСНЫХ БЫЧКОВ

И.П.Прохоров¹, Д.В. Никитченко²

¹Российский государственный аграрный университет —
Московская государственная академия им. К.А. Тимирязева
ул. Тимирязевская, 49, Москва, Россия, 127550

²Российский университет дружбы народов
ул. Миклухо-Маклая, 6, Москва, Россия, 117198

Представлены материалы по изучению морфологического состава туш чистопородных и помесных бычков, полученных от скрещивания черно-пестрых коров с быками абердин-ангусской и шаролезской пород. Установлено, что масса туш бычков с возрастом увеличивалась за счет более интенсивного роста мякотной части и в меньшей степени за счет костяка. Генотип бычков оказал существенное влияние на рост мускулатуры туш. Наследственный потенциал в росте мускулатуры лучше был реализован бычками шаролезских помесей, величина мышечного компонента их в 18 месяцев составила 253,6 кг, что на 31,5% больше, чем у сверстников черно-пестрой породы. Существенных различий в массе мышечной ткани туш между абердин-ангусскими помесями и черно-пестрыми бычками не было.

Наибольшая интенсивность накопления жира к концу опыта характерно для абердин-ангусских помесей. Скорость роста костяка туш молодняка сравниваемых групп в течение опытного периода была практически одинаковой, но с возрастом бычков интенсивность роста костяка существенно снижалась.

Ключевые слова: бычки, генотип, скрещивание, живая масса, мышечная ткань, жир, масса скелета

Сущность индивидуального развития организма животных сводится к закономерному увеличению размеров тела до определенной константы, строго детерминированной генетической программой вида животных. При этом основную роль в формировании общих размеров туловища животных играет рост скелета, величина и форма которого определяют длину, высотные и широтные размеры тела животного. В связи с этим при изучении роста и развития животных большое значение придается развитию скелета, поскольку он является важным морфологическим показателем, отражающим экстерьер и конституциональный тип животного, которые тесно связаны с его продуктивностью. Однако следует отметить, что многие исследования, связанные с ростом скелета, в большей степени имеют анатомическую направленность и, как правило, ограничиваются изучением абсолютной и относительной массы костяка.

Исходя из значимости костной ткани в формировании мясной продуктивности животных, следует отметить, что широкое использование голштинских быков в скрещивании с коровами черно-пестрой породы способствовало повышению

удоев, пригодности к промышленной технологии помесных коров [3]. Однако голштинский скот обладает лишь удовлетворительными мясными качествами и имеет присущие специализированным молочным породам особенности: относительную позднеспелость, высокий выход костей в туше. Имеются вполне обоснованные опасения, что использование голштинских быков для повышения молочной продуктивности молочного скота может привести к изменению его типа и снижению мясных качеств [3].

В связи с необходимостью замещения на рынке импортной говядины на таковую отечественного производства, а также для обеспечения продовольственной безопасности страны необходимы изыскания методов повышения производства говядины и улучшения ее качества.

Известно, что наиболее эффективным методом повышения производства высококачественной говядины является использование в скрещивании коров молочного и комбинированного направления продуктивности с быками специализированных мясных пород.

Настоящая работа посвящена изучению характера и интенсивности роста и развития костной, мышечной и жировой тканей туш бычков черно-пестрой породы и ее помесей с абердин-ангусской и шаролежской.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Научно-хозяйственный опыт проведен в СПК «Ленинское Знамя» Чеховского района Московской области. Для проведения опытов были отобраны и сформированы 3 группы бычков по 16 голов в каждой. Формирование групп проводили методом пар-аналогов с учетом происхождения, возраста и массы при рождении. В первую (контрольную) группу были включены бычки черно-пестрой породы, во вторую и третью (опытные) группы — соответственно бычки $1/2$ кровности от скрещивания коров указанной породы с абердин-ангусскими и шаролежскими быками. Формирование групп проводили по методу пар-аналогов с учетом происхождения, возраста, живой массы при рождении. Животные всех групп находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Содержание животных было стойловое, до 6 месяцев групповое в клетках в последующие возрастные периоды — на привязи.

Опыты проводили от рождения до 18-месячного возраста. Уровень кормления подопытного молодняка был интенсивным и рассчитан для получения среднесуточных приростов 1000—1100 г и достижения живой массы в возрасте 18 месяцев 550—600 кг. Учет потребленного корма проводили ежедекадно путем взвешивания заданных кормов и их остатков. Кормление и условия содержания по группам не различались.

Прирост живой массы бычков контролировали путем ежемесячного взвешивания. Контрольные убои были проведены на Подольском мясокомбинате. При рождении было убито по 1 бычку из каждой группы, в возрасте 6 и 12 месяцев — по 3 головы, а в 15 месяцев — по 5 бычков. После проведения контрольных убоев в 15-месячном возрасте основного опыта был продолжен откорм оставшихся бычков (по 3 головы в каждой группе). При этом ставилась задача изучить характер и интенсивность роста и развития мускулатуры и скелета туш подопытных бычков.

Для определения закономерностей возрастных изменений массы мускулатуры производили послыльное препарирование и определение массы (с точностью до 1 г) каждого мускула левой полутуши. На основе абсолютных данных о массе мускулов была высчитана их средняя для каждой группы животных, а также относительная масса мускулов (масса, выраженная в процентах ко всей массе исследованной мускулатуры). В процессе препарирования мускулатуры кости перед их взвешиванием тщательно очищали.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Интенсивное выращивание и откорм животных в течение опытного периода обеспечили высокую интенсивность роста бычков всех групп. Шаролезские помеси обладали повышенной энергией роста и в возрасте 12, 15 и 18 месяцев их живая масса достигла соответственно $409,7 \pm 5,8$; $498,8 \pm 6,2$ и $571,8 \pm 9,7$ кг, что на 6,1; 8,5 и 11,8% ($P < 0,05$ — $P < 0,001$) больше, чем у сверстников материнской породы. Различия в величине указанного показателя между животными 1 и 2 групп были незначительны.

Масса парных туш шаролезских помесей в возрасте 12, 15 и 18 месяцев составила соответственно $228,7 \pm 2,5$; $290,8 \pm 2,9$ и $334,6 \pm 4,7$ кг, что на 9,7; 18,1 и 17,6% больше, чем у сверстников материнской породы. Различия в массе парной туши между черно-пестрыми бычками и абердин-ангусскими помесями во все возрастные периоды были незначительны.

Результаты морфологических исследований показали, что масса туш бычков с возрастом увеличивалась за счет более интенсивного роста мякотной части и в меньшей степени за счет костяка. Так, абсолютная масса мякотной части полутуш бычков 2 группы в возрасте 12, 15 и 18 месяцев составила соответственно $86,1 \pm 1,0$; $102,3 \pm 1,4$ и $121,7 \pm 1,1$, что на 31,6; 25,8 и 26,2% больше, чем у сверстников 1 группы. Наиболее интенсивный рост указанного компонента туш установлен у шаролезских помесей 3 группы. Величина массы съедобной части их туш в указанные возрастные периоды составила соответственно $101,4 \pm 1,5$; $122,8 \pm 1,4$ и $148,5 \pm 1,0$ кг, что существенно превышает таковую других групп.

По мере роста и развития подопытных бычков абсолютная масса скелета их полутуш увеличивалась, а относительная масса снижалась (табл. 1).

Таблица 1

Возрастные изменения массы скелета бычков подопытных групп (кг)

Возраст, мес.	Группа		
	1	2	3
При рожден.	3,5	3,1	3,6
6	$11,7 \pm 1,4$	$10,8 \pm 0,9$	$11,2 \pm 1,7$
12	$20,4 \pm 1,9$	$17,9 \pm 1,8$	$18,4 \pm 2,1$
15	$23,5 \pm 2,1$	$20,5 \pm 2,5$	$22,3 \pm 2,6$
18	$24,2 \pm 3,7$	$22,5 \pm 3,4$	$24,7 \pm 4,2$

Так, если масса скелета полутуш новорожденных бычков 1, 2 и 3 групп составила соответственно 3,5; 3,1 и 3,6 кг, то в возрасте 6 и 12 месяцев она возросла соответственно до 11,7; 10,8 и 11,2 и 20,4; 17,9 и 18,4 кг, а в конце опытного пе-

риода — до 24,2; 22,5 и 24,7 кг. Наибольшая относительная масса костяка туш (29,5—31,8%) установлена у новорожденных бычков. В годовалом возрасте его удельный вес снизился до 17,1—19,8%, а в конце опытного периода — до 16,2—18,6%.

Среднесуточные приросты скелета туш за опытный период у черно-пестрых бычков и у абердин-ангусских помесей составили по 71 г, а у шаролежских помесей — 77 г. Межгрупповые различия по абсолютной массе скелета туш во все возрастные периоды были незначительны.

Интенсивность роста костяка туш животных сравниваемых групп в течение опытного периода была практически одинаковой. Об этом свидетельствуют коэффициенты роста и уровень среднесуточных приростов скелета туш бычков сравниваемых групп. Так, кратность увеличения массы костяка туш бычков в возрасте 6, 12 и 18 месяцев составила в среднем 3,11—3,34; 5,11—5,83 и 6,86—7,26.

С возрастом бычков интенсивность роста костяка существенно снижалась. Так, уровень среднесуточных приростов костяка туш бычков от рождения до 6 месяцев и от 6 до 12 месяцев находился соответственно в пределах 84—90 и 78—96 г. В заключительный период откорма абсолютная скорость роста скелета туш бычков групп в порядке возрастания их номеров снизилась до 15; 44 и 53 г.

Генотип животных оказал существенное влияние на рост мускулатуры туш. Высокий уровень кормления способствовал наиболее полной реализации наследственного потенциала в росте мышечной массы туш шаролежских помесей. Так, при практически одинаковой массе мускулатуры туш новорожденных бычков сравниваемых групп (13 742—14 400 г) величина этого показателя у шаролежских помесей в возрасте 12, 15 и 18 месяцев составила соответственно $172,4 \pm 2,5$; $213,8 \pm 2,6$ и $253,6 \pm 2,8$ кг, что на 20,08; 26,19 и 31,5% больше, чем у сверстников материнской породы ($P < 0,01$ — $P < 0,001$). Различия в массе мышечного компонента туш между бычками материнской породы и абердин-ангусскими помесями во все возрастные периоды были незначительны.

Следует отметить, что мускулатура по химическому составу не идентична мышечной ткани, поскольку в первой содержится значительное количество внутримышечного жира. При морфологических исследованиях невозможно определить массу мышечной ткани, поскольку таким способом нельзя выделить внутримышечный жир. Однако количество обезжиренной мышечной ткани с допустимой погрешностью можно определить расчетным методом по разнице между общей массой мускулатуры туш и выходом внутримышечного жира.

Абсолютная масса мышечной ткани туш с возрастом бычков сравниваемых групп увеличивалась (рис. 1).

Величина этого показателя у шаролежских помесей в возрасте 12, 15 и 18 месяцев составила соответственно 169,82; 208,92 и 247,40 кг, что 20,2; 26,3 и 31,85% больше, чем у сверстников материнской породы. Различия в величине указанного показателя между абердин-ангусскими помесями и черно-пестрыми бычками в эти же возрастные периоды составили соответственно 3,27; 4,38 и 3,55 кг в пользу первых.

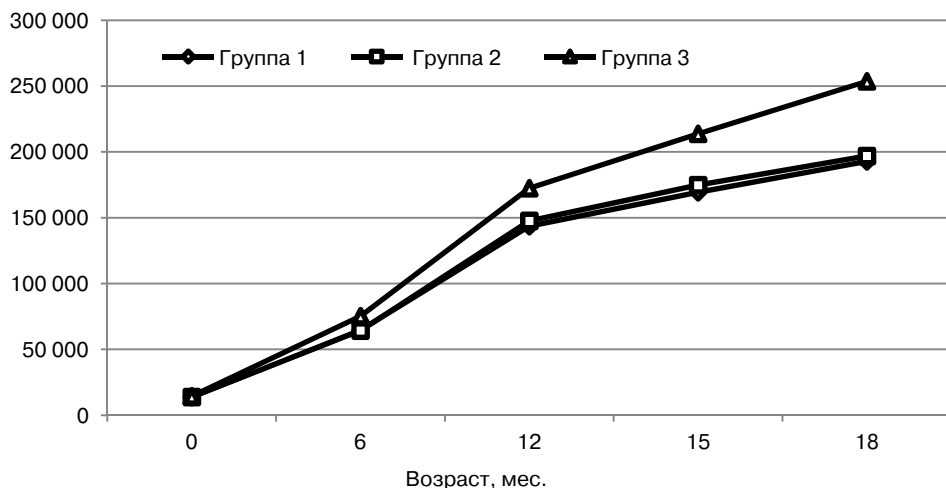


Рис. 1. Динамика массы мышечной ткани туш подопытных бычков

При определении интенсивности роста мышечной ткани туш методом расчета градиентов роста установлено, что наибольшая скорость указанного компонента туш характерна для шаролезских помесей. Градиенты роста мышечной ткани туш у них в возрасте 6, 12, 15 и 18 месяцев составили соответственно 5,3; 12,04; 14,7 и 17,4 против 4,7; 10,4; 12,2 и 13,8 у бычков материнской породы. Различия в величине указанного показателя между абердин-ангусскими помесями и черно-пестрыми бычками составили 0,2—0,3 в пользу первых.

При определении среднесуточных приростов мышечной ткани туш бычков наибольшие значения этого показателя (426—524 г) были установлены в интервале от 6 до 12 месяцев (рис. 2), что связано с завершением становления рубцового пищеварения и усилением соматотропной функции гипофиза под потенцирующим влиянием малых доз андрогенов.

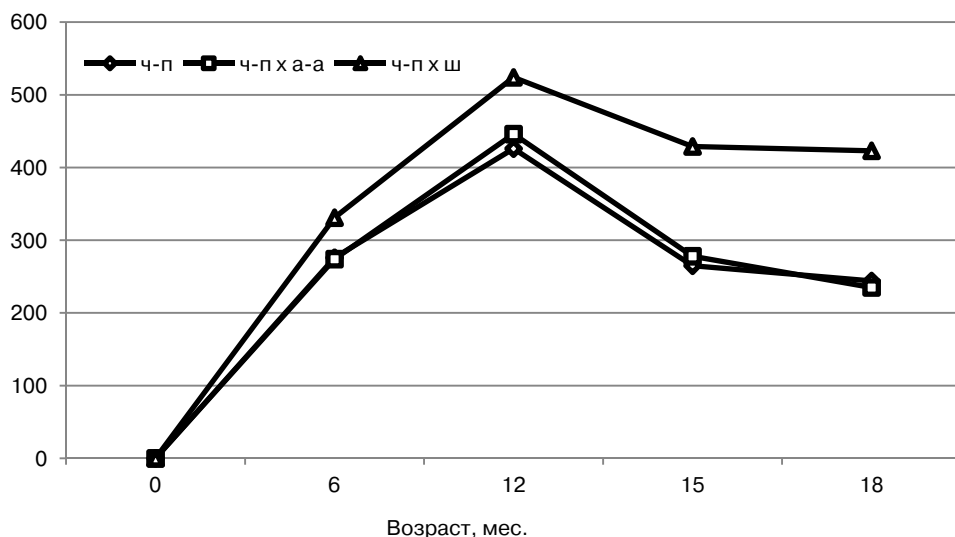


Рис. 2. Динамика среднесуточных приростов мышечной ткани туш подопытных бычков

При становлении половой функции, что совпадает с периодом от 6 до 12 месяцев, усиливается функциональная активность оси гипоталамус—гипофиз—гонады и повышается концентрация тестостерона в крови бычков.

В связи с этим следует отметить, что на рост мускулатуры, кроме функциональной нагрузки, фактора кормления, мощное влияние оказывают уровень и соотношение гормонов в крови животных. По данным многих исследователей [2; 4; 7], на интенсивность роста мускулатуры бычков значительное влияние оказывают андрогены.

Не углубляясь в механизм регуляции роста и развития мускулатуры нейроэндокринной системой, отметим, что у животных становлению половой функции предшествует повышенная секреция половых гормонов, под влиянием которых происходит эротизация головного мозга, пробуждение и обострение полового инстинкта [1; 4]. Было показано [1], что половые стероиды способны не только проникать через гематоэнцефалический барьер, но и воздействовать на структуры мозга, лежащие вне гипоталамической области (гипокамп, неокортекс, область переднего мозга, субстанция nigro и др.). Вследствие этого половые стероиды, оказывая влияние на нейроны головного мозга, стимулируют секрецию гонадолиберинов гипоталамусом, гонадотропных гормонов гипофизом, что способствует усилению секреции андрогенов гонадами. Важно отметить, что при этом в этих структурах мозга происходит активизация рецепторов половых стероидов. Надо полагать, что в этот же период высокая концентрация андрогенов в крови бычков способствует образованию и активизации рецепторов тестостерона в мышечной ткани.

В результате свободного проникновения биологически активного тестостерона внутрь клетки и взаимодействия его с соответствующими рецепторами образуются лигандные комплексы, способные реализовать гормональные эффекты в клетке, прежде всего процессы транскрипции [4; 6]. Считается, что до 60% тестостерона связывается с секс-стероид связывающим глобулином (SHBG) и является неактивной фракцией общего тестостерона. Биологически активным является свободный (около 2%) и связанный (до 38%) с альбумином тестостерон. Связь тестостерона с альбумином слабая, и в периферических тканях гормон легко высвобождается и превращается в активную форму.

Рассматривая влияние андрогенов на рост мускулатуры, следует отметить, что они сами по себе обладают мощным анаболическим эффектом. Кроме того, они в малых дозах стимулируют соматотропную функцию гипофиза. Ростовой эффект тестостерона наиболее полно проявляется в пубертатный период, когда он избирательно стимулирует рост мускулатуры передней трети туловища. Но основное влияние андрогенов на ростовые процессы опосредованы посредством стимуляции соматотропной функции гипофиза. Гормон роста, в свою очередь, стимулирует синтез в печени, мышцах и других периферических тканях инсулиноподобный фактор роста (IGF-1), который, как и инсулин, облегчает проникновению аминокислот и глюкозы через плазматическую мембрану внутрь мышечных клеток.

Влияние СТГ на синтез белка в мышцах на первых этапах осуществляется посредством стимулирующего действия на транспорт аминокислот и глюкозы че-

рез плазматические мембраны мышечных клеток, а также усиления процессов трансляции в рибосомах. Кроме этого, гормон роста, обладая жиромобилизирующим эффектом, обеспечивает энергетику синтеза мышечных белков [4; 5].

Из этого можно заключить, что мощный рост мускулатуры под влиянием тестостерона можно рассматривать как опосредованное его действие через другие анаболические гормоны.

У бычков всех групп после 12-месячного возраста отмечено снижение среднесуточных приростов мышечной ткани туш. Так, абсолютная скорость роста мышечной ткани туш бычков 1, 2 и 3 групп в возрастной период от 12 до 15 месяцев снизилась, по сравнению с предыдущим периодом, соответственно на 60,7; 60,4 и 22,1%. Значительное снижение интенсивности роста мышечной ткани туш бычков всех групп в заключительный период откорма, по-видимому, связано с переориентацией синтетических процессов в их организме в сторону усиления депонирования жира.

Известно, что характер и интенсивность роста основных тканей туш животных существенно различаются на разных этапах индивидуального развития. Неравномерность образования, накопления и локализации липидов в различных депо характерна также для жировой ткани.

Считалось, что основная биологическая роль жировой ткани заключается в синтезе, накоплении и хранении про запас значительных резервов энергии в форме триглицеридов и ее выделении в виде НЭЖК в зависимости от потребностей организма. Однако жировая ткань не статична и не инертна, ибо является важным фактором в поддержании гомеостаза в организме, активно участвует в обмене веществ.

Жировая ткань является не только накопителем резервов энергии, но и эндокринным органом, секретирующим лептин, интерлейкин-6 и др. оказывающим значительное влияние на энергетический гомеостаз [8]. Так, лептин, воздействуя на специфические рецепторы гипоталамуса, регулирует пищевое поведение и энергетический баланс, а следовательно, массу тела. Кроме этого, лептин, обладает способностью взаимодействовать с ЦНС, нейроэндокринной, иммунной и др. системами. Считается, что функция лептина в регуляции энергетического баланса направлена в большей степени на предотвращение снижения энергетических запасов в организме, чем их увеличения.

При проведении морфологических исследований туш новорожденных бычков были установлены лишь следы подкожного и межмышечного жира серо-бурого цвета (бурый жир «brown adipose tissue»). Из этого следует, что к моменту рождения телят липиды в их тушах депонировались в основном в мускулатуре. Выше было отмечено, что при морфологических исследованиях невозможно определить общую массу жировой ткани туш, поскольку таким способом нельзя выделить внутримышечный жир. В связи с этим количество его определяли расчетным методом на основе данных общей массы мускулатуры туш и содержания жира в длиннейшей мышце спины.

Абсолютная масса интрамускулярного жира в тушах новорожденных телят сравниваемых групп была практически одинаковой (0,19—0,20 кг) вследствие

незначительной разницы в мякотной части туш и содержания в ней жира. Абсолютная масса внутримышечного жира в тушах бычков 1, 2 и 3 групп в возрасте 6 месяцев составила соответственно 0,762; 0,894 и 0,864 кг, а в годовалом возрасте — 2,28; 3,04 и 2,64 кг. К концу опытного периода величина этого показателя возросла и составила по группам в порядке возрастания их номеров 5,17; 5,65 и 6,24 кг. Хотя содержание жира в длиннейшей мышце спины шаролежских помесей в конце опытного периода составило 2,46% против 2,68 и 2,87% соответственно у бычков 1 и 2 групп, абсолютная масса внутримышечного жира у первых была на 20,7 и 10,4% больше, чем у бычков материнской породы и абердин-ангусских помесей.

Это связано с тем, что шаролежские помеси, незначительно уступая по содержанию жира в длиннейшей мышце спины сверстникам других групп, существенно превосходили их по массе мускулатуры.

При практически одинаковой и незначительной массе экстрагируемого жира в тушах новорожденных бычков (0,19—0,20 кг) величина этого показателя к 6-месячному возрасту существенно увеличилась и составила по группам в порядке возрастания их номеров 4,47; 4,89 и 3,78 кг (рис. 3).

Влияние быков отцовских пород на интенсивность накопления жира в тушах подопытных животных выражены более четко начиная с 12-месячного возраста. Наиболее интенсивно жир накапливался в тушах абердин-ангусских помесей. Величина этого показателя у них в возрасте 12, 15 и 18 месяцев составила соответственно 19,11; 33,95 и 39,56 кг, что на 35,2; 32,0 и 11,2% больше, чем у сверстников материнской породы. Разница в абсолютной массе жира туш между абердин-ангусскими и шаролежскими помесями в указанные возрастные периоды составила соответственно 30,5; 21,5 и 12,5% в пользу первых.

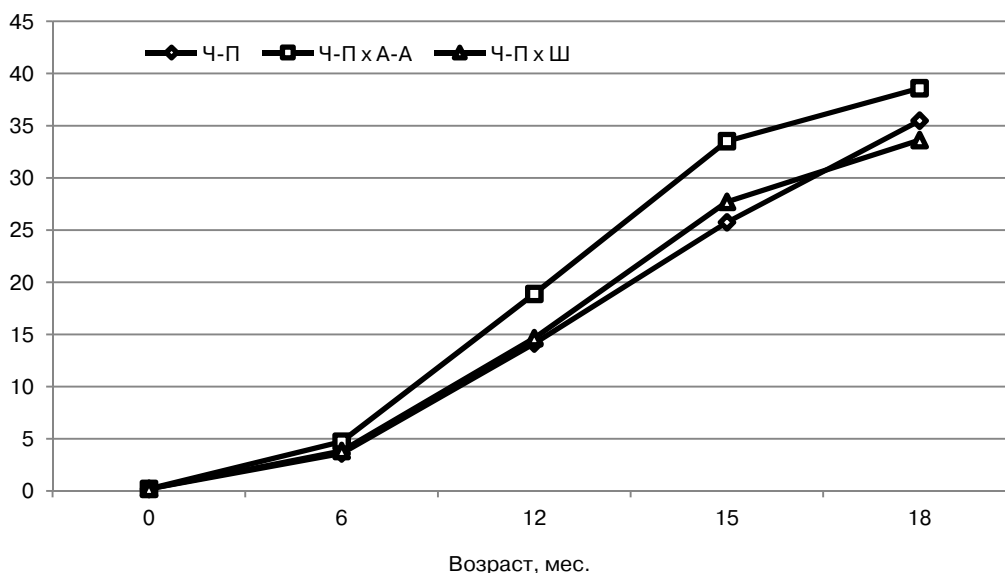


Рис. 3. Динамика экстрагируемого жира туш подопытных бычков

Вычисление градиентов роста и определение абсолютной скорости роста экстрагируемого жира туш показало, что абердин-ангусские помеси отличались наиболее интенсивным ростом указанного компонента туш.

Так, градиенты роста экстрагируемого жира у черно-пестрых бычков в возрасте 6, 12, 15 и 18 месяцев составили соответственно 18,9; 74,4; 135,3 и 183,8 единицы, а у абердин-ангусских помесей — 23,4; 95,6; 169,6 195,9. Различия в величине градиентов роста экстрагируемого жира туш между черно-пестрыми бычками и шаролеzesкими помесями во все возрастные периоды были незначительны.

При определении абсолютной скорости роста экстрагируемого жира туш было установлено, что величина указанного показателя у бычков сравниваемых групп до 6-месячного возраста была относительно низкой (19—25 г), затем она возросла к 12-месячному возрасту до 58—79 г. После годовалого возраста установлено значительное усиление интенсивности накопления жира в тушах животных всех групп. Так, абсолютная скорость роста указанного компонента туш к 15-месячному возрасту составила по группам в порядке возрастания их номеров 127; 163 и 146 г. В заключительный период откорма отмечено снижение интенсивности накопления жира.

ВЫВОДЫ

1. Генотип животных оказал существенное влияние на интенсивность роста мышечной ткани туш. Величина этого показателя у шаролеzesких помесей в возрасте 12, 15 и 18 месяцев составила соответственно 169,82; 208,92 и 247,40 кг, что на 20,2; 26,3 и 31,8% больше, чем у сверстников материнской породы. Различия в массе мышечной ткани туш между абердин-ангусскими помесями и черно-пестрыми бычками во все возрастные периоды были незначительны.

2. Наибольшая интенсивность накопления жира характерна для абердин-ангусских помесей. Разница в массе экстрагируемого жира туш между черно-пестрыми и помесными абердин-ангусскими бычками в возрасте 12,15 и 18 месяцев составила соответственно 4,98; 8,24 и 4,00 кг в пользу последних.

3. Влияние генотипа животных на массу скелета туш бычков было менее выражено. Межгрупповые различия по абсолютной массе скелета туш были незначительны.

4. Анатомические отделы туш по интенсивности роста мускулатуры были распределены в следующем убывающем порядке: брюшная стенка, грудная клетка, общая связывающая, позвоночного столба, тазового пояса, грудного пояса, области плеча, области бедра, области предплечья, области голени.

5. Поскольку скелет туш новорожденных бычков по развитости опережает мышечную ткань, а последняя — жировую, то в постнатальный период онтогенеза перечисленные выше ткани по интенсивности роста расположены в обратном порядке.

© И.П. Прохоров, Д.В. Никитченко, 2017

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- [1] *Бабичев В.Н.* Организация и функционирование нейроэндокринной системы // Проблемы эндокринологии. 2013. Т. 59. № 1. С. 62—69.
- [2] *Берг Р.Т., Баттерфилд Р.М.* Мясной скот: концепция роста / Пер. с англ. М.: Колос, 1979.
- [3] *Дунин И.М., Шичкин Г.И., Кочетков А.А.* Перспективы развития мясного скотоводства России в современных условиях // Молочное и мясное скотоводство. 2014. № 1. С. 2—5.
- [4] *Тамбовцева Р.В.* Развитие мышечной ткани в онтогенезе // Новые исследования. 2010. № 2. С. 81—94.
- [5] *Goossens G., Blaak E., van Baak M.* Possible involvement of the adipose tissue renin-angiotensin system in the pathophysiology of obesity and obesity-related disorders // *Obes. Rev.* 2003. V. 4. P. 43—55.
- [6] *Kelli B., Mermelstein P.* Progesterone blocks multiple routes of ion flux // *Mol. Cell Neurosci.* 2011. № 2. P. 137—141.
- [7] *Lihn A., Pedersen S., Richelsen B.* Adiponectin: action, regulation and association to insulin sensitivity // *Obes. Rev.* 2005. V. 6. P. 13—22.
- [8] *Tetel M.* Nuclear receptor coactivators : essential players for steroid hormone action in the brain and in behavior // *J. Neuroendocrinolgy.* 2009. Vol. 21. № 4. P. 229—237.

Сведения об авторах:

Прохоров Иван Петрович — доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры мясного и молочного скотоводства Московской государственной академии имени К.А. Тимирязева; *e-mail: v.e.nikitchenko@mail.ru.*

Никитченко Дмитрий Владимирович — доктор биологических наук, профессор департамента ветеринарной медицины Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; *e-mail: dvnikitchenko@mail.ru.*

DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-3-261-271

PECULIARITIES OF MUSCULAR, ADIPOSE AND OSSEOUS TISSUE GROWTH IN BOTH PUREBRED AND MIXED BRED BULL-CALVES

I.P. Prohorov¹, D.V. Nikitchenko²

¹Russian State Agrarian University —
Moskov state agricultural akademy named after K.A. Timiryazev
Timiryazevskaya st., 49, Moscow, Russia, 127550

²RUDN University (Peoples' Friendship University of Russia)
Miklukho-Maklaya st., 6, Moscow, Russia, 117198

Abstract. Data on morphological carcass composition study in both purebred and mixed bred bull-calves, obtained from crossing black-and-white cows with Aberdeen-Angus and Charolais bulls, are provided in the article.

It has been discovered that the carcasses mass of bull-calves increased with age due to more intensive. Lean part growth and skeleton to a lesser degree, Bull-calves, genotype has an important influence on muscular system growth. Inherited potential in musculature growth is better realized in Charolais mongrel bull-calves, the degree of muscular component being 253.6 kg at the age of 18 months, which is by 31.5%

bigger than in they black-and-white herdmates. There are no big differences in carcass muscular tissue weight between Aberdeen-Angus crossbreeds and black-and-white Bull-calves.

The greatest adipopexis growth by the end of the experiment is a characteristic feature of Aberdeen-Angus crossbreeds. The skeleton growth rate of young animals by comparison during the experimental period is practically the same, but with age the skeleton growth rate decreases significantly in bull-calves.

Key words: bull-calves, genotype, crossing, liveweight, muscular tissue, fat, skeleton weight

REFERENCES

- [1] Babichev, V.N. Organization and functioning of the neuroendocrine system. *Problems of endocrinology*. 2013. T. 59. № 1. P. 62—69.
- [2] Berg, R.T., Butterfield, R.M. *Meat cattle: the concept of growth*. Translated from English. Moscow: Kolos, 1979.
- [3] Dunin, I.M., Shichkin, G.I., Kochetkov A.A. Prospects for the development of beef cattle breeding in Russia under current conditions. *Dairy and meat cattle breeding*. 2014. No. 1. P. 2—5.
- [4] Tambovtseva, R.V. The development of muscle tissue in ontogenesis. *New research*. 2010. No. 2. P. 81—94.
- [5] Goossens, G., Blaak E., van Baak, M. Possible disorders of the adipose tissue of the renin-angiotensin system in the pathophysiology of obesity and obesity-related disorders. *Obes. Rev.* 2003. V. 4. P. 43—55.
- [6] Kelli, B., Mermelstein, P. Progesterone blocks multiple routes of ion flux. *Mol. Cell Neurosci.* 2011. No. 2. P. 137—141.
- [7] Lihn, A., Pedersen, S., Richelsen, B. Adiponectin: action, regulation and association to insulin sensitivity. *Obes. Rev.* 2005. V. 6. P. 13—22.
- [8] Tetel, M. Nuclear receptor coactivators: essential players for steroid hormone action in the brain and in behavior. *J. Neuroendocrinolgy*. 2009. Vol. 21. No. 4. P. 229—237.



ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА

DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-3-272-278

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА

В.А. Долгов¹, С.А. Лавина¹,
В.Е. Никитченко², И.Г. Серегин²

¹Всероссийский научно-исследовательский институт
ветеринарной санитарии, гигиены и экологии
Звенигородское ш., 5, Москва, Россия, 123022

²Российский университет дружбы народов
ул. Миклухо-Маклая, 6, Москва, Россия, 117198

Биологическая оценка качества и безопасности продуктов, кормов и объектов окружающей среды является высокочувствительным, информативным тестом, обладающим высокой производительностью, который не требует сложного оборудования и больших материальных затрат. Биологическая оценка безупречна с этической точки зрения. Биотестирование позволяет дать интегральную оценку объекта с учетом воздействия на него различных токсических соединений, присутствующих в окружающей среде. В настоящее время не изучена возможность использования биотестирования для оценки качества и безопасности меда и продуктов пчеловодства. В то же время использование биотестов, альтернативных высшим животным, позволяет изучить механизмы действия этого сложного продукта на организм, оценить риски неконтролируемого применения меда и продуктов пчеловодства.

Ключевые слова: мед, продукты пчеловодства, пыльца, перга, биотестирование, *Tetrahymena pyriformis*

Введение. Методы биологической оценки продуктов, кормов и объектов окружающей среды с использованием биотестов, альтернативных высшим животным, достаточно информативны, отличаются высокой производительностью, не требуют сложного оборудования и больших материальных затрат, безупречны с этической точки зрения. Их использование дает возможность интегрированной оценки всех токсических соединений, в том числе комплексных, присутствующих в исследуемом объекте [1].

В то же время в области биотестирования еще много не до конца исследованных вопросов. Это касается, в первую очередь, проблемы биологической оценки меда и продуктов пчеловодства, таких как пыльца и перга, которая в настоящее время практически не изучена. Проведенные ранее нами исследования [2; 3] показали, что мед является хорошим субстратом для инфузорий *Tetrahymena pyriformis*. Наиболее выраженной тест-функцией при биологической оценке меда является

ростовая реакция инфузорий; ее выраженность характеризуется рядом критериев, основным из которых является максимальное проявление ростостимулирующего эффекта.

Известно, что мед часто используется в смеси с различными добавками, в основном продуктами пчеловодства (пергой, пыльцой и др.), поэтому небезынтересно было определить влияние этих соединений, как в отдельности, так и в сочетании с медом на рост инфузорий.

Материалы и методы исследований. Для исследований нами была взята цветочная пыльца и перга и сделаны водные взвеси этих продуктов, начиная с минимальной концентрации 0,001% и до 10%. Также для исследований использовали мед с добавками пыльцы и перги в количествах от 0,1 до 3,0%. Из полученного меда готовили 2%-ный водный раствор, который подвергали дальнейшему исследованию. Мед, взятый для эксперимента, хранился в условиях бытового холодильника в течение 4 лет.

Нами также изучено влияние прогревания пыльцы и перги на их биологические свойства. Для анализа были взяты 0,1%-ные взвеси данных продуктов в водной среде и подвержены нагреванию при температуре 65 °С в течение 1 минуты и кипячению (температура 100 °С) в течение также 1 минуты. Контролем служили водные взвеси пыльцы и перги, не подвергнутые нагреванию.

Водные взвеси и растворы вносили во флаконы из-под антибиотиков в количестве 2,0 мл, добавляли по 0,1 мл трех-пятисуточной культуры инфузорий *Tetrahymena pyriformis*, выращенных на пептонной среде следующего состава (г/100 мл дистиллированной воды): пептон бактериологический — 2,0; глюкоза — 0,5; дрожжевой экстракт — 0,1; натрий хлористый — 0,1, рН среды 7—7,5. Флаконы оставляли при комнатной температуре на 24 часа, периодически встряхивая их для лучшей аэрации среды и взмучивания исследуемого субстрата. Каждый образец исследовали в трехкратной повторности. Контролем служила дистиллированная вода.

Спустя 24 часа определяли выживаемость инфузорий. Для этого взмучивали содержимое флаконов, брали бактериологической петлей каплю жидкости и исследовали под микроскопом на наличие живых клеток и их подвижность. Для подсчета выросших инфузорий в каждый флакон вносили по одной капле 5%-го спиртового раствора йода (для фиксации клеток), содержимое встряхивали, отбирали пастеровской пипеткой и вносили в счетную камеру Фукса-Розенталя. Подсчет осуществляли в 10 больших квадратах камеры (по 5 квадратов в каждой сетке) для получения среднего результата и соотносили его с количеством клеток в контроле (вода), которое принимали за 100% [4; 5].

Результаты исследований. Проведенные исследования показали, что водные взвеси, содержащие пыльцу и пергу, оказывают выраженное ростостимулирующее действие на инфузорий *Tetrahymena pyriformis*.

Результаты исследований представлены в табл. 1 и на рис. 1.

Таблица 1

Рост инфузорий на водной среде, содержащей пыльцу и пергу
(в % к контролю)

Концентрация веществ в воде, %	Пыльца	Перга
0,001	100	100
0,002	101	102
0,004	103	106
0,008	152	110
0,015	169	119
0,03	197	133
0,06	207	173
0,12	231	134
0,25	214	100
0,5	143	Гибель инфузорий
1	105	Гибель инфузорий
2	72	Гибель инфузорий
3	33	Гибель инфузорий
4	16	Гибель инфузорий
5	6	Гибель инфузорий
6	Единичные живые клетки	Гибель инфузорий
7	Единичные живые клетки	Гибель инфузорий
8	Единичные живые клетки	Гибель инфузорий
9	Единичные живые клетки	Гибель инфузорий
10	Гибель инфузорий	Гибель инфузорий

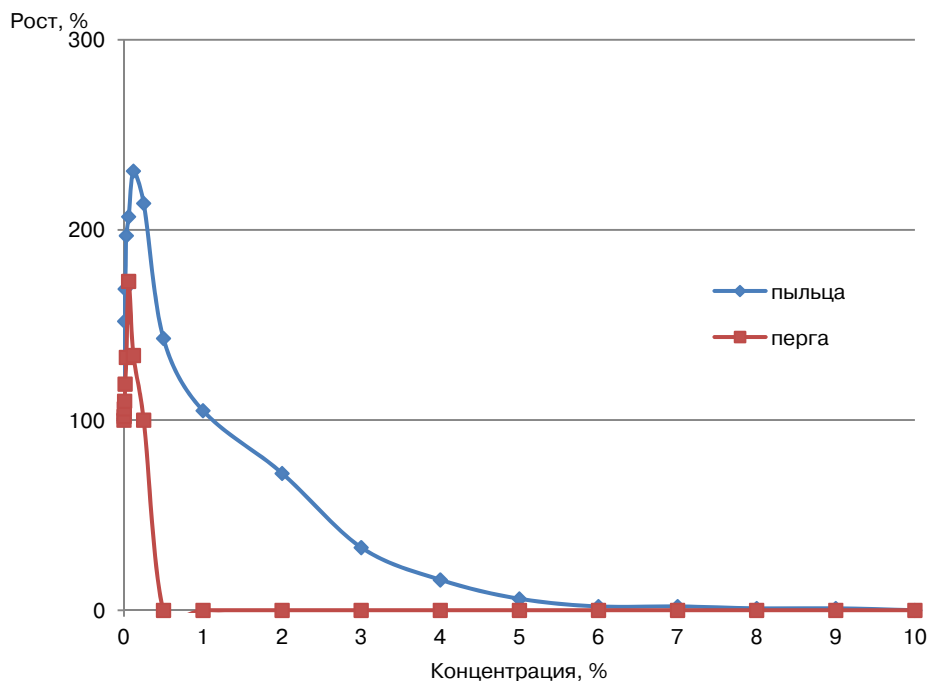


Рис. 1. Рост инфузорий на водной среде, содержащей пыльцу и пергу (в % к контролю)

Из представленных данных видно, что ростостимулирующая активность пыльцы и перги начинает проявляться при концентрации в водной среде, начиная с 0,002—0,004%, увеличиваясь на 1—4%. Максимальный ростостимулирующий

эффект пыльцы проявлялся в диапазоне концентраций от 0,03 до 0,25% (197—214%), достигая максимума при концентрации 0,12% (231%). В отношении перги ростостимулирующий эффект был выражен в меньшей степени — максимальное его значение (173%) проявлялось при концентрации продукта в среде 0,06%, а при увеличении концентрации до 0,12% снижался до 134% и затем не проявлялся уже при содержании перги в среде 0,25%.

Пыльца по сравнению с пергой не угнетала рост инфузорий даже при ее концентрации 9%, в то время как перга вызывала гибель тетрахимен при концентрации 0,5%, что свидетельствует о ее меньшей переносимости.

В целом, подводя итог вышесказанному, необходимо отметить выраженную биологическую активность данных продуктов пчеловодства в чистом виде, которая проявлялась в водной среде, даже в отсутствие многих других компонентов меда.

Небезынтересно было выявить, в какой степени проявляется биологическая эффективность этих компонентов при их добавке в мед. С этой целью пыльца и перга добавлялись в мед в количествах 0,1—0,5—1,0—2,0—3,0%.

Результаты биотестирования меда с добавками пыльцы и перги представлены в табл. 2 и на рис. 2.

Таблица 2

Влияние добавки пыльцы и перги к меду на рост инфузорий
(в процентах к исходному меду)

% добавки	Пыльца	Перга
0,1	102,0	103,2
0,5	201,5	130,8
1,0	194,6	120,1
2,0	137,5	111,5
3,0	118,1	102,2

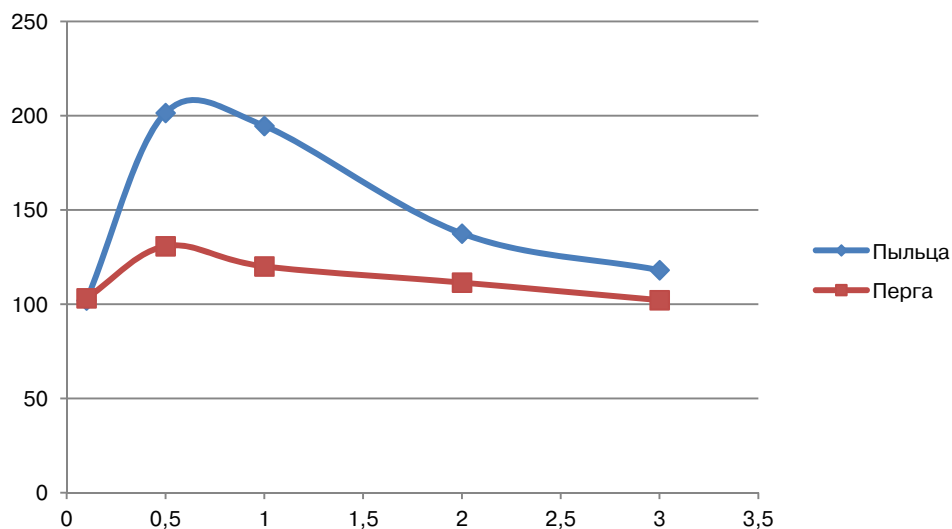


Рис. 2. Влияние добавки пыльцы и перги к меду на рост инфузорий
(в процентах к исходному меду)

Как видно из представленных данных, добавка пыльцы и перги к меду повышала его ростовую эффективность в отношении инфузорий. В большей степени это выражено у пыльцы (почти двукратное увеличение роста при концентрации 0,5%), в меньшей — у перги (130,8% при этой же концентрации). Необходимо отметить, что наиболее эффективной является добавка этих продуктов в количестве 0,5%; при более высоких концентрациях (1 и 2%) ростовой эффект проявлялся в меньшей степени, а при 3% был практически не выражен.

Характерно отметить, что для обогащения был взят образец меда, который после четырехлетнего хранения в условиях холодильника проявлял низкую ростовую эффективность по сравнению с водой, которая не превышала 110—115%, хотя изначально (через 1—2 года хранения) она составляла более 200%. Таким образом, даже мед, утративший свою биологическую полноценность при длительном хранении, заметно повышал свои биологические качества при незначительных добавках данных продуктов пчеловодства, в особенности пыльцы.

Нами также изучено влияние прогревания пыльцы и перги в течение 1 минуты при температуре 65 и 100 °С на их биологические свойства. Результаты представлены в табл. 3.

Таблица 3

**Влияние температурного нагрева
на ростостимулирующую активность пыльцы и перги**

Наименование продукта	Температура нагрева			
	65 °С		100 °С	
	Кол-во инфузорий в 1 мл среды	% к контролю	Кол-во инфузорий в 1 мл среды	% к контролю
Пыльца:				
— контроль	$1,43 \cdot 10^4$	100,0	$1,54 \cdot 10^4$	100,0
— прогретая	$1,48 \cdot 10^4$	103,4	$1,55 \cdot 10^4$	100,6
Перга:				
— контроль	$1,15 \cdot 10^4$	100,0	$1,19 \cdot 10^4$	100,0
— прогретая	$1,14 \cdot 10^4$	99,1	$1,18 \cdot 10^4$	99,2

В результате проведенных исследований установлено, что прогрев при двух указанных температурных режимах практически не повлиял на ростостимулирующую эффективность данных продуктов, которые сохранили свои качества на исходном уровне, что свидетельствует о высокой термостабильности биологически активных соединений, присутствующих в пыльце и перге.

Заключение. Проведенные исследования показали, что продукты пчеловодства — пыльца и перга — проявляют выраженное ростостимулирующее действие на инфузорий в сравнительно низких концентрациях. При этом пыльца обладает лучшей переносимостью по сравнению с пергой. Обогащение утратившего свою биологическую полноценность при длительном хранении меда этими продуктами заметно повышало его биологические качества при незначительных количествах добавки, в особенности пыльцы. Установлено также, что пыльца и перга термостабильны и сохраняют достаточно высокую ростостимулирующую эффективность даже при кипячении.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- [1] Долгов В.А. Методические аспекты и практическое применение ускоренной биологической оценки кормов, продуктов животноводства и других объектов ветеринарно-санитарного и экологического контроля: Дисс. ... докт. вет. наук. М., 1992.
- [2] Лавина С.А. Биотесты на основе ферментных систем для оценки токсического действия ксенобиотиков на объекты ветеринарно-санитарного и экологического контроля: Дисс. ... докт. биол. наук. М., 2002.
- [3] Долгов В.А. Биологическая оценка меда / В.А. Долгов, С.А. Лавина, Т.С. Арно, Е.А. Семёнова, В.Е. Никитченко // Вестник РУДН. Серия: Агрономия и животноводство. 2013. № 1. С. 61—67.
- [4] Методические указания по ускоренному определению токсичности продуктов животноводства и кормов / В.А. Долгов, С.А. Лавина. Утв. Департаментом ветеринарии МСХ РФ 16.10.2000 г., № 13-7-2/2156.
- [5] Методическое пособие по биотестовой оценке качества и безопасности различных объектов ветеринарно-санитарного и экологического контроля / В.А. Долгов, С.А. Лавина, Т.С. Арно и др. М.: РАСХН, 2010.

Сведения об авторах:

Долгов Виктор Андреевич — доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий лабораторией ветсанэкспертизы ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии; *e-mail*: sw_lavina@mail.ru.

Лавина Светлана Алексеевна — доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории ветсанэкспертизы ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии; *e-mail*: sw_lavina@mail.ru.

Никитченко Владимир Ефимович — доктор ветеринарных наук, профессор Департамента ветеринарной медицины, Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; *e-mail*: v.e.nikitchenko@mail.ru.

Серегин Иван Георгиевич — кандидат ветеринарных наук, доцент департамента ветеринарной медицины Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; *e-mail*: v.e.nikitchenko@mail.ru.

DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-3-272-278

BIOLOGICAL EVALUATION OF QUALITY AND SAFETY OF BEEKEEPING PRODUCTS

**V.A. Dolgov¹, S.A. Lavina¹,
V.E. Nikitchenko², I.G. Seregin²**

¹FGBNU All-Russian Research Institute
of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology
Zvenigorodskoe shosse, 5, Moscow, Russia, 123022

²RUDN University (Peoples' Friendship University of Russia)
Miklukho-Maklaya st., 6, Moscow, Russia, 117198

Abstract. Biological evaluation of the quality and safety of food, feed and environmental objects is a highly sensitive, informative test with high productivity, which does not require complicated equipment and large material costs. Biological evaluation is impeccable from the ethical point of view. Biotesting allows to give an integral assessment of the object taking into account the impact on it of various toxic

compounds present in the environment. At present, the possibility of using biotesting to assess the quality and safety of honey and bee products has not been studied. At the same time, the use of biotests alternative to higher animals makes it possible to study the mechanisms of action of this complex product on the body, to assess the risks of uncontrolled application of honey and bee products.

Key words: Honey, products of beekeeping, pollen, perga, biotesting, *Tetrahymena pyriformis*

REFERENCES

- [1] Dolgov, V.A. *Methodological aspects and practical application of accelerated biological evaluation of forages, animal products and other objects of veterinary-sanitary and environmental control. Diss. ... doctor vet. sciences.* Moscow, 1992.
- [2] Lavina, S.A. *Biotests based on enzyme systems to assess the toxic effect of xenobiotics on objects of veterinary-sanitary and environmental control. Diss. ... doctor of biol. sciences.* Moscow, 2002.
- [3] Dolgov, V.A., Lavina S.A., Arno T.S., Semenova E.A., Nikitchenko V.E. Biological evaluation of med. *Vestnik RUDN. Seriya: Agronomy and animal husbandry.* 2013. No. 1. S. 61—67.
- [4] *Guidelines for the early detection of the toxicity of livestock products and feed.* Ed. V.A. Dolgov, S.A. Lavina. Approved. The Department of veterinary services Ministry of agriculture of the Russian Federation of 16.10.2000, No. 13-7-2/2156.
- [5] *Handbook on Biotest evaluation of the quality and safety of various objects of veterinary-sanitary and environmental control.* Ed. V.A. Dolgov, S.A. Lavina, T.S. Arno, etc. Moscow, RAAS, 2010.



DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-3-279-288

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВЕТСАНЭКСПЕРТИЗЫ ИКРЫ ЛОСОСЕВЫХ РЫБ

И.Г. Серегин¹, Д.В. Никитченко¹, М.И. Михеева²

¹Российский университет дружбы народов
ул. Миклухо-Маклая, 6, Москва, Россия, 117198

²Российский государственный аграрный университет —
Московская государственная академия им. К.А. Тимирязева
ул. Тимирязевская, 49, Москва, Россия, 127550

Представлены материалы по ветеринарно-санитарной экспертизе икры лососевых рыб, реализуемой в сети торговых предприятий и на рынках города Москвы и области. Изучены ассортимент икры красной в торговых предприятиях и спрос на красную икру различными социальными слоями населения. Проанализированы ветеринарно-санитарные требования к икре лососевых рыб и проведен лабораторный анализ образцов коммерческой икры в режиме реального времени. Определены ветеринарно-санитарные показатели красной икры лососевых рыб в сравнительном аспекте и установлена возможность применения экспресс-методов контроля доброкачественности красной икры. На основании полученных данных разработаны предложения по совершенствованию ветсанэкспертизы икры лососевых рыб, способствующие улучшению контроля и выявлению различных фальсификаций икры красной, реализуемой в торговых предприятиях и на продовольственных рынках.

Ключевые слова: икра лососевых рыб, органолептические показатели, лабораторный анализ, потребительские свойства, качество и безопасность икры, фальсификация, экспресс-методы контроля икры

Ветеринарно-санитарные требования к икре. Икра — это пищевой продукт, полученный из ястыков рыбы и прошедший сложный технологический процесс обработки икорных зерен. В пищевых целях используется икра осетровых, лососевых и частиковых рыб. В наибольшей массе добывают икру у разных видов рыбы семейства лососевых. Красную икру получают при промысле горбуши, кеты, нерки, кижуча, семги, форели, чавычи, симы, гольца, балтийского лосося, кумжи, таймени и других видов лососевых рыб.

Красная икра готовится в виде зернистого продукта и икры в ястыках. Икра свежееотловленных лососевых рыб подразделяется на первый и второй сорта. Икру первого сорта получают из ястыков с упругой оболочкой с созревшим рассыпчатым зерном от светло-оранжевого до ярко-оранжевого цвета. Для икры второго сорта могут использоваться ястыки, имеющие ослабевшую оболочку с плохо рассыпающимися зернами темно-оранжевого цвета. Ястыки от разных видов лососевых рыб собирают и сортируют отдельно, не допуская перемешивания в одной таре. Для производства зернистой красной икры не используют ястыки дряблой консистенции, и если они покрыты слизью или содержат непрозрачные и слипающиеся икринки.

Технология обработки ястыков и икры лососевых рыб достаточно трудоемкая, требует строгого соблюдения всех параметров промысла, обработки и консервирования икорных зерен.

Икру красную наиболее надежно консервируют солью (хлоридом натрия) с добавлением антисептиков (сорбиновая кислота, бензойнокислый натрий). Содержание соли в икре первого сорта составляет 4—6%, в икре второго сорта — 4—7%, содержание антисептиков не должно превышать 0,1%. В консервированную икру вносят растительное масло (600 мл на 100 кг) и глицерин (15 г на 100 кг), перемешивают и фасуют в бочки (ведра) или в банки. Срок хранения бочоночной и баночной соленой икры с антисептиками составляет 8 и 12 месяцев. Икру красную по заявкам потребителей готовят без антисептиков, что приводит к сокращению сроков хранения соответственно до 2 и 4 месяцев. Для повышения срока хранения (до 2-х лет) икру подвергают первичной и через 20—30 дней вторичной пастеризации. Это позволяет снизить в ней содержание соли и консервантов отрицательно, влияющих на вкусовые свойства икры.

Согласно ГОСТ 31794-2012 «Икра зернистая лососевых рыб. Технические условия», введенного в действие с 01.07.2013 взамен ГОСТ Р52336-2005, икра лососевых рыб должна отвечать определенным требованиям. Эти требования представлены в табл. 1.

Таблица 1

Основные показатели ветсаноценки икры лососевых рыб 1 и 2 сорта

№№	Показатели контроля икры	Показатели ветеринарно-санитарной оценки икры лососевых рыб
1	Внешний вид	однородная, сортированная, разбористая, без примесей и отстоя
2	Цвет зерен	от оранжевого до красного и темно-коричневого
3	Размер зрелых икринок	от 2—3 мм до 5—6 мм (диаметр)
4	Консистенция	Зерна разбористые, упругие, блестящие
5	Наличие лопанца	От 1—2% до 4—5% от количества зерен
6	Отстой желточной массы	Отсутствует или незначительная масса
7	Белые включения	Отсутствует или в небольшом количестве
8	Икорная корка в бочке	Отсутствует или тонким слоем под крышкой бочки
9	Посторонние примеси (кровь, чешуя, пленки, песок)	Не допускается
10	Соль (NaCl)	От 4—6% до 5—7%, иногда — 10%
11	Антисептики	От 0,1% до 0,2%
12	Растительное масло	600 г на 100 кг икры
13	Глицерин	15 г на 100 кг икры
14	Острота и горечь	Отсутствуют или слабо выражены
15	Признаки прокисания	Не допускаются
16	Запах и аромат	Характерный для данного вида рыбы, без запаха сероводорода, аммиака и селетки
17	Признаки инфекционных болезней рыб	Не допускаются
18	Признаки инвазионных болезней	Не допускаются
19	Содержание вредных веществ	В пределах МДУ по СанПин 2.3.2.1078-01
20	Контаминация микроорганизмами	В пределах МДУ по СанПин 2.3.2.1078-01

По внешним признакам икра лососевых рыб допускается в реализацию сортированной по видам, одного ровного цвета (кроме икринок кижуча и нерки), без наличия кусочков пленки ястыков, с небольшим количеством зерен-лопанца.

Икра лососевых рыб существенно различается по цвету. Наиболее востребованная икра кеты имеет ярко-оранжевый цвет с красным оттенком, икра горбуши светлее, имеет характерный оранжевый или янтарный цвет. Икра нерки и чавычи ярко-красного цвета, икра кижуча темно-красного цвета (иногда с бордовым оттенком). У форели икра по цвету лабильная — от темно-желтой до ярко-красной окраски. Цвет икры зависит от содержания в ней липохрома и других красящих биологических веществ.

Консистенция зрелых икринок должна быть упругой, с влажной блестящей поверхностью, зерна легко отделяются друг от друга, допускается незначительная вязкость икорной массы.

Размер икринок соответствует виду рыбы и стадии зрелости. Икра чавычи считается наиболее крупной, диаметр ее икринок достигает 6—7 мм, диаметр икринок кеты — 5—6 мм, зерен икры горбуши — 4—4,5 мм, нерки и кижуча — 3—4 мм, форели — 2—3 мм.

Запах икры должен быть приятным, без порочащих ароматов и пахнущих веществ. Запах сероводорода или аммиака появляется при нарушении технологии и сроков обработки икры.

Вкус сохраняет свойства икры данного вида рыбы, без постороннего привкуса, допускается слабо выраженные острота и горечь продукта.

Количество сорбиновой кислоты не должно превышать 0,1—0,2%, присутствие посторонних примесей не допускается.

Количество лопнувших зерен не более 3—5%. При превышении количества лопанца образуется отстой желточной массы в икре, что не допускается для коммерческой зрелой свежей икры.

При несоблюдении норм добавления растительного масла и глицерина может появляться тусклость зерен и повышаться горечь во вкусе икры. Икра лососевой рыбы с мелкими зернами вкуснее икры этого вида с крупными зернами.

Включения в виде белых кристаллов между икринками представляют собой слаборастворимые продукты гидролиза белков икринок при нарушении температуры и сроков хранения. Наличие белых кристаллов в икре является нежелательным для покупателей.

При хранении зернистой икры в бочках иногда под верхним днищем образуется икорная корка, что связано с недостаточным добавлением растительного масла и другими нарушениями технологии обработки зерен икры.

При нарушениях технологии производства и режимов хранения в красной икре могут отмечаться также признаки скисания, повышения остроты вкуса, увеличение числа лопанца, привкус посторонних примесей и металла (при разрушении лакового покрытия внутри тары), потемнение икры от оранжевого до темно-коричневого цвета.

Химический состав икры у разных видов рыб и в разные сезоны года варьируется. Изменения в химическом составе икры и ястыков происходят по мере созревания зерен. Содержание липидов в зернах зрелой икры меньше, чем в незрелой, содержание воды со зрелостью икринок значительно возрастает. Содержание жира в красной икре составляет 17—18%, содержание воды — около 50—70%, азотистых веществ — 26—28%.

Красная икра, реализуемая в торговой сети или на рынках, должна соответствовать требованиям, указанным в Правилах ветсанэкспертизы морских и пресноводных рыб, ГОСТ 18173-2004, ГОСТ 1629-2015, ГОСТ Р53957-2010, ГОСТ 31793-2012, а также СанПиН 2.3.2.1078-01 и другим нормативным документам.

Однако на практике все чаще выявляются не только нарушения технологии получения, обработки, упаковки и маркировки икры, но и ее фальсификация с целью увеличения массы, скрытия признаков несвежести и пороков, удорожания при пересортице по виду продукта.

Икра лососевых рыб пользуется большим спросом у населения, поэтому у производителей и продавцов для увеличения прибыли появляется соблазн продукт фальсифицировать. Кроме того, в последние десятилетия значительно возрос нелегальный или контрабандный икорный бизнес, который в России запрещен.

Подпольный выпуск икры налажен не только в местах разведения и промысла рыбы, но и в других регионах страны. Икра контрабандного происхождения составляет около 80% от общего производства икорной продукции.

Икра контрабандного производства обычно фальсифицируется и является для потребителей наиболее опасной в ветеринарно-санитарном отношении. Кроме того, при нелегальном производстве икры часто не соблюдаются ветеринарно-санитарные условия и технологические процессы. Определенные нарушения в контрабандном икорном бизнесе отмечаются при промысле рыбы, в свежести и зрелости изъятых ястыков, в содержании соли и консервантов, в добавлении растительных масел и вкусовых добавок. Недобросовестные предприниматели используют различные фальсификации икры лососевых рыб, в том числе ассортиментную, качественную, количественную и информационную.

Мы в режиме реального времени провели исследования икры лососевых рыб, реализуемой в предприятиях городской торговой сети на рынках Москвы и области.

Методы исследования. Для выполнения поставленных задач мы изучили ассортимент красной икры, реализуемой в различных торговых предприятиях, и спрос населением икры лососевых рыб в последние годы. Затем приобретали усредненные по внешним признакам образцы икры красной и проводили лабораторные исследования ее в соответствии с требованиями НТД. Отбор проб лососевой зернистой икры проводили по ГОСТ 31339-2006, ГОСТ 31904-2012 и инструкции по санитарно-микробиологическому контролю.

Всего было исследовано 40 образцов икры, приобретенных в 10 магазинах, и 14 образцов икры, реализуемой на рынках. Сначала икру подвергали органолептической оценке, затем определяли ее химический состав, физико-химические

свойства, микробиологическую контаминацию микроорганизмами и безвредность икры в опытах на простейших (инфузориях). Дополнительно доброкачественность икры проверяли с помощью предлагаемых нами экспресс-методов. Для этого икру размешивали в стакане с теплой водой в соотношении 1 : 20 — 1 : 25 и отобранные образцы икры оценивали при УФ-облучении. По результатам исследования сравнивали эффективность экспресс-методов оценки икры с результатами лабораторного анализа.

Результаты исследования. По данным источника «Статистические сведения по рыбной промышленности России» 2014—2015 гг. ФГБНУ «ВНИРО» промысел лососевых рыб составлял 428 093—448 505 тонн. Икру обычно получают от 10—12 видов лососевых рыб (кеты, горбуши, красной нерки, кижуча, чавычи, симы и некоторых других видов).

В специализированных магазинах реализуется красная икра шести видов лососевых рыб (горбуша, кета, нерка, кижуч, чавыча, сима), в крупных гипермаркетах и сетевых супермаркетах первых, наиболее дорогостоящих, 2—3 видов лососевых рыб. На рынках чаще поступает для продажи, как правило, икра горбуши и нерки. Икра кижуча, чавычи, симы и других лососевых рыб реализуется только в специализированных магазинах.

Наибольшим спросом у населения пользуется икра кеты и горбуши. Икру лососевых покупают 68% посетителей в крупных торговых предприятиях. Вместе с тем около 35—40% покупателей ответили, что им не нравится современный вкус красной икры, реализуемой в некоторых магазинах и на рынках, 29% покупателей не устраивает высокая цена на красную икру, 13% посетителей магазинов и рынков считают цену на красную икру слишком завышенной, 8% опрошенных покупают икру лососевых очень редко, а у 2% покупателей отмечают аллергию на красную икру. Оставшиеся 8% не указали причины, по которым они не приобретают красную икру в магазинах и на рынках.

Из всех опрошенных 38% покупателей употребляют икру по праздникам, 31% респондентов употребляют икру очень редко, 2—5% — только 1—2 раза в месяц, еженедельно — 3% опрошенных. Наибольшим спросом пользуется красная икра марок «Путина» (43%), «Тунгутун» (38%), «Русское море» (35%), «Сахалинка» (25%), «Меридиан» (21%), «Северная компания» (19%), «Красное золото», «Южно-Сахалинский икорный дом», «Сахфишпродукт» (18%), «Курильская грядда», «Flagman» (15% опрошенных). Другие марки икры лососевых рыб («Алый жемчуг», «Шаланда», «Сахалинское золото» и др.) знают только 2—13% опрошенных.

Критериями выбора при покупке населением красной икры являются внешний вид и состав продукта, цена и соответствие требованиям стандартов, значительно реже учитывается видовая принадлежность икры, качество упаковки и отзывы покупателей об красной икре. Но 41% опрошенных не смогли определить критерии своей оценки икорных продуктов.

Около 60% респондентов выявляли при покупке пороки икры, то есть икру с сомнительным внешним видом, с измененным вкусом или запахом, с истекшим

сроком годности и в некачественной упаковке. Скрытые фальсификации икры отмечали более 9% опрошенных потребителей красной икры.

Основной контингент покупателей красной икры не знает признаки пороков и видовые особенности икорных зерен, чем пользуются недобросовестные производители и продавцы, реализуя покупателям дешевую икорную массу по более высоким ценам икры кеты и горбуши.

Для ветеринарно-санитарной оценки красной икры, реализуемой в магазинах и на рынках, мы провели лабораторный анализ образцов икры горбуши, кеты, нерки и кижуча в сравнительном аспекте. Данные по химическому составу и физико-химическим свойствам представлены в табл. 2.

Таблица 2

Химический состав и физико-химические показатели икры лососевых рыб

Показатели в %	Норма в %	Результаты исследования икры				
		горбуши	кеты	нерки	кижуча	отклонения
Состав икры:						
вода	50,5	49,1	47,0	50,4	49,5	0,9—3,4
жир	13,0	12,6	14,2	10,8	10,4	1,6—3,8
белок	32,5	33,5	33,6	34,2	34,7	0,5—1,2
зола	4,0	4,8	5,2	4,9	4,5	0,3—0,7
Содержание азота летучих оснований, мг%	30,0	10,1	9,5	12,9	14,2	1,3—4,7
Массовая доля хлорида натрия (соль)	4,5	4,5	4,8	4,9	4,7	0,1—0,4
Содержание бензоата натрия	0,4	0,21	0,08	0,07	0,27	0,06—0,19
Содержание сорбиновой кислоты	0,1	0,08	0,06	0,07	0,09	0,01—0,03

Результаты исследования свидетельствуют, что образцы реализуемой икры незначительно отличаются от нормы по многим показателям. Однако показатели икры нерки и кижуча наиболее выражено имели отличие от показателей икры горбуши и кеты. В содержании воды икра разных лососевых рыб имела отличия до 0,9—3,4%, жира — 1,6—3,8%, белка — 0,5—1,2%, зольных элементов — 0,3—0,7%.

Отклонения в содержании летучих оснований составляли 1,3—4,7 мг%, хлорида натрия — 0,1—0,4%, в содержании бензоата натрия — 0,06—0,19% и сорбиновой кислоты — 0,01—0,03%. Наиболее выраженные отклонения от нормативных требований выявляли чаще всего в содержании соли и бензоата натрия.

Превышение ПДУ солей тяжелых металлов и пестицидов, регламентируемых СанПиН 2.3.2.1078-01, не установлено.

Данные микробиологических показателей подтверждают тенденцию снижения КМАФАнМ, КОЕ/г при увеличении добавления антисептиков в икру. Содержание микроорганизмов в красной икре допускается до $5 \cdot 10^4$ КМАФАнМ, КОЕ/г,

а в исследуемых образцах контаминация микроорганизмами не превышала $1 \cdot 10^1$ — $3,2 \cdot 10^4$ КМАФАнМ, КОЕ/г. При этом более высокое содержание микроорганизмов отмечено в икре кеты ($3,2 \cdot 10^4$ КОЕ/г) и нерки ($4,9 \cdot 10^3$ КОЕ/г) по сравнению с икрой горбуши ($2,3 \cdot 10^2$ КОЕ/г) и кижуча ($1,3 \cdot 10^2$ КОЕ/г). В икре обнаруживали только сапрофитные микроорганизмы, главным образом споры плесеней и клетки дрожжей.

Для повышения эффективности ветеринарно-санитарного контроля икры лососевых рыб мы определили возможность применения дополнительных экспресс-методов исследования. Для этого проводили размешивание икры в стакане с теплой водой при соотношении 1 : 20 — 1 : 25. При этом смесь приобретает белый цвет, искусственные зерна икры расплавляются, а натуральные икринки в чистом виде оседают, сохраняя свою форму и размер. При выдерживании смеси в лабораторных условиях вода быстро просветляется, а зерна икры остаются неповрежденными. В такой смеси легко просматриваются механические примеси, добавление растительных масел и искусственно приготовленных зерен красной икры. Полученный при этом прозрачный отстой воды можно использовать для других лабораторных исследований, в том числе в опытах на простейших клетках (*Tetrachytena piriformis*) для определения безвредности и биологической ценности анализируемой икры.

Визуальную оценку смеси икры с водой мы проводили в УФ-лучах бытовых или лабораторных УФ-приборов. Определенное изменение цвета при УФ-облучении смеси и осадка свидетельствует о фальсификации икры. Используя общепринятые и дополнительно разработанные нами экспресс-методы оценки, значительно повышали надежность ветеринарно-санитарной экспертизы ценного рыбного продукта — икры лососевых рыб.

Заключение. Икра лососевых рыб является ценным пищевым продуктом, производство которого требует строгого соблюдения технологического процесса. К сожалению, в последние годы до 80% красной икры готовится и реализуется контрабандным путем, при котором из-за различных нарушений производственного процесса снижается ее качество и степень безопасности для потребителя, а также дает возможность незаконно осуществлять некоторые фальсификации продукта.

Известны несколько способов фальсификации красной икры. Чаще всего выявляется ассортиментная, качественная, количественная и информационная фальсификации. Выявление фальсификации икры требует большого опыта и знаний. Для этого необходимо знать видовые особенности икры лососевых рыб, совершенствовать методы определения различных нарушений технологии производства и информативные подделки готовой икры.

Нами были проанализированы потребительские свойства икры разных лососевых рыб, проведены социологические исследования с посетителями разных торговых предприятий, исследованы образцы коммерческой красной икры и разработаны дополнительные экспресс-методы выявления в икре различных фальсификаций.

В режиме реального времени были выявлены у отдельных образцов икры показатели, не соответствующие требованиям нормативных документов, и фальсификации качества при изготовлении и реализации данного продукта. Предлагаемые нами дополнительные методы оценки красной икры позволят своевременно и надежно выявлять различные отклонения в реализуемой икре лососевых рыб.

© И.Г. Серегин, Д.В. Никитченко, М.И. Михеева, 2017

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- [1] ГОСТ 31794-2012 «Икра зернистая лососевых рыб. Технические условия» — Введ. 01.07.2013. М.: Стандартинформ, 2014.
- [2] ГОСТ 18173-2004 «Икра лососевая зернистая баночная. Технические условия» — Введ. 30.06.2005. М.: Стандартинформ, 2012.
- [3] ГОСТ 1629-2015 «Икра лососевая зернистая в транспортной упаковке. Технические условия» — Введ. 01.01.2017. М.: Стандартинформ, 2016.
- [4] ГОСТ 31793-2012 «Икра лососевая зернистая замороженная. Технические условия» — Введ. 01.07.2013. М.: Стандартинформ, 2013.
- [5] ГОСТ Р 5357-2010 «Икра лососевая зернистая пастеризованная. Технические условия» — Введ. 01.01.2012. М.: Стандартинформ, 2012.
- [6] ГОСТ 10444.15-94 «Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов» — Введ. 01.01.1996. М.: Стандартинформ, 2010.
- [7] *Громова В.А.* Качество и безопасность лососевой икры. Проблемы и пути решения // Рыбное хозяйство. 2006. № 1. С. 53—55.
- [8] *Ефимова М.В., Ефимов А.А., Кузьмичев Ю.В., Смирнова А.Е., Сафин В.Ю.* Характеристика существующих технологий производства икры лососевой зернистой // Мат. V Всерос. научно-практ. конф. КГТУ. 2014. С. 66—73.
- [9] *Копыленко Л.Р., Платонова Н.А., Хамзина А.К., Ахмерова Е.А.* Проблемы качества и безопасности зернистой икры рыб // Рыбное хозяйство. 2011. № 5. С. 111—115.
- [10] СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» — Введ. 01.09.2002. М.: Минздрав России, 2002.
- [11] *Серегин И.Г., Дунченко Н.И., Михалева Л.П.* Ветеринарно-санитарная экспертиза икры рыбной: уч. пособие. М.: ДеЛи принт, 2009.
- [12] Шмат Е.В. [и др.] Фальсификация икры и ее выявление с помощью органолептических методов // Инновации в науке: мат. XIII междунар. научно-практ. конф. Новосибирск: СибАК. 2016. № 6 (65). С. 78—85.

Сведения об авторах:

Серегин Иван Георгиевич — кандидат ветеринарных наук, доцент департамента ветеринарной медицины Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; *e-mail*: v.e.nikitchenko@mail.ru.

Никитченко Дмитрий Владимирович — доктор биологических наук, профессор департамента ветеринарной медицины Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; *e-mail*: dvnikitchenko@mail.ru.

Михеева Марья Ильинична — ветеринарно-санитарный врач Московской государственной академии им. К.А. Тимирязева; *e-mail*: sereginig@mgupp.ru.

IMPROVEMENT OF VETERINARY AND SANITARY EXAMINATION OF SALMON CAVIAR

I.G. Seryogin¹, D.V. Nikitchenko¹, M.I. Mikheyeva²

¹RUDN University (Peoples' Friendship University of Russia)
Miklukho-Maklaya st., 6, Moscow, Russia, 117198

²Russian State Agrarian University —
Moscow Timiryazev Agricultural Academy
Timiryazevskaya st., buld. 49, Moscow, Russia, 127550

Abstract. Materials on veterinary and sanitary examination of salmon caviar, sold in the network of trade enterprises and in the markets of Moscow, are provided. We studied the assortment of red caviar in trade enterprises, the demand for red caviar by different layers of the population, analyzed the veterinary and sanitary requirements for salmon caviar, analyzed the samples of commercial salmon caviar in the present-day mode, determined the types of commercial falsification in order to determine the quality and safety of salmon caviar. On the basis of the data obtained, proposals have been developed to improve the veterinary and sanitary examination of salmon caviar which help to identify various falsifications of red caviar, sold in trade enterprises and food markets.

Key words: Salmon caviar, organoleptic indices, laboratory analysis, consumer properties, caviar quality and safety, falsification, additional express methods of caviar control

REFERENCES

- [1] GOST 31794-2012 “Caviar of salted salmon fish. Specifications” — Enter. 07/01/2013. Moscow: Standartinform, 2014.
- [2] GOST 18173-2004 “Caviar salmon caviar canned. Specifications” — Enter. 30.06.2005. Moscow: Standartinform, 2012.
- [3] GOST 1629-2015 “Salmon roe in the packaging. Specifications” — Enter. 01/01/2017. Moscow: Standartinform, 2016.
- [4] GOST 31793-2012 “Caviar frozen salmon roe. Specifications” — Enter. 07/01/2013. Moscow: Standartinform, 2013.
- [5] GOST R 5357-2010 “Salmon roasted pasteurized caviar. Specifications” — Enter. 01.01.2012. Moscow: Standartinform, 2012.
- [6] GOST 10444.15-94 “Food products. Methods for the quantification of mesophilic aerobic and facultative-anaerobic microorganisms” — Introduction. 01/01/1996. Moscow: Standartinform, 2010.
- [7] Gromova V.A. Quality and safety of salmon caviar. Problems and solutions. *Fish farm*. 2006. No. 1. P. 53—55.
- [8] Efimova M.V., Efimov A.A., Kuzmichev Yu.V., Smirnova A.E., Safin V.Yu. Characteristics of existing technologies for production of salmon roe caviar. *Mat. V Vseros. Scientific-practical. Conf. KSTU*. 2014. P. 66—73.
- [9] Kopylenko L.R., Platonova N.A., Khamzina A.K., Akhmerova E.A. Problems of quality and safety of granular fish eggs. *Fishery*. 2011. № 5. P. 111—115.
- [10] SanPiN 2.3.2.1078-01 “Hygienic requirements for the safety and nutritional value of food products” — Introduction. 01.09.2002. Moscow: Ministry of Health of Russia, 2002.

- [11] Seregin I.G., Dunchenko N.I., Mikhaleva L.P. Veterinary and sanitary examination of fish eggs: Uch. Allowance. Moscow: DeLi print, 2009.
- [12] Shmat E.V. [et al.] Falsification of eggs and its detection with the help of organoleptic methods. *Innovations in Science: Math. XIII Intern. Scientific-practical. Conf.* Novosibirsk: SibAK, 2016. No. 6 (65). P. 78—85.