



# Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: АГРОНОМИЯ И ЖИВОТНОВОДСТВО

2017 Том 12 № 2

DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-2

<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](mailto:plushchikov_vg@rudn.university)

## Заместитель

### главного редактора

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

## E-mail:

[nikitchenko\\_ve@rudn.university](mailto:nikitchenko_ve@rudn.university)

## Ответственный

### секретарь

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

## E-mail:

[terekhin\\_aa@rudn.university](mailto: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 НИЦ «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](mailto: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](mailto: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](mailto:agrojournalrudn@rudn.university)

Подписано в печать 05.06.2017. Выход в свет 12.06.2017. Формат 70×100/16.

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

Усл. печ. л. 13,49. Тираж 500 экз. Заказ № 599. 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](mailto:ipk@rudn.university)



## RUDN JOURNAL OF AGRONOMY AND ANIMAL INDUSTRIES

2017 VOLUME 12 No. 2  
DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-2  
<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](mailto:plushchikov_vg@rudn.university)

### DEPUTY CHIEF EDITOR

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

#### E-mail:

[nikitchenko\\_ve@rudn.university](mailto:nikitchenko_ve@rudn.university)

### EXECUTIVE SECRETARY

*Dr. Teryokhin A.A.*

RUDN University, Russia

#### E-mail:

[terekhin\\_aa@rudn.university](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto:ipk@rudn.university)

© Peoples' Friendship University of Russia, 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

### РАСТЕНИЕВОДСТВО

**Nagornyy V.D., Gresis V.O., Lyashko M.U.** Organic technology of tea production at Black sea coast of Krasnodar region (**Нагорный В.Д., Гресис В.О., Ляшко М.У.** Органическая технология выращивания чая на черноморском побережье Краснодарского края) ..... 103

**Аль-Азауи Нагам Маджид, Семёнов О.Г., Терехин А.А.** Продуктивность и качество зерна современных иракских сортов пшеницы в условиях нечерноземной зоны России ..... 111

### УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

**Плющиков В.Г., Авдотьев В.П., Авдотьева Ю.С., Палинкаш Л.В., Плющиков В.В.** Страхования природных и техногенных рисков в интересах социальной поддержки населения при чрезвычайных ситуациях ..... 121

### ЛАНДШАФТНАЯ АРХИТЕКТУРА И ДИЗАЙН

**Журкина Е.Е., Басанец Д.В., Федорова Т.А., Петровская П.А., Терехин А.А.** Основные критерии подбора ассортимента растений для озеленения школьных образовательных учреждений ..... 137

### ВЕТЕРИНАРИЯ

**Терентьева М.Г., Мардарьева Н.В., Нестерова О.П.** Ферменты в тканях ободочной кишки у разновозрастных поросят ..... 149

**Семенов Н.В., Никитченко В.Е., Никитченко Д.В.** Динамика роста мышц у кур кросса «Шейвер 2000» ..... 157

**Калинин А.Г., Гальнбек Т.В., Куликов Е.В.** Подбор клеточной культуры для накопления *in vitro* вируса мешотчатого расплода пчел ..... 168

**Сахно Н.В., Ватников Ю.А., Прудченко Т.А., Сотникова Е.Д., Петряева А.В., Воронина Ю.Ю.** К технике выполнения оперативного доступа ..... 177

**Бяхова В.М., Ватников Ю.А., Куликов Е.В., Паршина В.И.** Динамика показателей биохимического анализа крови при синдроме гипокальциемии у африканских серых жако ..... 186

**Джупина С.И., Ямтитина Махамат Нгуерабе.** Современные особенности проявления эпизоотического процесса сибирской язвы на популяции крупного рогатого скота в Республике Чад ..... 194

### ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА

**Серегин И.Г., Никитченко Д.В., Абдуллаева А.М.** Сравнительный лабораторный анализ мясных полуфабрикатов ..... 201

## CONTENTS

### CROP PRODUCTION

**Nagornyy V.D., Gresis V.O., Lyashko M.U.** Organic technology of tea production at Black sea coast of Krasnodar region ..... 103

**Al-Azawi Nagham Majeed, Semenov O.G., Terekhin A.A.** Productivity and quality of grain modern varieties Iraq in the conditions non-black land russian Federation ..... 111

### RISK MANAGEMENT IN AGRICULTURE

**Plyuschikov V.G., Avdotyino V.P., Avdotyino Y.S., Palinkas L.V., Plyuschikov V.V.** Insurance of natural and technological risks in the interest of social support of population in emergency situations ..... 121

### LANDSCAPE ARCHITECTURE AND DESIGN

**Zhurkina E.E., Basanets D.V., Fedorova T.A., Petrovskay P.A., Terekhin A.A.** The main criteria of selection of assortment of plants for landscaping school educational institutions ..... 137

### VETERINARY SCIENCE

**Terentyeva M.G., Mardareva N.V., Nesterova O.P.** Ferments in the colon tissues of different age piglets ..... 149

**Semyonov N.V., Nikitchenko V.E., Nikitchenko D.V.** Growth muscel dynamics of chickens of cross "Sheiver 2000" ..... 157

**Kalinin A.G., Galnbek T.V., Kulikov E.V.** Selection of the cell culture to accumulate in vitro the sacbrood virus of bees ..... 168

**Sahno N.V., Vatnikov Y.A., Prudchenko T.A., Sotnikova E.D., Petryaeva A.V., Voronina Y.Y.** To implement techniques of cutdown approach ..... 177

**Byakhova V.M., Vatnikov U.A., Kulikov E.V., Parshina V.I.** Dynamics of biochemical factors of blood in the therapy of hypocalcemic syndrome in africal grey parrots ..... 186

**Dzupina S.I., Yamtitina Mahamat Nguerabe.** The modern features of epizootic process of anthrax in cattle populations in the Republic Of Chad ..... 194

### VETERINARY SANITARY INSPECTION

**Seryogin I.G., Nikitchenko D.V., Abdullayev A.M.** Morphological composition of carcasses and muscle development of eland antelope ..... 201



## РАСТЕНИЕВОДСТВО

DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-2-103-110

### ORGANIC TECHNOLOGY OF TEA PRODUCTION AT BLACK SEA COAST OF KRASNODAR REGION

V.D. Nagornyy, V.O. Gresis, M.U. Lyashko

Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University)  
*Miklukho-Maklay str., 8/9, Moscow, Russia, 117198*

**Abstract.** This paper presents preliminary results of the first try to introduce organic technology of tea leaves production at the resort area on the Black Sea coasts in Krasnodar district. The named technology is introduced on the tea gardens of the firm “Matsetinskyi tea” in 2007. Tea gardens situated on hill slopes which have elevation 350 above the sea level. Experimental plots (three on each of two gardens) were situated 170 m apart down along the slope of a range of Caucasus mountains. Soil and leaf samples were taken at leaf harvesting time in June 2015. Chemical analysis of soil and leaves were carried out in accordance with recommendations adopted by Georgia Institute of subtropical crops. Tea leaves for analysis and yield on experimental plots were collected five times during the season. Chemical analysis of nutrient content in the leaves, and quality of tea have been done in the analytical laboratory of the Agro-technological Institute Of PFUR. Preliminary results of experiment revealed rather notable decrease of total yields of leaves in both gardens in comparison with previous yields when mineral fertilizers were applied annually in the rate  $N_{300}P_{150}K_{150}$ . Decrease of the yield may be explained by the decrease of nutrient supply due to slow nutrient release by mineralization from trimming materials. Dead leaves, cut weeds and tea bush trimmings, which are the only source of nutrients might be added to the soil. Lower yields at the top of the hills also correlate with lower supply of organic material to the soil on the top of the hills. Thorough analysis has to be done to determine ‘for’ and ‘contra’ to organic tea production taking into account loses of yield and gains in cost of production decrease and possible higher price for organic tea. Positive affect of organic technology of tea production on ecology should be also accounted for.

**Key words:** organic technology, organic tea, resort area, ecology, tea plantation, yield, organic material

### INTRODUCTION

Organic crop production is a system of agriculture, based on use of organic material and composts as only source of nutrients for growing crops, and complete refusal of application of mineral fertilizers and plant protection chemicals. According to IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements), organic management is aiming at a junction of agricultural systems with natural ecosystem's resources, biogeochemical cycles of circulation of elements. “Organic management in the long-term outlook is required to maintain health to objects of agriculture (such us plants, animals, soil,

people), and as the whole planet” — that is the goal stated by IFOAM. This innovative technology has attracted attention of tea producers at the resort sea shore in Krasnodar district.

In this region, organic management excludes the possibility of the use of high doses of mineral manure, plant protection products and the setting up of enterprises, which may emit bad odors. The International Association of certification of organic products has established the following rules for tea-production’s enterprises:

- 1) the transplanting and cultivation of tea plants without the use of mineral (synthetic) fertilizers and plant protection of inorganic origin;
- 2) harvesting without disregard of environment;
- 3) the processing of tea leaves without the use of chemically aggressive products;
- 4) the use of packaging materials friendly to environment.

Production and consumption of organic products go up from year to year. Pursuing this worldwide trend a private tea company “Matsestinsky tea” near Sochi in 2007 made the switch to the production of tea leaves without the use of mineral fertilizers and plant protection chemicals. After transfer to this technology and after relevant inspection of the tea plantation near Sochi this company has obtained an international certificate ICEA. From the date of transfer to organic technology, comprehensive objective assessment of its advantages or disadvantages were not been carried out. The main positive aspects in a such case more than likely is reduction of the cost of procurement, storage and use mineral fertilizers and chemicals, and as a result decrease of cost of production. Secondly, it might be an improvement of product quality, and inevitably, increase of demand. Negative moments may be the reduction of yields, prolonged periods between harvestings of leaves, and spread of pests and diseases, which can affect the quality of the products. All these pros: and cons of organic production of tea leaves can be estimated based on basis of financial accounting and analysis of all the factors of production: soil fertility, crop yields in plantations, product quality, production costs and selling prices.

## OBJECTIVES AND METHODS OF RESEARCH

The objectives of our study was to investigate the influence of organic technology of growing tea plants on the brown forest soil, and on the yields and quality of tea leaves, to study the dynamics of the basic nutrients content in the soil in relation with the technology used on plots which have different exposition with different degree of slope. The 9-ha gardens were located on the slopes of the Caucasian Range at different elevations above sea level. Assessment of the effect no-fertilizers use and no-application of plant protection products was done by total amount of tea leaves harvested on plots varying in exposure on the gentle slopes of the mountains.

Chemical analysis of soil plant materials on two experimental plots was done by routing and conventional methods in accordance with the relevant state standards. Results of soil analyses (table 1) revealed high soil fertility under tea gardens, what is a main consequence of previous use of high dosages of mineral fertilizers.



Table 1

**Content of main nutrients in the soils on two experimental plots**

| Experimental plot (height, m above sea level) | pH  | EEC Meq/100 g | OM, % | Nutrient content |                 |                                       |   |                               |
|---|-----|---------------|-------|------------------|-----------------|---------------------------------------|---|-------------------------------|
|   |     |               |       | N% total         | N mg/kg mineral | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> % total | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/kg available | K <sub>2</sub> O mg/kg mobile |
| Plot 1 (from 360 to 396 m)                    | 3,8 | 3,83          | 4,6   | 0,73             | 90              | 0,11                                  | 130   | 240                           |
| Plot 2 (from 341 to 366 m)                    | 4,0 | 4,10          | 4,2   | 0,6              | 85              | 0,25                                  | 160   | 310                           |

Pursuing organic technology of tea leaf production one should take into account what kind organic material may be brought to a tea garden to compensate depletion of nutrients and improving physical quality of a soil. Application of any kind manures and other foreign organic material is not acceptable at resort area. The only sources may and are to be different trimmings of tea bushes regularly performed in tea gardens. Three type trimmings are used in tea gardens: light trimming to form desirable form of bushes more appropriate for a given method of leaf harvesting; semi hard trimming and hard trimming. The last one is usually called as 'renovation of a tea garden'. The light type of trimming usually performed every year and may leave about 15—16 tons of leaves and young branches on one hectare of a tea plantation. Depending on conditions of growth semi hard trimming may be performed in 4—5 year period. Renovation hard trimming usually performed in 12—15 years. Semi hard trimming may produce around 30 ton of fresh organic material, whereas hard trimming may leave 75—80 tons per ha [1; 2]. Thus, organic material left after performing different types of trimming is the main store of nutrients for growing tea bushes. The additional source of organic material may be the application of all by-products of tea leaf processing. So, composition of these materials and its amount determine conditions of mineral nutrient supply into soil.

**THE RESULTS OF RESEARCH AND DISCUSSION**

Analysis of chemical composition of leaves, young and old tea bush branches allow us to calculate the balance between nutrient demand of productive tea plants and amount of nutrients may be supplied into soil after each year light formation trimming. The results of these studies are presented in Table 2, 3 and 4 below.

Table 2

**Content of mineral nutrients in leaves and young branches, left on the plantations after light formation trimming**

| Experimental plot (height, m above sea level) | Total content in 16 tons of plant material trimmed/ kg/ha |                               |                  |     |     |
|---|---|-------------------------------|------------------|-----|-----|
|   | N   | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | CaO | MgO |
| Plot 1 (from 360 to 396 m)                    | 240   | 132                           | 121              | 40  | 52  |
| Plot 2 (from 341 to 366 m)                    | 210   | 130                           | 114              | 49  | 46  |

Table 3

**The average yields of leaves on the tea plantations**

| Experimental plot | Exposition | Yield, t/ha | Yield, t/ha                                      |   |
|-------------------|------------|-------------|--|---|
|                   |            |             | Average yield on garden under organic technology | Average yield under conventional technology |
| 1                 | Top        | 3.7         | 3.9  | 5.2   |
|                   | Middle     | 4.1         |  |   |
|                   | Lower      | 3.7         |  |   |
| 2                 | Top        | 2.9         | 3.5  | 4.3   |
|                   | Middle     | 2.9         |  |   |
|                   | Lower      | 4.6         |  |   |

Table 4

**Balance of nutrients at average yield of tea leaves 3 t/ha**

| Article of balance   | Total amount of nutrients, kg/ha |                               |                  |     |     |
|----------------------|----------------------------------|-------------------------------|------------------|-----|-----|
|                      | N                                | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | CaO | MgO |
| Removal by plants    | 103                              | 6                             | 57               | 7   | 9   |
| Supply with trimming | 240                              | 132                           | 121              | 40  | 52  |
| Balance              | +137                             | +126                          | +64              | +33 | +45 |

Thus, under organic technology of tea production major source of nutrients is process of mineralization of organic matter (leaf litter, plenty of weeds cut, and plant materials of trimming and pruning). The obvious result of this study is positive balance between nutrient uptake by plants and nutrient supply with organic material left on a plantation. Although under optimal conditions of humidity and temperature the mineralization process of organic matter is active, but, obviously, the release rate of the fertilizer elements doesn't correspond to the rhythm of uptake of nutrients by plants.

The first and the negative result of the transition to organic technology of production tea-leaf is a reduction in productivity of tea bushes (table 3). This is noted in all lots with different exposures and on experimental in total. Depending on exposures productivity of tea bushes decreases down the slope, although on one of the lots productivity of tea plants was higher on the middle plot, which is between upper and lower plot of the same garden. From the data shown in Table 3, it is obvious that the reduction of the yield under organic technology is essential: on the lot No. 1 — 1.3 t/ha; on the lot No. 2 — 0.8 t/ha. The amount of organic material left after pruning depends on the productivity of tea-plants; the lower is production on the upper plot, the lower is amount of organic material left on the plot after pruning, and imbalance between supply and demand of nutrients is greater.

The question is: why calculated positive balance of nutrients does not reflects on productivity of tea bushes? Again, why comparatively high dosages of mineral fertilizers used in the past were very so effective? The answer to these questions should be looked for in the speed of nutrient release, mineral translocation in period between active vegetation of tea plants, and possibly in heterogeneity of soil profile in tea gardens.

Application of mineral fertilizers (on average N<sub>300</sub>P<sub>150</sub>K<sub>150</sub>) and split application of nitrogen fertilizer under conventional technology provides better availability of nutrient to plants [3]. Apart from this, the same amount of organic material left on the plan-

tations after pruning always served as an additional source of nutrients for plants. This fact may partially explain the decline of yields of tea leaves on plantations under organic technology of tea production.

The amount of plant material left on the plots after trimming and pruning depends on the type of pruning and frequency of pruning. Forming pruning is conducted each year. And it obvious that nutrient supply in form of fresh organic material conceals and hinders effect of light trimmings performed each year. It is not clear what happens with nutrients released into soil between periods of intensive plant growth in periods from May to September? And how much is lost through leaching and water run-off. More profound studies are needed to find answer to all this questions.

After many years of using pesticides and chemical fertilizers on tea plantation in Krasnodar area ecological balance has changed. Suddenly stop using pesticides and chemical fertilizers on tea plantations could develop unhealthy diversity of natural enemies, soil micro-organisms, and other helpful living things. It may be for this reason, it has been noted that some pests may cause reduction of plant growth. After a few years of introduction of organic technology in a small area it is difficult to expect that tea bushes on experimental plots may look healthier. Bur contrary, quantity of aphids, tea leaf moth, and plant bacteriosis may be a reason of reduction of plant productivity. So, balanced soil fertility and integrated pest management will both become as a part of developing organic technology of tea production. It may be somewhat difficult to achieve but production of better yields in amount and quality of produce require to achieve it.

During transition to organic tea-growing technology, which dictated by the interests of production of better quality organic product, in fact, materials of trimming and pruning is the only source of replenishment of nutrients in the soil. By increasing organic matter content physical quality of soil may be increased too. Diverse and abundant mixture of organisms will create better environment it root zone. As a result, healthier crops and will help reduce pest problems. Mineral fertilizers, as a role, produce negative effect on chemical properties of soil, whereas organic matter improves them. Organic farming ensures that nutrients are not used up more quickly than they can be always made available. Most important that organic technology ensures that the nutrient cycle is completed within the plantations. It requires that all nutrients inputs (trimming and pruned material, weeds, all by-products of tea leaf processing are used on the same soil where they are produced. Above all this is and will be one of the priorities in promoting long-term sustainability. The goal is clear: organic production should produce as much of their own nutrients as possible, to ensure a nutrient cycle that is as self-contained and sustainable as possible.

Results of studies show that yields of good quality leaves may be somewhat lower, mostly because, firstly, of slow release of nutrients from organic materials in period of intensive plant growth, and eventually, lower production of leaves to be harvested. To satisfy the nutrient requirements of the growing plants, especially nitrogen and potassium. Phosphate content is extremely high as a consequence of previous use of phosphate fertilizers in the past. Calcium and magnesium content in gray forest soil is sufficient due to soil formation on sedimentary rocks. Thus, improvement of plant nutrition should be secured by other means than supply of additional organic material. The first

proposal is to do trimming and pruning of tea bushes early in the spring time, what may help to avoid losses of nutrient through leaching and water run-off.

Pests control may be more difficult to perform in accordance with the rules of organic production. For a while there is no accepted curative tools compared to a farmer who can use synthetic pesticides. Pest management probably will be still too difficult. In tea production areas, insects usually can be kept under control by natural enemies and by good management of the ecosystem, for example, by planting shade trees to manage thrips and red spider mites. Apart from nutritional problem there is a problem of plant protection from aphid, foliar miners, tea-moth, eurygaster bug, and thrips. These insects are present on all old tea gardens. They may appear on organic plantations too. In this case of mechanical leaf harvesting does not guarantee that damaged leaves and insects themselves may be brought to the processing line reducing quality of the leaf tea. Although, some certifying organizations do allow using low-toxicity curative tools, such as disease organisms to control insects, and compost “teas” to control plant diseases.

The market for organic tea is still relatively small, but nevertheless, it is growing. Recent publicity about the health benefits of drinking organic food may increase demand for organic tea, because people drinking tea for their health would probably be interested in organic tea too. Prices for organic tea are generally higher than those for conventional teas. Consumers are willing to pay more for a safer product, but there should be secured guarantee the tea is genuinely produced according to organic standards. The question is obvious: can better quality of products, and, as consequence of it, increase the price offset the decline of productivity of plantations under organic tea production-growing? The answer can be formulated after deep and detailed study of the dynamics of nutrients in the soil under organic technology. It is worth of studding possibility of a partial compensation of the deficit of nutrients in the soil by application of smaller dosages of mineral fertilizers. The answer to all these questions can give be found during further detailed research on the fundamentals of the organic tea production.

## CONCLUSION

1. Organic tea production at Black Sea coast in Krasnodar district may be advantageous given the right time of tea bush trimming and pruning can be found. This will allow achieving better use of nutrients by plant during mineralization of fresh organic materials.

2. Positive balance between nutrient content in organic materials used and nutrient removal by tea plant is the main advantage in organic technology on tea plantation. Realization of this advantage is the matter of good management practices aimed at preventing unproductive losses of nutrients through leaching and water run-off.

3. Decrease of tea leaf yields on tea gardens under organic production is noted in different countries is the recognized fact. There is nothing strange, as soil fertility cannot be increased without replenishment of all nutrients removed by leaves harvested.

4. The sustainability of organic tea production will mainly depend on balance between cost of production and price on organic product at the home and foreign markets.

## REFERENCES

1. Nguen Van Tao. The study of types and time of pruning of selection tea-variety in Abkhazia. Moscow, 1995.
2. Vorontsov, V.V., & Shteyman, U.G. The cultivation of subtropical crops. Moscow: Kolos, 1982. 362 s.
3. Shteyman, U.G. The effectiveness of the green manuring and nitrogen fertilizer on young tea-plantations in the Krasnodar region. Moscow, 1965. 189 s.

DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-2-103-110

## ОРГАНИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ЧАЯ НА ЧЕРНОМОРСКОМ ПОБЕРЕЖЬЕ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

**В.Д. Нагорный, В.О. Гресис, М.У. Ляшко**

Российский университет дружбы народов  
ул. Миклухо-Маклая, 8/2, Москва, Россия, 117198

В статье представлены предварительные результаты первой попытки использования органической технологии выращивания чая в курортной зоне на Черноморском побережье Краснодарского края. Данная технология начала применяться на чайных плантациях, принадлежащих предприятию «Мацестинский чай», еще в 2007 г. Чайные плантации расположены на прибрежной гряде Кавказских гор с высотой 350 м над уровнем моря. Экспериментальные участки (по три экспозиции на двух плантациях) находились на расстоянии 170 м друг от друга вниз по склону. Образцы почвы и листьев были отобраны во время сбора урожая в июне 2015 г. Химические анализы почвы и чайных листьев были проведены в соответствии с рекомендациями института субтропических культур в Грузии. Сбор чайного листа и учет урожая товарных листьев проведен пять раз в течение сезона. Предварительные результаты эксперимента показали весьма заметное снижение урожайности на обеих плантациях по сравнению с предыдущим опытом, когда применялись минеральные удобрения ежегодно в размере  $N_{300}P_{150}K_{150}$  [3]. Снижение урожайности чайного куста можно объяснить уменьшением содержания питательных веществ в бурой лесной почве, вызванное ограниченным накоплением органического материала (опавшие листья, срезанные сорняки и подрезочный материал с чайных кустов), который является единственным источником питательных элементов, вносимых в почву. Низкая урожайность на верхней экспозиции участка также коррелируется с меньшим внесением органического материала в почву на верхней части склона. Положительный баланс питательных элементов между возможным количеством их в подрезочном материале и выносом урожаем товарных листьев свидетельствует о том, что существует другой «расход» питательных веществ помимо поглощения их растениями. Выказано предположение о значительной потере питательных веществ в осенний, зимний и ранневесенний периоды, когда растения находятся в относительном покое. Предложено продолжить исследования для определения всех «плюсов» и «минусов» органической технологии выращивания чая и экономической оценки органической технологии производства чая при использовании только подрезочного материала.

**Ключевые слова:** органическая технология, органический чай, курортная зона, экология, питательные вещества, плантации, органический материал

© В.Д. Нагорный, В.О. Гресис, М.У. Ляшко, 2017

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Нгуен Ван Тао. Изучение видов и сроков подрезки селекционных сортов чая в условиях Абхазии. Москва, 1995.
2. Воронцов В.В., Штейман У.Г. Возделывание субтропических культур. Москва: Колос, 1982. 362 с.
3. Штейман У.Г. Эффективность применения сидератов и нитратных удобрений на молодых чайных плантациях в Краснодарском крае. Москва, 1965. 189 с.

#### **Сведения об авторах:**

*Нагорный Виктор Дмитриевич* — доктор сельскохозяйственных наук, профессор Агробиотехнологического департамента Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; e-mail: nagvic@yandex.ru

*Гресис Валерия Олеговна* — магистрант по направлению «Агрономия» Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; e-mail: gresislera@gmail.com

*Ляшко Марина Устимовна* — кандидат биологических наук, доцент Агробиотехнологического департамента Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; e-mail: nagvic@yandex.ru



DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-2-111-120

## ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОВРЕМЕННЫХ ИРАКСКИХ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ РОССИИ

Аль-Азауи Нагам Маджид, О.Г. Семёнов, А.А. Терехин

Российский университет дружбы народов  
ул. Миклухо-Маклая, 8/2, Москва, Россия, 117198

Пшеница — одна из основных сельскохозяйственных культур на земном шаре. В Ираке — одном из традиционных центров возделывания данной культуры — в последнее время наблюдается снижение ее продуктивности. Это обуславливает необходимость изучения имеющихся в стране сортовых ресурсов для оценки возможности и целесообразности их дальнейшего включения в селекционный процесс. В связи с этим изучение этих сортов в различных почвенно-климатических условиях (Нечерноземная зона РФ) позволило установить вариабельность основных элементов продуктивности растений и определить уровень содержания и качества клейковины как основного фактора, определяющего хлебопекарные свойства сортов. По совокупности количественных характеристик элементов продуктивности все девять иракских сортов мягкой пшеницы при репродукции их в условиях Нечерноземья РФ относятся к категории продуктивных сортов. Однако результаты сравнительного изучения девяти сортов мягкой пшеницы не дают основания для выделения сортов на основе характеристики элементов продуктивности в связи с незначительными различиями этих характеристик, а также в связи с наличием компенсационного эффекта в процессе формирования элементов продуктивности, когда при интенсивном формировании элементов на предыдущем этапе органогенеза снижаются количественные характеристики элемента, который формируется в последующий период органогенеза. Установлено значительное разнообразие иракских сортов по содержанию и качеству клейковины. Семь сортов мягкой пшеницы из девяти выделяются высоким содержанием клейковины (от 28,6% до 35,3%). Среди них три сорта сочетают это свойство с высоким качеством клейковины (Фатих, Аль-Рашид и Тамуз-3). Выделяются также два интродуцированных сорта селекции Центра сельскохозяйственных исследований «Ибаа» с низким содержанием клейковины Ибаа-95 (25,6%) и Ибаа-99 (22,1%), что, очевидно, связано с национальной спецификой потребительских требований к зерну.

**Ключевые слова:** пшеница, сорта Ирака, селекция, адаптация, интродукция, качество зерна, качество клейковины, морфобиологические особенности, фенотипическая изменчивость

На сегодняшний день пшеница остается одной из основных культур, возделываемых на земном шаре. Стратегическое значение пшеницы как основного сырья для производства продуктов питания вызывает необходимость в корректировке экономической политики многих стран, в частности ориентации на повышение продуктивности и улучшение качества зерна культуры.

На территории современного Ирака пшеницу возделывали с незапамятных времен. Еще во времена Вавилонской империи и царя Хаммурапи (1793—1750 гг. до н.э.) в Междуречье (территория, ограниченная реками Тигр и Евфрат) благодаря благоприятным климатическим условиям получали самые высокие урожаи пшеницы в мире.

С точки зрения географических и климатических особенностей территорию Ирака можно разделить на три региона — северный, средний и южный. Северный регион Ирака является наиболее подходящим для возделывания пшеницы. Это связано с высоким содержанием питательных веществ в почве, а также с большим,

по сравнению с остальными частями страны, количеством выпадающих осадков. Почвы северного Ирака богаты фосфатами, серой и железом, а также органическим веществом. Кроме того, в регионе почти отсутствуют засоленные почвы. Равнинный рельеф местности облегчает использование сельскохозяйственной техники и оборудования. Температурный режим северного Ирака также является наиболее благоприятным для сельскохозяйственного производства. Благодаря этим особенностям посевные площади, занятые пшеницей в северном регионе, более чем в два раза превышают площади в остальных частях страны, а сбор зерна достигает 70% от валового сбора пшеницы в Ираке.

В среднем регионе Ирака также складываются неплохие условия для выращивания пшеницы. Единственным ограничивающим фактором является малое количество выпадающих осадков, которое в отдельные годы может приводить к существенному снижению урожайности пшеницы. Что касается южного региона, то широкому возделыванию пшеницы здесь препятствует большое распространение засоленных почв, а также слишком высокая температура воздуха и почвы, что может приводить к гибели зародыша в зерновках пшеницы, а также к стерилизации пыльцы в цветках. Высокие температуры являются причиной удлинения периода прорастания семян, а также приводят часто к изреживанию всходов [15].

Однако, несмотря на благоприятные почвенно-климатические условия, начиная с пятидесятых годов двадцатого века Ирак был вынужден начать импорт зерна пшеницы и продуктов его переработки. Общий объем импорта достигал 50% от общей потребности страны в зерне, которая составляет 4,6 млн тонн в год.

Согласно статистике ФАО от 2014 г. в Ираке наблюдается устойчивое снижение уровня производства пшеницы по сравнению со среднемировыми показателями. На сегодняшний день Ирак по уровню производства пшеницы, равном 2,8 млн тонн зерна пшеницы в год, находится на 38 месте среди стран-производителей. При этом пшеница в Ираке возделывается на территории, превышающей один миллион гектаров [14].

Основной причиной снижения уровня производства пшеницы в Ираке, помимо социально-экономических особенностей второй половины двадцатого и начала двадцать первого века, является почти полное отсутствие современных сортов пшеницы с высоким генетическим потенциалом и хорошей продуктивностью. В связи с этим остро стоит необходимость создания новых высокопродуктивных сортов, на основе которых можно было бы расширить посевные площади [8].

Многие исследователи в Ираке работают над решением данной проблемы. Так, в исследованиях AL-Dulaimi в результате гибридизации с участием ряда сортов мягкой пшеницы были получены новые гибриды, которые превосходили распространенные сорта по продуктивности. Наилучшие результаты были отмечены у гибридных растений, на основе которых был создан впоследствии высокопродуктивный сорт Ибаа-95, средняя урожайность которого составляет 4,5 т/га [9].

Путем применения традиционных методов селекции, как известно, были достигнуты значительные успехи в улучшении имеющихся сортов сельскохозяйственных растений. Однако такие методы зачастую не приводят к требуемым результатам, особенно по таким показателям, как качество зерна, устойчивость к осыпанию зерна, засухоустойчивость, а также устойчивость к засолению почвы и высоким температурам.



В ходе своих исследований Al-Ubaidi при создании новых сортов пшеницы использовали гамма-излучение для получения мутантных форм. В результате мутаций был получен сорт пшеницы, получивший название Ирак. Новый сорт превосходит старые сорта по урожайности, которая при выращивании в трех регионах Республики Ирак в среднем составляла 5,23 т с 1 гектара [10].

Для того чтобы изучить некоторые генетические особенности ряда ценных фенотипических признаков, а также для анализа генетически обусловленных корреляций, рядом исследователей F.Y. Baktash, M.A. Ibraihi и J.H. Namadi был использован анализ коэффициентов наследственности — путевой анализ. В результате у ряда сортов был установлен уровень относительной доли генетической изменчивости в общей фенотипической вариации по ряду признаков [11—13].

Анализ реакции интродуцированных иракских сортов пшеницы на почвенно-климатические условия Нечерноземья РФ представляет значительный интерес для изучения потенциала их генотипической изменчивости по продуктивности и качеству клейковины и для индивидуального отбора растений с высокой онтогенетической адаптацией.

Полевые опыты проводили в 2015 и 2016 г. на Полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Посевы в коллекционном питомнике проведены вручную на делянках шириной один метр с использованием маркера-бороздильника и посевной линейки. Каждый сорт включал 30 рядков с расстоянием между рядками 15 см, число зерновок в каждом рядке — 90 штук. Сроки посева — последняя декада апреля месяца.

Объектами исследований были десять современных сортов Республики Ирак, среди которых девять — это сорта пшеницы мягкой *T. aestivum* L. и лишь один сорт (Фарах) принадлежит к виду твердой пшеницы — *T. durum* Desf. (разновидность *Leucurum Al.*) (табл. 1).

Таблица 1

## Общая характеристика иракских сортов

| № п/п | Сорт       | Учреждение-оригинатор   | Метод создания (селекции)    | Урожай*** (средний) т/га | Разновидность                                |
|-------|------------|-------------------------|------------------------------|--------------------------|--|
| 1     | Фарах      | С.х. станция*           | Отбор из гибридных популяций | 4,50                     | <i>Leucurum Al.</i> ( <i>T. durum</i> Desf.) |
| 2     | Аль-Муруж  | С.х. станция*           | Отбор из гибридных популяций | 4,50                     | <i>Ferrugineum Al.</i>                       |
| 3     | Фатих      | Центр с.х. исследований | Отбор из гибридных популяций | 3,70                     | <i>Erythrospermum</i>                        |
| 4     | Аль-Рашид  | С.х. станция*           | Мутантная форма              | 4,00                     | <i>Ferrugineum Al.</i>                       |
| 5     | Шам-6      | Центр с.х. исследований | Интродукция                  | 3,50                     | <i>Erythrospermum</i>                        |
| 6     | Ибаа-99    | Центр «Ибаа»**          | Отбор из гибридных популяций | 5,11                     | <i>Erythrospermum</i>                        |
| 7     | Тамуз-3    | С.х. станция*           | Мутантная форма              | 4,87                     | <i>Ferrugineum Al.</i>                       |
| 8     | Абигариб-3 | Центр с.х. исследований | Отбор из гибридных популяций | 3,92                     | <i>Erythrospermum</i>                        |
| 9     | Ирак       | С.х. станция*           | Мутантная форма              | 5,23                     | <i>Erythrospermum</i>                        |
| 10    | Ибаа-95    | Центр «Ибаа»**          | Интродукция                  | 4,50                     | <i>Erythrospermum</i>                        |

Примечания: \*Сельскохозяйственная станция Министерства Науки и Техники Республики Ирак. \*\*Центр сельскохозяйственных исследований «Ибаа» Республики Ирак. \*\*\*Урожай в условиях Республики Ирак.

Из девяти сортов пшеницы мягкой по происхождению четыре имеют гибридную природу, три сорта — мутантную и два сорта — интродуцированную.

Урожай изучаемых сортов в условиях Республики Ирак характеризует их как высокопродуктивные, поскольку средний урожай зерна с 1 га у большинства колеблется от 4,5 до 5,2 ц/га (см. табл. 1).

Наряду с морфолого-биологическими показателями важной частью продукционного процесса пшеницы является динамика прохождения фаз развития, при этом одной из ключевых является фаза колошения, которая в соответствии с морфологическими изменениями соответствует VIII этапу органогенеза, на котором завершается процесс формирования всех органов соцветия и цветки [1; 6].

Дата колошения отражает соотношение темпов роста и развития растений и служит удобным тестом при сравнительном изучении сортов по скороспелости, определяя продолжительность периода «всходы—колошение», который зависит от сортовых особенностей и от комплекса средовых факторов (табл. 2).

Таблица 2

**Продолжительность вегетативной фазы развития растений  
иракских сортов пшеницы в 2015 и 2016 гг.**

| Сорт       | Число дней от всходов до полного колошения<br>(более 50% растений) |      |
|------------|--|------|
|            | 2015   | 2016 |
| Фарах*     | <b>48</b>  | 48   |
| Аль-Муруж  | <b>48</b>  | 49   |
| Фатих      | <b>50</b>  | 49   |
| Аль-Рашид  | <b>49</b>  | 51   |
| Шам-6      | <b>45</b>  | 50   |
| Ибаа-99    | <b>46</b>  | 52   |
| Тамуз-3    | <b>46</b>  | 52   |
| Абигариб-3 | <b>46</b>  | 50   |
| Ирак       | <b>45</b>  | 47   |
| Ибаа-95    | <b>46</b>  | 50   |

Примечание: \*Triticum durum Desf.

На основании длительности периода от всходов до колошения в 2016 г. иракские сорта можно условно разделить на две группы. К первой группе относятся наиболее скороспелые (47—50 дней), она включает следующие сорта: Шам-6; Фатих; Ирак и Ибаа-95; Фарах и Аль-Муруж. Ко второй группе относятся сорта с более продолжительным периодом от всходов до колошения (51—52 дня) — Аль-Рашид, Тамуз-3 и Ибаа-99.

Объяснение этих особенностей лежит в понимании сложности ростовых процессов, которые носят интегральный характер, будучи обусловленными интенсивностью всех физиологических процессов, происходящих в растении. Все изучаемые сорта по высоте растений в условиях вегетации 2015 и 2016 г. относятся к категории низкорослых [5]. При этом в 2015 г. среднесортная высота составляла 71,9 см при амплитуде различий 64,7 см (Тамуз-3) до 77,1 см (Фарах). В 2016 г. среднесортная высота — 63,3 см, а амплитуда различий составила от 56,5 см (Шам-6) до 74,7 см (Фарах). Низкорослость сорта Шам-6 в условиях 2016 г. нашла отражение в массе стебля, которая имела наименьшее значение (0,7 г) (табл. 3).

Таблица 3

**Количественная характеристика морфологических признаков растений как отражение интенсивности ростовых процессов сортов в 2015 и 2016 г.**

| Сорт                     | Высота растения, см |              | Масса мякины, г |              | Масса стержня колоса, г |               | Масса стебля, г |              | Длина верхнего междоузлия, г |              |
|--------------------------|---------------------|--------------|-----------------|--------------|-------------------------|---------------|-----------------|--------------|------------------------------|--------------|
|                          | 2015                | 2016         | 2015            | 2016         | 2015                    | 2016          | 2015            | 2016         | 2015                         | 2016         |
| Фарах                    | 77,1 ± ± 1,6        | 74,7 ± ± 1,7 | 0,7 ± ± 0,0     | 0,3 ± ± 0,03 | 0,1 ± ± 0,01            | 0,3 ± ± 0,02  | 1,7 ± ± 0,1     | 1,5 ± ± 0,1  | 28,4 ± ± 0,1                 | 25,3 ± ± 1,8 |
| Аль-Муруж                | 68,0 ± ± 3,1        | 66,8 ± ± 2,0 | 0,6 ± ± 0,0     | 0,4 ± ± 0,1  | 0,1 ± ± 0,01            | 0,1 ± ± 0,01  | 1,2 ± ± 0,1     | 0,9 ± ± 0,1  | 34,9 ± ± 1,0                 | 30,4 ± ± 1,1 |
| Фатих                    | 68,7 ± ± 2,4        | 62,7 ± ± 1,7 | 0,7 ± ± 0,0     | 0,4 ± ± 0,03 | 0,2 ± ± 0,01            | 0,1 ± ± 0,01  | 1,6 ± ± 0,1     | 1,1 ± ± 0,1  | 29,7 ± ± 0,8                 | 23,7 ± ± 1,6 |
| Аль-Рашид                | 84,8 ± ± 1,8        | 63,7 ± ± 1,1 | 1,4 ± ± 0,1     | 0,4 ± ± 0,1  | 0,3 ± ± 0,02            | 0,1 ± ± 0,003 | 2,6 ± ± 0,2     | 0,9 ± ± 0,03 | 38,1 ± ± 0,7                 | 25,5 ± ± 0,6 |
| Шам-6                    | 69,2 ± ± 1,6        | 56,5 ± ± 1,4 | 0,5 ± ± 0,03    | 0,3 ± ± 0,01 | 0,1 ± ± 0,01            | 0,1 ± ± 0,004 | 1,4 ± ± 0,1     | 0,7 ± ± 0,1  | 33,6 ± ± 1,0                 | 29,4 ± ± 1,2 |
| Ибаа-99                  | 68,6 ± ± 2,2        | 67,6 ± ± 1,8 | 0,6 ± ± 0,03    | 0,4 ± ± 0,04 | 0,1 ± ± 0,03            | 0,1 ± ± 0,01  | 1,3 ± ± 0,1     | 1,1 ± ± 0,1  | 28,2 ± ± 0,9                 | 25,9 ± ± 1,0 |
| Тамуз-3                  | 64,7 ± ± 1,3        | 61,1 ± ± 2,0 | 0,6 ± ± 0,1     | 0,5 ± ± 0,1  | 0,1 ± ± 0,004           | 0,1 ± ± 0,01  | 1,1 ± ± 0,04    | 0,9 ± ± 0,1  | 26,2 ± ± 0,6                 | 25,5 ± ± 1,5 |
| Абигариб-3               | 76,3 ± ± 1,7        | 65,7 ± ± 1,3 | 0,5 ± ± 0,01    | 0,4 ± ± 0,04 | 0,1 ± ± 0,01            | 0,1 ± ± 0,01  | 1,4 ± ± 0,1     | 1,0 ± ± 0,1  | 31,7 ± ± 0,8                 | 26,2 ± ± 0,8 |
| Ирак                     | 73,1 ± ± 1,2        | 61,7 ± ± 1,7 | 0,7 ± ± 0,04    | 0,5 ± ± 0,04 | 0,2 ± ± 0,01            | 0,1 ± ± 0,01  | 1,5 ± ± 0,1     | 1,1 ± ± 0,1  | 29,3 ± ± 0,9                 | 26,2 ± ± 1,2 |
| Ибаа-95                  | 67,5 ± ± 1,2        | 58,7 ± ± 1,6 | 0,6 ± ± 0,02    | 0,4 ± ± 0,04 | 0,1 ± ± 0,004           | 0,1 ± ± 0,01  | 1,1 ± ± 0,1     | 1,0 ± ± 0,03 | 27,8 ± ± 0,7                 | 24,2 ± ± 1,1 |
| В среднем по всем сортам | 71,9 ± ± 1,8        | 63,3 ± ± 1,6 | 0,7 ± ± 0,04    | 0,4 ± ± 0,04 | 0,1 ± ± 0,01            | 0,1 ± ± 0,01  | 1,5 ± ± 0,1     | 1,0 ± ± 0,03 | 30,8 ± ± 0,6                 | 26,2 ± ± 1,2 |

Изучение зерновой продуктивности у современных сортов Ирака, выращенных в условиях Нечерноземья РФ, представляет значительный интерес для оценки уровня адаптационных возможностей. При сравнении значимости сортов, отличающихся по ширине адаптации, А.А. Жученко [4] отдает предпочтение узкоспециализированным сортам, приспособленным к специфическим местным условиям.

В частности, он отмечает, что поскольку основным критерием степени адаптивности сорта и агроценоза в растениеводстве является их продуктивная урожайность, то нет оснований абсолютизировать преимущество сортов с широкой географической адаптацией по сравнению с сортами, приспособленными только к местным условиям, поскольку только узкоспециализированные сорта и гибриды обеспечивают наибольшую продуктивность.

Оценка уровня фенотипической изменчивости иракских сортов осуществлена путем сравнительного изучения вариабельности основных элементов урожая растений в 2015 и 2016 г. в условиях Нечерноземья РФ (табл. 4).

Важным компонентом, определяющим зерновую продуктивность сорта, как известно, является масса зерна с одного колоса, которая определяется озерненностью колоса, которая, в свою очередь, зависит от числа колосков в колосе и фертильности в них цветков, а также от крупности зерновок (массы 1000 зерен).

Среднесортовой показатель этого признака в 2016 г. составил 2,0 г, что соответствует категории «большая» (7 баллов) — 1,8—2 г. Амплитуда колебаний этого признака в 2016 г. от 1,5 г (Шам-6) до 2,7 г (Фарах).

Среднесортовая длина колоса иракских сортов в 2016 г. составила 8,8 см, что также характеризует эти сорта в соответствии с классификатором (по 9-балльной оценке) — принадлежность их по этому признаку к категории «большая» длина (7 баллов). Амплитуда колебаний длины колоса различных сортов от 7,5 см (Шам-6) до 9,8 см у сорта Ирак (табл. 4).

Среднесортовая величина — число зерен с одного колоса — в 2016 г. составила 42,6 шт. — 7 баллов («большое»); амплитуда колебаний от 31,7 шт. (Аль-Муруж) до 51,0 шт. (Фатих).

Таблица 4

**Особенности формирования основных элементов продуктивности у иракских сортов пшеницы в условиях Подмосквья в 2015 и 2016 г.**

| Сорт                     | Длина колоса, см |             | Масса зерна с колоса (г) |              | Кол-во колосков в колосе, шт |              | Число зерен в колосе, шт |              | Масса 1000 зерен, г |      |
|--------------------------|------------------|-------------|--------------------------|--------------|------------------------------|--------------|--------------------------|--------------|---------------------|------|
|                          | 2015             | 2016        | 2015                     | 2016         | 2015                         | 2016         | 2015                     | 2016         | 2015                | 2016 |
| Фарах                    | 8,9 ± ± 0,3      | 8,9 ± ± 0,4 | 4,1 ± ± 0,3              | 2,7 ± ± 0,1  | 19,4 ± ± 0,5                 | 19,3 ± ± 0,4 | 60 ± ± 2,7               | 43,3 ± ± 1,5 | 53,3                | 46,8 |
| Аль-Муруж                | 9,6 ± ± 0,2      | 8,0 ± ± 0,3 | 2,8 ± ± 0,2              | 1,7 ± ± 0,1  | 14 ± ± 0,4                   | 11,3 ± ± 0,3 | 38,1 ± ± 2,2             | 31,7 ± ± 1,9 | 55,1                | 36,6 |
| Фатих                    | 9,2 ± ± 0,3      | 9,9 ± ± 0,3 | 3 ± ± 0,2                | 2,2 ± ± 0,2  | 16,5 ± ± 0,3                 | 16,9 ± ± 0,5 | 35,2 ± ± 2,1             | 51 ± ± 3,2   | 56,8                | 31,2 |
| Аль-Рашид                | *17,0 ± ± 0,5    | 8,8 ± ± 0,2 | *5,7 ± ± 0,3             | 2,1 ± ± 0,1  | *19,2 ± ± 0,4                | 15,8 ± ± 0,4 | *80,6 ± ± 2,1            | 44,1 ± ± 1,9 | 48,4                | 35,2 |
| Шам-6                    | 9,3 ± ± 0,3      | 7,5 ± ± 0,2 | 3,2 ± ± 0,1              | 1,5 ± ± 0,1  | 16,4 ± ± 0,3                 | 13,1 ± ± 0,4 | 50,2 ± ± 2,5             | 33,9 ± ± 1,4 | 49,8                | 33,4 |
| Ибаа-99                  | 9,3 ± ± 0,3      | 8,9 ± ± 0,3 | 3,2 ± ± 0,2              | 2,1 ± ± 0,1  | 15,9 ± ± 0,4                 | 16,1 ± ± 0,4 | 47,8 ± ± 2,1             | 44,6 ± ± 2,3 | 52,3                | 35,5 |
| Тамуз-3                  | 8,7 ± ± 0,1      | 8,4 ± ± 0,2 | 2,8 ± ± 0,1              | 2,0 ± ± 0,2  | 19,5 ± ± 3,9                 | 15,2 ± ± 0,6 | 50 ± ± 1,7               | 42,8 ± ± 1,9 | 42                  | 34,4 |
| Абига-риб-3              | 9,3 ± ± 0,3      | 8,9 ± ± 0,4 | 2,5 ± ± 0,1              | 1,9 ± ± 0,2  | 15,4 ± ± 0,4                 | 15 ± ± 0,7   | 44,2 ± ± 2,1             | 41,6 ± ± 3,8 | 43,0                | 32,8 |
| Ирак                     | 9,5 ± ± 0,2      | 9,8 ± ± 0,3 | 2,6 ± ± 0,1              | 2,1 ± ± 0,2  | 17 ± ± 0,5                   | 14,9 ± ± 0,6 | 40,1 ± ± 2,5             | 42,2 ± ± 4,6 | 44,9                | 37,6 |
| Ибаа-95                  | 9,1 ± ± 0,1      | 9,0 ± ± 0,3 | 3,1 ± ± 0,1              | 2,1 ± ± 0,2  | 16,8 ± ± 0,2                 | 16,3 ± ± 0,4 | 48,2 ± ± 1,1             | 50,7 ± ± 3,6 | 49,8                | 30,0 |
| В среднем по всем сортам | 10,0 ± ± 0,2     | 8,8 ± ± 0,3 | 3,3 ± ± 0,2              | 2,02 ± ± 0,1 | 17,0 ± ± 0,7                 | 15,4 ± ± 0,5 | 49,4 ± ± 2,1             | 42,6 ± ± 2,6 | 49,5                | 35,4 |

Примечание: \*Разреженные условия посева.

Крупность зерновок (масса 1000 семян) — важный признак, оказывающий влияние на выход муки, его характерной особенностью является большая, по сравнению с другими признаками, константность. Среднесортовая характеристика изучаемых сортов в 2016 г. — 35,4 г (низкая) — 4 балла. Амплитуда колебаний от 31,2 г (Фатих) до 46,8 г (Фарах).

По данному признаку сорта значительно различаются. В частности, в категорию с высокой массой 1000 семян отнесен лишь один сорт твердой пшеницы — Фарах, у всех сортов мягкой пшеницы этот показатель относится к категории «низкая» — 3 балла.

В условиях 2015 г. крупность зерновок (масса 1000 семян) значительно выше — среднесортовой показатель массы 1000 семян составляет 48,5 г.

Согласно классификации — это «высокая» категория (46—49 г).

Итак, по основным признакам, которые определяют продуктивность растений, выделяется среднеспелый сорт твердой пшеницы Фарах с высокими характеристиками продуктивности, которые носят устойчивый характер в различные годы выращивания.

В целом, по совокупности количественных характеристик элементов продуктивности все девять иракских сортов мягкой пшеницы при репродукции их в условиях Нечерноземья РФ относятся к категории продуктивных сортов. Однако результаты сравнительного изучения девяти сортов мягкой пшеницы не дают основания для выделения сортов на основе характеристики элементов продуктивности в связи с незначительными различиями этих характеристик, а также в связи с наличием компенсационного эффекта в процессе формирования элементов продуктивности, когда при интенсивном формировании элементов на предыдущем этапе органогенеза снижаются количественные характеристики элемента, который формируется в последующий период органогенеза.

Одним из важнейших показателей, характеризующим качественные достоинства сорта, является содержание и качество клейковины.

Среди девяти сортов мягкой пшеницы (*T. aestivum* L.) выделяются семь сортов, у которых содержание сырой клейковины свыше 28% и колеблется от 31,5% (Ирак) до 35,3% (Фатих). Лишь два сорта имеют низкое содержание клейковины Ибаа-99 (22,1%) и Ибаа-95 (25,6%) (табл. 5).

Таблица 5

**Содержание и качество клейковины в зерне пшеницы современных иракских сортов, интродуцированных в условиях Нечерноземья РФ (2015 г.)**

| Показатели количества и качества клейковины                        |               | Сорта        |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|--|---------------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|  |               | Фарах        | Аль-муруж       | Фатих           | Аль-Рашид       | Шам-6           | Ибаа-99         | Тамуз-3         | Абигариб-3      | Ирак            | Ибаа-95         |
| Содержание клейковины %  | сырой         | 12,0         | 32,0            | 35,3            | 28,6            | 33,4            | 22,1            | 33,5            | 34,4            | 31,5            | 25,6            |
|  | сухой         | 2,0          | 10,6            | 11,3            | 7,6             | 10,9            | 8,4             | 11,0            | 11,0            | 10,2            | 8,3             |
| ИДК, ед. шк.   |               | 35,9         | 91              | 86,5            | 68,4            | 91,9            | 48,4            | 79,3            | 90,6            | 84,0            | 80,6            |
| Группа по ГОСТ Р54478-2011   |               | II           | II              | II              | I               | II              | I               | II              | II              | II              | II              |
| Соответствие ГОСТ Р 52189-2003 по количеству и качеству клейковины |               | не соотв.    | первый сорт 30% | первый сорт 30% | высший сорт 28% | первый сорт 30% | не ниже второго | первый сорт 30% | первый сорт 30% | первый сорт 30% | не ниже второго |
| Ценная   | по количеству | не соотв.    | хор. улучш      | отл. улучш      | ценная          | хор. улучш      | слабая          | хор. улучш.     | отл. улучш      | удовл. улучш.   | хор. филлер     |
|  | по качеству   | хор. филлер  | удовл. филлер   | хор. филлр      | сильн.          | удовл. филлер   | сильная         | ценная          | удв. филлер     | ценная          | ценная          |
|  | в целом       | не соотв.    | удв. филлер     | хор. филлер     | ценная          | удв. филлер     | слабая          | ценная          | удв. филлер     | ценная          | хор. филлер     |
| Седиментация, мл   |               | 25           | 40              | 36              | 23              | 32              | 30              | 42              | 37              | 32              | 30              |
| Соответствие нормам по значениям седиментации                      |               | Средн. 40—20 | Сильная 60—40   | Средн. 40—20    | Средняя 40—20   | Средн. 40—20    | Средн. 40—20    | Сильная 60—40   | Средн. 40—20    | Средн. 40—20    | Средн. 40—20    |

На основании результатов анализа качество клейковины (ИДК) изучаемых иракских сортов пшеницы относится к I и II группе соответственно ГОСТу Р54478-2011. Выделяются два сорта, у которых этот показатель качества относится к I группе — сорт Аль-Рашид и сорт Ибаа-99.

На основании количественной и качественной оценки клейковины сорта распределяются следующим образом: «ценная» — сорта Аль-Рашид, Тамуз-3 и Ирак; «хороший филлер» — Фатих, Ибаа-95; «удовлетворительный филлер» — Аль-Муруж, Шам-6, Абигариб-3 и «слабая» — Ибаа-99.

Результаты оценки качества клейковины у изучаемых десяти сортов на основе метода седиментации — набухание (объем осадка муки в растворе кислоты), характеризуют девять сортов, в том числе сорт твердой пшеницы Фарах, как сорта «средние» по этому косвенному показателю, тогда как сорт Тамуз-3 и Аль-Муруж из девяти сортов мягкой пшеницы по показателю седиментации относится к «сильной» группе.

Поскольку зона возделывания твердой яровой пшеницы располагается между 18 и 45 градусами северной и южной широты, в районах с сухим и жарким климатом, содержание клейковины в зерне твердой пшеницы колеблется в широких пределах (сырой клейковины от 16 до 58%, сухой от 5 до 28%) в зависимости от сорта, места и условий выращивания [2]. Клейковина твердой пшеницы по физическим свойствам резко отличается от мягкой тем, что она в большинстве случаев короткорвущаяся, очень упругая, менее эластичная и вязкая [3].

Поэтому содержание сырой клейковины в зерне твердой пшеницы сорта Фарах в условиях Нечерноземья РФ оказалось наименьшим — 12%, а сухой — всего 2%. По количеству клейковины сорт Фарах не соответствует ГОСТ Р52189-2003, а по качеству он может быть использован как филлер (табл. 5).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сравнительный анализ продолжительности вегетативной фазы развития растений у девяти современных иракских сортов пшеницы мягкой, интродуцированных в новые климатические условия, позволило установить у них лишь незначительные различия в ритме развития растений.

Особенности корреляционных процессов роста и развития изучаемых сортов определили характер формирования короткостебельности и высокий уровень продуктивности растений.

Анализ зерна свидетельствует о значительном разнообразии иракских сортов по содержанию и качеству клейковины.

Семь сортов мягкой пшеницы из девяти выделяются высоким содержанием клейковины (от 28,6% до 35,3%). Среди них три сорта сочетают это свойство с высоким качеством клейковины (Фатих, Аль-Рашид и Тамуз-3).

Выделяются также два интродуцированных сорта селекции Центра сельскохозяйственных исследований «Ибаа» с низким содержанием клейковины Ибаа-95 (25,6%) и Ибаа-99 (22,1%), что, очевидно, связано с национальной спецификой потребительских требований к зерну.

© Аль-Азауи Нагам Маджид, О.Г. Семёнов, А.А.Терехин, 2017

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Генкель П.А. Физиология сельскохозяйственных растений. Т. IV. М.: Изд-во МГУ, 1969.
2. Голик В.С. Селекция *Triticum durum* Desf. Харьков, 1996.
3. Дорофеев В.Ф. Пшеницы мира / В.Ф. Дорофеев, М.М. Якубцинер, М.И. Руденко и др. Л.: Колос, 1976.

4. Жученко А.А. Адаптивный потенциал культурных растений (эколого-генетические основы). Кишинев: Штиинца, 1988.
5. Классификатор рода *Triticum* L. Ленинград: ВИР, 1977.
6. Куперман Ф.М. Морфофизиология растений: Учебное пособие. М.: Высшая школа, 1973.
7. Образцов А.С. Биологические основы селекции растений. М.: изд-во «Колос», 1981.
8. Al-Ubaidi M.O., Jaddou H.A. Study achieve self-sufficiency in the strategic grain through the promotion of productivity and unit area. Seminar loaf of bread and grain trade in the Arab homeland. Arab Federation for Food Industries-Baghdad. 2001.
9. AL-Dulaimi H.J.H..Combining ability and gene action in wheat. Al-Anbar Journal of Agricultural Sciences. 2009.7: (1): 100—109.
10. Al-Ubaidi M.O. A program to develop bread wheat cultivars via hybridization and mutations. The Iraqi Journal of Agricultural Sciences. 2013. 44 (4): 455—463.
11. Baktash F.Y., Ibraihi M.A. Diallel crossing bread wheat cultivars for grain yield components. The Iraqi Journal of Agricultural Sciences. 2006. 37(2):53—62.
12. Baktash F.Y., Ibraihi M.A. Path analysis for several bread wheat varieties. Al-Anbar journal of Agricultural Sciences. 2006. 4:(1), 123—137.
13. Baktash F.Y., Ibraihi M.A. Phenotypic and genotypic variation and correlation in bread wheat. Al-Anbar journal of Agricultural Sciences. 2009. 7(1), 150—165.
14. Report of the World Food Organization FAO. (2014).
15. Zaki Abdul Abbas, Abdul Hamid Ahmed Younis, Mahfouz Abdul Qadir. Grain crops. Iraq. P. 106.

#### **Сведения об авторах:**

*Аль-Азауи Нагам Маджид* — аспирант департамента ветеринарной медицины Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; e-mail: semenov\_og@rudn.university

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

*Терехин Алексей Алексеевич* — кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Агробиотехнологического департамента Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; e-mail: terekhin\_aa@rudn.university

DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-2-111-120

## **PRODUCTIVITY AND QUALITY OF GRAIN MODERN VARIETIES IRAQ IN THE CONDITIONS NON-BLACK LAND RUSSIAN FEDERATION**

**Al-Azawi Nagham Majeed, O.G. Semenov, A.A. Terekhin**

Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University)  
*Miklukho-Maklay str., 8/9, Moscow, Russia, 117198*

**Abstract.** Wheat — One of the main crops on the world. In Iraq — one of the traditional centers of cultivation of this crop, reducing its productivity observed in the last years. This requires a study in the country's for variety of resources to assess the possibility and expediency of their further inclusion in the selection process. In this regard, the study of these varieties in different soil and climatic conditions (Non-black land of Russia) possible to establish the variability of the main elements of plant productivity

and determine the level of gluten content and quality as the main factor, determining baking properties of varieties. In the aggregate the quantitative characteristics of the productivity of all elements of Iraqi nine varieties of soft wheat with their reproduction in the conditions of the Non-black land of Russia belong to the category of productive varieties. However, the results of a comparative study of nine soft wheat varieties do not give grounds for selection of varieties on the basis of the characteristics of the elements of productivity in relation to minor differences of these characteristics, and also in relationship with presence of compensation effect of productivity during formation elements, when at intensive formation of the elements the previous stage of organogenesis reduced quantitative characteristics of the element, which is formed in the subsequent period of organogenesis. Considerable variety of Iraqi varieties on the content and quality of gluten. Seven varieties soft wheat from nine distinguished gluten (from 28.6% to 35.3%). Among them are the three varieties combine this property with high quality gluten (Fatih Al-Rashid and Tammuz-3). Distinguished also introduced two varieties of selection “Ibaa” Center for Agricultural Research low-gluten content Ibaa-95 (25.6%) and Ibaa-99 (22.1%), which is obviously related to the national characteristics of consumer requirements to the grain.

**Key words:** wheat, varieties of Iraq, selection, adaptation, introduction, grain quality, gluten quality, morphological features, phenotypic variability

© Al-Azawi Nagham Majeed, O.G. Semenov, A.A. Terekhin

## REFERENCES

1. Henkel, P.A. Physiology of agricultural plants. T. IV. M.: Publishing house of Moscow state University in 1969.
2. Golik, V.S. Breeding *Triticum durum* Desf. Kharkiv, 1996.
3. Dorofeev, V.F. Wheat the world / V.F. Dorofeev, M.M. Jobcenter, M.I. Rudenko, and others. L.: Kolos, 1976.
4. Zhuchenko A.A. Adaptive potential of cultivated plants (ecological and genetic fundamentals). Chisinau: Shtiintsa, 1988.
5. The classifier of the genus *Triticum* L. Leningrad. VIR. 1977.
6. Kuperman, F.M. Morphophysiology plants. Textbook. M.: High school, 1973.
7. Samples, A.C. Biological foundations of plant breeding. M.: publishing house “Kolos”, 1981.
8. Al-Ubaidi, M.O., & Jaddou, H.A. Study achieve self-sufficiency in the strategic grain through the promotion of productivity and unit area. Seminar loaf of bread and grain trade in the Arab homeland. Arab Federation for Food Industries. Baghdad. 2001.
9. AL-Dulaimi, H.J.H. Combining ability and gene action in wheat. *Al-Anbar Journal of Agricultural Sciences*. 2009.7: (1): 100—109.
10. Al-Ubaidi, M.O. A program to develop bread wheat cultivars via hybridization and mutations. *The Iraqi Journal of Agricultural Sciences*. 2013. 44 (4): 455—463.
11. Baktash, F.Y., & Ibraihi, M.A. Diallel crossing bread wheat cultivars for grain yield components. *The Iraqi Journal of Agricultural Sciences*. 2006. 37(2):53—62.
12. Baktash, F.Y., & Ibraihi, M.A. Path analysis for several bread wheat varieties. *Al-Anbar journal of Agricultural Sciences*. 2006. 4:(1),123—137.
13. Baktash F.Y., & Ibraihi, M.A. Phenotypic and genotypic variation and correlation in bread wheat. *Al-Anbar journal of Agricultural Sciences*. 2009. 7(1), 150—165.
14. Report of the World Food Organization FAO. (2014).
15. Zaki Abdul Abbas, Abdul Hamid Ahmed Younis, Mahfouz Abdul Qadir. Grain crops. Iraq. P. 106.





## УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-2-121-136

### СТРАХОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ РИСКОВ В ИНТЕРЕСАХ СОЦИАЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

В.Г. Плющиков<sup>1</sup>, В.П. Авдотьян<sup>1</sup>, Ю.С. Авдотьяна<sup>2</sup>,  
Л.В. Палинкаш<sup>3</sup>, В.В. Плющиков<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Российский университет дружбы народов  
ул. Миклухо-Маклая, 8/2, Москва, Россия, 117198

<sup>2</sup>Научно-техническое управление МЧС России  
ул. Давыдовская, 7, Москва, Россия, 121352

<sup>3</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
Микрорайон Ленинские Горы, 1-46, Москва, Россия, 119234

В статье приводятся данные по перспективам страхования природных и техногенных рисков в интересах социальной поддержки населения при ликвидации крупномасштабных чрезвычайных ситуаций. Критически проанализированы основные позиции ведущейся по этому поводу дискуссии. На базе анализа практики ликвидации чрезвычайных ситуаций определены возможные последствия усиления роли страхования в решении вопросов социальной поддержки населения при ликвидации чрезвычайных ситуаций. Авторами обоснован вывод, что создание прозрачной институциональной среды в этой области возможно только при поддержке государства.

**Ключевые слова:** страхование, безопасность, социальная политика, административное право

**Ведение.** Одним из обсуждаемых вопросов реформирования страхования рисков крупномасштабных чрезвычайных ситуаций (далее по тексту — ЧС), особенно после лесных пожаров в 2010 и 2014 г. в Сибири, наводнения в г. Крымске в 2012 г. и Дальнем Востоке в 2013 г., является разработка подходов к страхованию в свете социальной поддержки населения и снижения нагрузки на бюджет.

Актуальность этого направления вполне обоснована необходимостью обеспечить наиболее благоприятный правовой режим для этого вида деятельности. Но в отношении предлагаемых альтернатив существуют различные подходы. Акцентируя внимание на социальной роли страхования рисков ЧС, хотелось бы подчеркнуть социальность системы страхования в целом.

По своей природе страхованию присуща социальная направленность: цель объединения участников страховых отношений и создания денежных фондов — это оказание помощи пострадавшим, не допуская снижения их жизненного уровня и социального статуса.

Зачастую социальность страхования связывают со страхованием жизни и здоровья физических лиц. Действительно, жизненный уровень человека напрямую связан с его возможностью трудиться и зарабатывать себе на жизнь, которая сама по себе является самым ценным для человека и общества. В последнее время в связи с широким развитием страхования гражданской ответственности социальная направленность страхования получила новый импульс: оказание финансовой помощи пострадавшим по вине страхователя носит исключительно социальный характер.

При этом в результате действия или бездействия страхователя или его представителей и доверенных лиц причиненный вред носит двоякий характер: с одной стороны, это жизнь и здоровье физического лица, с другой — это его имущество и даже дополнительные расходы (которые смело можно отнести к финансовым рискам).

Речь идет о расходах в связи с нарушением условий жизнедеятельности по условиям обязательного страхования гражданской ответственности владельцев опасных объектов ввиду причинения вреда в результате аварии на опасном объекте. Причем по смыслу закона нарушение условий жизнедеятельности влияет как на здоровье и жизнь человека, так и на его уровень жизни. В случае крупномасштабных природных и техногенных бедствий, террористических актов общество должно быть готово направить значительную часть своих ресурсов на социальную поддержку населения.

Целью статьи является разработка консенсуса в отношении развития страхования и социальная поддержка населения при ликвидации ЧС. Второй параграф статьи посвящен введению в мировой опыт по этому вопросу. В третьем параграфе кратко проанализировано состояние готовности к обеспечению социальной защиты населения от ЧС. В четвертом параграфе на базе существующей практики исследована ситуация усиления роли страхования для социальной поддержки населения при ликвидации ЧС. В пятом, заключительном параграфе представлены основные подходы, которые авторы считают обоснованными ориентирами для развития страхования в интересах социальной защиты населения пострадавшего от аварий, катастроф, стихийных бедствий.

**Опыт страхования.** В Российской Федерации имеется ряд федеральных законов, где описана социальная роль страхования: ФЗ от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», ФЗ от 04.03.2013 № 22-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон „О промышленной безопасности опасных производственных объектов“, отдельные законодательные акты Российской Федерации и о признании утратившим силу подпункта 114 пункта 1 статьи 333.33 части второй Налогового кодекса Российской Федерации».

Особенно нужно выделить ФЗ от 27.07.2010 г. № 225-ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте» (далее по тексту — ОС ОПО), по которому проводятся страховые выплаты только в результате аварий на потенциально-опасных объектах экономики.

Социальная роль ОС ОПО весьма велика, как для пострадавших, так и для предприятий-страхователей. Для пострадавших социальная роль ОС ОПО является неоспоримым фактом, поскольку оно фактически выступает гарантом получения компенсаций.

Рассмотрим, как функционирует страховой механизм социальной поддержки населения в страхах с развитой рыночной экономикой [1; 2].

**Япония.** Уровень страхования рисков ЧС варьируется от 15 до 50%. Относительно низкий уровень страхования рисков ЧС связан с высокой степенью участия государства в финансировании ликвидации последствий ЧС. Правительство закладывало в бюджет на превентивные меры 45 млрд долл. ежегодно с 1994 по 2005 г.

**Великобритания.** Государство практически не участвует в финансировании ликвидации последствий ЧС. В соответствии с Джентльменским соглашением (Gentlemen's Agreement) государство взяло на себя обеспечение комплексной защиты от ЧС, а страховщики взяли на себя обязательство предлагать страховое покрытие данных рисков, причем премия не должна была превышать 0,5% от страховой суммы. Данный вид страхования рисков ЧС составляет 95%.

**США.** Значительную роль имеет коммерческое страхование рисков ЧС. Существует тенденция усиления социальной направленности деятельности государства в области финансирования ликвидации последствий ЧС. Объем средств федерального бюджета, выделенных на цели ликвидации последствий наводнений, в настоящее время составляет 52,5%. Во всех штатах США действуют гарантийные фонды на случай банкротств страховщиков, связанных с огромными выплатами по рискам ЧС. При этом за государством не закреплены обязательства по финансированию деятельности данных гарантийных фондов. Одним из самых крупных по размеру резервных фондов на случай природных катастроф является «Президентский фонд помощи в случае катастроф» (President's Disaster Relief Fund — DRF), который осуществляет финансирование деятельности Федерального агентства по управлению чрезвычайными ситуациями (The Federal Emergency Management Agency (FEMA)) [3]. Через FEMA в значительной части осуществляется бюджетное финансирование предотвращения и ликвидации последствий ЧС в США. Средства DRF не имеют ограничений по сроку использования, они направляются на помощь частным лицам (обеспечение жильем, гранты, консультационно-психологическая поддержка, выплаты по безработице), финансирование мероприятий по разбору развалин, ремонту и замене коммунальных сооружений, дорог, мостов, по снижению подверженности рискам природных катастроф [4].

**ЕС.** В процессе возмещения ущерба от природных катастроф отдает предпочтение интересам отдельных групп и секторам экономики, а также вмешивается в функционирование рыночных механизмов, в случае ЧС допускается возможность создания чрезвычайных компенсационных фондов за счет государства. Страхование как форма организации защиты от ЧС может осуществляться в обязательном и добровольном порядке. Обязательное страхование рисков природных катастроф может функционировать в виде систем:

А) обязательного государственного страхования рисков ЧС. На страховом рынке страхованием рисков ЧС занимается специализированная организация-монополист. В данной системе охват страхователей максимальный;

Б) обязательного страхования рисков ЧС как самостоятельного страхового продукта. На практике покрытие рисков ЧС очень редко применяется без привязки к основному покрытию по огневому страхованию;

В) обязательного страхования рисков ЧС как дополнительного покрытия для основного страхового продукта, которым обычно выступает имущественное страхование от огня и прочих рисков.

По типам систем «А» и «Б» обязательное страхование рисков природных катастроф существует в 19 из 26 кантонов Швейцарии, где на рынке имущественного страхования действует сеть государственных страховщиков-монополистов KGV [5].

Согласно Третьей Директиве ЕС по страхованию иному, чем страхование жизни (92/49/EWG), деятельность монополий запрещена. Тем не менее, уполномоченные организации для страхования рисков природных катастроф работают под специальным статусом общественной службы [6].

Обязательное страхование рисков ЧС по типам систем «Б» и «В» существует в Испании и во Франции. Уровень использования страхования рисков ЧС во Франции составляет примерно 50—70%.

Для получения дополнительной финансовой емкости, вторичного перераспределения рисков, обеспечения сбалансированных результатов деятельности по страхованию рисков ЧС страховые организации прибегают к использованию перестрахования, в рамках которого перестраховщики на определенных [7—12].

Объем рынка перестрахования рисков природных катастроф по собранным премиям составил 18 млрд долл. [13], что сопоставимо по размеру с глобальной гуманитарной помощью и в несколько раз превышает показатель гуманитарной помощи, предназначенной на цели ликвидации последствий природных бедствий и реагирования на них.

В развитых странах на государственные фонды и субсидии приходится около 70% затрат на ликвидацию последствий ЧС, на инструменты передачи рисков ЧС, прежде всего страхование, — до 30%; в развивающихся странах — менее 3%.

Распределение долей покрытия имущественного ущерба между государством и страхованием зависит от масштаба ЧС. В отдельных развитых странах, где широко распространено страхование рисков ЧС, ущерб от региональных ЧС в значительной части может быть покрыт за счет страховых премий [14].

По мере роста стоимости ликвидации последствий ЧС доля страхового покрытия в финансировании ликвидации последствий ЧС имеет четкую тенденцию к снижению, а доля государства растет.

Это связано, во-первых, со значительными дополнительными затратами на обеспечение функционирования государственных и иных систем по противодействию ЧС, а во-вторых, с тем, что денежное возмещение по страховым и компенсационным схемам часто оказывается не в состоянии покрыть сколько-нибудь значимую долю имущественного ущерба ввиду растущих масштабов ЧС.

Затраты на обеспечение функционирования государственных и иных систем по противодействию ЧС растут по мере возрастания масштабов ЧС, а вместе с ними растет и доля государства в финансировании ликвидации последствий ЧС. На-

пример, в США в дополнительные затраты при ликвидации последствий вызванных ураганом «Катрина» в 2005 г. на обеспечение функционирования государственных и иных систем по противодействию ЧС достигали 75 млрд долл.

Государственное финансирование ликвидации последствий ЧС предусматривает создание условий для определения и заявления объема ущерба, подлежащего возмещению, для создания финансовых средств резервных фондов и материальных средств на ликвидацию последствий ЧС.

Формирование государственных фондов финансирования ликвидации последствий ЧС заранее происходит путем создания резервного фонда на случай ЧС, передачи рисков на уровне государства, в том числе финансирования непредвиденных расходов за счет заранее согласованных условий займов на случай ЧС и страхования на уровне государства.

В качестве примера использования страхования на уровне государства можно привести параметрическое страхование, где выплаты по претензиям обусловлены составом страхового случая, который оговаривается отдельно и наступает при изменении зафиксированных в договоре страхования показателей (скорость ветра выше определенного порога, землетрясение выше определенной силы).

Данный тип страхования относительно прост, так как не требует тщательной оценки ущерба и отличается легкостью в определении превышения показателя над нормативом для идентификации страхового случая. Параметрическое страхование разработано для территорий, где вероятно наступление ЧС, губительность которой многократно превышает возможности страны по финансированию ликвидации последствий ЧС, особенно когда быстрый доступ к средствам финансирования ликвидации последствий ЧС затруднен или слишком дорог. Программы параметрического страхования существуют в 20 странах мира, было разработано более 30 программ [15] для Китая, Эфиопии, Индии, Малави, Никарагуа, Перу, Украины, Таиланда.

Организация финансирования ликвидации последствий ЧС в зарубежных странах на определенных условиях и за определенную плату участвует в перераспределении застрахованного риска между прямым страховщиком и перестраховщиком, а также в покрытии убытков, которые обязан оплатить прямой страховщик в связи со страховыми случаями, поступившими по принятым на страхование рискам природных катастроф [16]. Кроме того, страховщики прибегают к альтернативному перестрахованию, которое отличается по какому-либо признаку от традиционных видов перестрахования и включает в себя среди прочего использование возможностей мирового финансового рынка.

В рамках взаимодействия государства и страховой отрасли государство может выступать в роли страховщика или перестраховщика по рискам ЧС в рамках государственно-частного партнерства, способствовать созданию специальных фондов страхования для предоставления помощи пострадавшим от ЧС, разрабатывать и применять национальные программы управления рисками ЧС.

Наличие и эффективность работы программ взаимодействия государства и страховой отрасли способствуют популяризации страхования и позволяют эффективно управлять рисками ЧС.

Участвуя в данных программах, государство способствует общественному признанию ценности и необходимости страхования для содействия снижению рисков, быстрого и эффективного возмещения ущерба пострадавшим в результате ЧС. В свою очередь, основанная на оценке реальных рисков ЧС стоимость страхования является главным механизмом, с помощью которого страховщики могут способствовать уменьшению рисков [17].

Социальная (общественная) роль страхования обусловлена его использованием для разделения ответственности общества и его членов за экономическое, технологическое, развитие общества в целом и каждого гражданина в частности, включая морально-этические аспекты.

Место страхования в общественной системе можно рассматривать с точки зрения использования его в следующих механизмах: компенсации ущерба; аккумулярования, приращения и инвестирования ВВП и ресурсов; контроля; механизмов неэкономического воздействия на социальное развитие

**Состояние готовности к обеспечению социальной защиты населения от ЧС.** Эффективный страховой механизм компенсации ущерба и социальной поддержки населения позволит уменьшить нагрузку на бюджет, создать экономическую мотивацию для хозяйствующих субъектов к снижению риска ЧС на основе системы страховой защиты населения от рисков ЧС. Этот механизм в полном объеме не создан. Однако процесс создания эффективного механизма страховой защиты в Российской Федерации запущен.

Анализ чрезвычайных ситуаций техногенного характера показывает, что значительная доля их, особенно таких, которые приводят к поражению людей и большим материальным потерям, возникает в результате аварий и катастроф на потенциально опасных объектах. На территории Российской Федерации расположено более 4 тыс. функционирующих критически важных и 13 тыс. потенциально опасных объектов (далее по тексту — ПОО). В зонах воздействия поражающих факторов возможных ЧС проживает около 90 млн граждан нашей страны. На европейской части территории Российской Федерации (в Северо-Западном, Центральном, Южном, Северо-Кавказском, Приволжском федеральных округах) сосредоточено  $\frac{3}{4}$  всех КВО и ПОО, и в основном они размещены в густонаселенных районах, в пределах крупных городов и населенных пунктов, поэтому высока вероятность поражения населения в случае ЧС на этих объектах.

В рамках создания эффективного механизма компенсации ущерба в Российской Федерации утвержден Перечень критически важных объектов Российской Федерации (далее по тексту — КВО), в который распоряжением Правительства Российской Федерации в 2010 г. были внесены соответствующие изменения (далее — Перечень) [18]. Разработан федеральный план повышения защищенности КВО [19].

Наиболее тяжелые экономические последствия приходится в Российской Федерации на природные ЧС, материальный ущерб от которых за 2015 г. составил 7756,155 млн руб.

Обобщенным показателем защиты населения от потенциальных опасностей является средняя величина индивидуального риска (R). Численное значение этой величины для Российской Федерации определяется отношением числа погибших

при реализации потенциальных опасностей к численности населения страны. Аналогичным показателем характеризуется состояние защиты населения федеральных округов и субъектов Российской Федерации.

На основе данных, представленных субъектами Российской Федерации, определены количественные значения средних величин индивидуального риска для жизнедеятельности населения по стране, федеральным округам и субъектам Российской Федерации, что позволило сопоставить уровни возможных потенциальных опасностей в регионах (федеральных округах).

Сравнительный анализ показал, что значения средних величин  $R$  по Российской Федерации имеют тенденцию к снижению. Снижение значения средней величины  $R$  происходит со скоростью, значительно превышающей скорость снижения величины индекса смертности в Российской Федерации<sup>1</sup> ( $K$ ). Субъекты Российской Федерации, соответствующие вышеуказанному критерию, выделены светлее (рис. 1). Их количество в 2015 г. (56), а в 2014 их было 82<sup>2</sup>.

В 2015 г. общий объем созданных во всех субъектах Российской Федерации резервов финансовых ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций составил 52,53 млрд руб. По сравнению с аналогичным периодом 2014 г. объем финансовых резервов субъектов увеличился на 0,23 млрд руб. (0,4%).



**Рис. 1.** Субъекты Российской Федерации, в которых снижение значения средней величины  $R$  происходит со скоростью, значительно превышающей скорость снижения  $K$  (выделены светлым), субъекты Российской Федерации, в которых значение  $R$  больше 1%  $K$  (выделены темным)

В субъектах наибольшие объемы финансовых резервов созданы в г. Москве (18 000,00 млн руб.), г. Санкт-Петербурге (4791,19 млн руб.), Республике Башкортостан (3992,39 млн руб.), Ханты-Мансийском АО (2524,029 млн руб.), Республике Татарстан (1979,3 млн руб.), Ростовской области (1884,5 млн руб.), Краснодарском

<sup>1</sup> Рассчитываемой как отношение числа умерших в течение года от всех причин к средней численности населения.

<sup>2</sup> Расчеты проводились на основе данных «Демографического ежегодника России. 2015».

крае (1853,73 млн руб.). Наименьшие объемы — в Костромской (4,0 млн руб.) и Новгородской (4,58 млн руб.) областях.

Среди субъектов наибольший объем резервов финансовых ресурсов, приходящийся на душу населения, в Чукотском АО (3957,26 руб.), Сахалинской области (2743,70 руб.), Ханты-Мансийском АО (1565,70), г. Москве (1475,70 руб.), Ненецком АО (1319,88 руб.), г. Севастополе (995,81 руб.), Республике Башкортостан (980,45 руб.), Ямало-Ненецком АО (925,95 руб.), г. Санкт-Петербурге (922,86 руб.), а наименьший объем в Костромской (6,11 руб.), Новгородской (7,40 руб.) и Кировской (9,97 руб.) областях.

Общий объем резервов материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций, накопленных органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, составляет 15,43 млрд руб. (90,3% от планируемых объемов накопления). По сравнению с 2014 г. он увеличился на 0,2 млрд руб. (1,3%).

Наибольшие объемы резервов материальных ресурсов для ликвидации ЧС созданы в г. Москве (5716,62 млн руб.), Ханты-Мансийском АО (772,63 млн руб.), Хабаровском крае (740,582 млн руб.); наименьшие — в Чеченской Республике (7,589 млн руб.), Пензенской области (17,204 млн руб.), Республике Карелия (18,282 млн руб.).

Сводная информация о выделении бюджетных ассигнований из резервного фонда Правительства Российской Федерации приводится в табл. 1.

Таблица 1

**Выделение бюджетных ассигнований из резервного фонда  
Правительства Российской Федерации по предупреждению и ликвидации  
чрезвычайных ситуаций и последствий стихийных бедствий, 2015 г.**

| Федеральный округ | Бюджетные ассигнования,<br>млн руб. | Государственные жилищные<br>сертификаты, количество |
|-------------------|-------------------------------------|---|
| Сибирский         | 2 072,7                             | 73  |
| Южный             | 1 064,8                             | 69  |
| Северо-Кавказский | 741,6                               | 15  |
| Приволжский       | 3,9                                 | —   |
| Уральский         | 1,2                                 | —   |
| Дальневосточный   | 27,5                                | 21  |
| Итого             | 3 911,8                             | 178   |

Анализ страхования рисков от негативного воздействия ЧС, результатах реализации комплекса мер, направленных на страхование гражданской ответственности за причинение вреда (ущерба) за 2015 г., показывает следующее.

В едином государственном реестре субъектов страхового дела на 31 декабря 2015 г. зарегистрированы 344 страховщика, из них 334 страховые организации и 10 обществ взаимного страхования. Сведения по видам страхования за 2015 г. приведены в табл. 2.

Общая сумма страховых премий и выплат по всем видам страхования за 2015 г. составила соответственно 1023,82 и 509,22 млрд руб. (103,3% и 107,1% по сравнению с 2014 г.). В части обязательного страхования владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте за 2015 г. число заявленных страховых случаев составило 769, из них 609 случаев были урегулированы, в том числе отказано в страховой выплате было в 42 случаях.



Таблица 2

**Общие сведения о страховых премиях и выплатах, 2015 г. \***

| Вид страхования  | Страховые премии |                  |   | Выплаты   |                  |   |
|--|------------------|------------------|---|-----------|------------------|---|
|  | млрд руб.        | % от общей суммы | % к соответствующему периоду предыдущего года | млрд руб. | % от общей суммы | % к соответствующему периоду предыдущего года |
| Страхование жизни  | 129,71           | 12,7             | 119,1   | 23,69     | 4,6              | 166,6   |
| Личное страхование (кроме страхования жизни)   | 209,85           | 20,5             | 95,2  | 114,45    | 22,5             | 102,7   |
| Страхование имущества  | 374,73           | 36,6             | 88,8  | 203,68    | 40,0             | 90,3  |
| Страхование гражданской ответственности  | 41,04            | 4,0              | 107,0   | 9,52      | 1,9              | 91,1  |
| Страхование предпринимательских и финансовых рисков  | 22,26            | 2,2              | 102,4   | 16,13     | 3,2              | 436,9   |
| ИТОГО по добровольным видам страхования  | 777,59           | 76,0             | 95,8  | 367,47    | 72,2             | 100,6   |
| Обязательное страхование гражданской ответственности владельцев транспортных средств (ОСАГО) | 218,69           | 21,4             | 144,2   | 123,57    | 24,3             | 135,7   |
| Обязательное страхование (кроме обязательного медицинского страхования и ОСАГО)              | 27,54            | 2,6              | 98,5  | 18,18     | 3,5              | 95,9  |
| ИТОГО по обязательным видам страхования  | 246,23           | 24,0             | 137,1   | 141,75    | 27,8             | 128,8   |
| ИТОГО по добровольным и обязательным видам страхования                                       | 1 023,82         | 100,0            | 103,3   | 509,22    | 100,0            | 107,1   |

Примечание: \*По данным Банка России.

Распределение страховых премий и выплат по федеральным округам представлено в табл. 3.

Таблица 3

**Страховые премии и выплаты по федеральным округам, за 2015 г.**

| Федеральный округ            | Страховые премии |                  |   | Выплаты   |                  |   |
|------------------------------|------------------|------------------|---|-----------|------------------|---|
|                              | млрд руб.        | % от общей суммы | % к соответствующему периоду предыдущего года | млрд руб. | % от общей суммы | % к соответствующему периоду предыдущего года |
| Центральный                  | 590,42           | 57,7             | 103,7   | 290,64    | 57,1             | 112,2   |
| Северо-Западный              | 105,72           | 10,3             | 108,8   | 53,71     | 10,5             | 98,3  |
| Южный                        | 46,4             | 4,5              | 103,5   | 23,95     | 4,7              | 102,9   |
| Приволжский                  | 120,39           | 11,8             | 99,5  | 62,55     | 12,3             | 103,4   |
| Уральский                    | 63,36            | 6,2              | 98,4  | 33,5      | 6,6              | 90,0  |
| Сибирский                    | 61,16            | 6,0              | 101,7   | 29,07     | 5,7              | 105,7   |
| Дальневосточный              | 23,27            | 2,3              | 105,8   | 9,3       | 1,8              | 115,8   |
| Северо-Кавказский            | 12,52            | 1,2              | 106,1   | 6,42      | 1,3              | 124,2   |
| Крымский                     | 0,58             | 0,06             | 327,9   | 0,08      | 0,02             | 1400,8  |
| ИТОГО по федеральным округам | 1023,82          | 100,0            | 103,3   | 509,22    | 100,0            | 107,1   |

Распределение количества заключенных договоров обязательного страхования гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте, страховых премий и выплат по федеральным округам за 2015 г. приводится в табл. 4, а размеры страховых премий и выплат с разбивкой по обязательным видам страхования — в табл. 5 (по данным Банка России).

Таблица 4

**Количество договоров обязательного страхования гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте, страховые премии и выплаты по федеральным округам, 2015 г.\***

| Федеральный округ            | Заключенные договоры |                  | Страховые премии |                  | Выплаты   |                  |
|------------------------------|----------------------|------------------|------------------|------------------|-----------|------------------|
|                              | количество           | % от общей суммы | тыс. руб.        | % от общей суммы | тыс. руб. | % от общей суммы |
| Центральный                  | 76 004               | 33,5             | 2 162 256        | 36,3             | 70 896    | 32,3             |
| Северо-Западный              | 23 855               | 10,5             | 627 145          | 10,5             | 27 024    | 12,3             |
| Южный                        | 21 277               | 9,4              | 479 387          | 8,1              | 7 650     | 3,5              |
| Приволжский                  | 44 184               | 19,5             | 1 080 220        | 18,2             | 42 714    | 19,5             |
| Уральский                    | 20 377               | 9,0              | 598 713          | 10,1             | 38 610    | 17,6             |
| Сибирский                    | 23 713               | 10,5             | 593 077          | 10,0             | 27 332    | 12,5             |
| Дальневосточный              | 9 256                | 4,1              | 216 758          | 3,6              | 4 743     | 2,2              |
| Северо-Кавказский            | 8 039                | 3,5              | 192 096          | 3,2              | 390       | 0,2              |
| Крымский                     | 37                   | 0,0              | 462              | 0,0              | 0         | 0,0              |
| ИТОГО по федеральным округам | 226 742              | 100              | 5 950 114        | 100              | 219 359   | 100              |

Примечание: \*По данным Банка России.

Таблица 5

**Страховые премии и выплаты по видам обязательного страхования гражданской ответственности, 2015 г.\***

| Вид страхования   | Страховые премии |                   | Выплаты   |                   |
|---|------------------|-------------------|-----------|-------------------|
|   | млрд руб.        | в % к общей сумме | млрд руб. | в % к общей сумме |
| Владельцев транспортных средств   | 218,69           | 97,4              | 123,57    | 99,8              |
| Перевозчика перед пассажиром воздушного судна   | 0                | 0                 | 0,002     | 0,002             |
| Владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте | 5,95             | 2,6               | 0,22      | 0,2               |
| Всего   | 224,64           | 100               | 123,79    | 100               |

Примечание: \*По данным Банка России.

**Усиление роли страхования для социальной поддержки населения при ликвидации ЧС.** Помимо имущественного ущерба существенную долю совокупного ущерба от техногенных ЧС может составлять вред, нанесенный здоровью и жизни людей, а также обусловленный загрязнением окружающей природной среды. В этой связи обязательное страхование ОПО является весьма действенным механизмом управления рисками предприятий, эксплуатирующих ОПО. Однако, несмотря на обязательный характер заключения данного договора страхования, на данный момент застраховано лишь 70—80% [20] потенциальных объектов страхования. Организации, застраховавшие свою ответственность, могут рассчитывать

на компенсационные выплаты пострадавшим со стороны страховой компании. При условии средней страховой премии не превышающей 32,3% от общей суммы (см. табл. 4), это должно стать дополнительным стимулом к развитию обязательного страхования ОПО. Кроме того, в ФЗ № 225 предусмотрено применение понижающего коэффициента в случае снижения уровня потенциальной опасности страхователя, что стимулирует организации на проведение мероприятий по снижению риска. Подобные меры, как правило, выражены установкой более надежного оборудования, внедрением систем обслуживания оборудования по фактическому состоянию, повышением квалификации сотрудников, установкой систем контроля и оповещения и т.д. Перечисленные мероприятия влекут за собой спрос на определенные товары и услуги, что, в свою очередь, способствует развитию соответствующих сфер деятельности и организаций.

Анализ статистических данных за 2012—2015 гг. показал, что заметно увеличилось количество потерпевших, имеющих право на получение компенсационных выплат по обязательному страхованию ОПО. Относительно количества пострадавших с вредом для здоровья динамика отличается от количества погибших, однако показатели 2015 г. выше показателей 2012 г.

Также следует отметить ряд изменений и редакций ФЗ от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ, а также ФЗ от 04.03.2013 № 22-ФЗ, которые предусматривают отмену некоторых контрольных функций Ростехнадзора, что, в свою очередь, не может не сказаться негативно на промышленной безопасности.

Проанализируем динамику развития ОС ОПО. На сайте Национального союза страховщиков ответственности [21] представлена хроника аварий, отражающая динамику соотношения застрахованных и незастрахованных ОПО, а также характер ущерба, количество пострадавших и т.д.

За прошедший с января 2015 г. период нет заметного увеличения застрахованных ОПО. Следует отметить, что это естественный процесс для этого вида страхования, однако, учитывая обязательный характер страхования ОПО, динамика роста достаточно медленная.

В настоящее время реализация программ страховой защиты в регионах России во многом сдерживается отсутствием нормативных актов, необходимых для проведения реального страхования ЧС, а также адекватной инфраструктуры страхового рынка, обеспечивающей защиту прав страхователей.

Существующая сегодня нормативно-правовая база функционирования страховых компаний, осуществляющих страхование рисков ЧС, не отражает их специфику и приводит к тому, что данный вид страхования зачастую осуществляется формально, без учета особенностей этих рисков с установлением страховых тарифов и лимитов ответственности страховщика, не связанных с адекватной оценкой риска и величиной потенциального ущерба и социальной поддержки населения. Результатом такого страхования может явиться отсутствие у страховщиков реальных возможностей погашать свои обязательства по выплатам компенсаций от последствий крупномасштабных ЧС и, как следствие, признание того или иного страховщика неплатежеспособным.

В связи с этим особую актуальность в условиях существующего дефицита финансовых ресурсов у большинства экономических субъектов (в том числе стра-

ховых компаний) приобретает разработка и реализация мер по совершенствованию существующей системы страховой защиты и повышению ее эффективности в отношении рисков крупных ущербов в интересах социальной защиты населения.

В случае чрезвычайной ситуации по причине природных катастроф в той или иной стране в соответствии с ее чрезвычайным законодательством может быть введен чрезвычайный правовой режим [22—27]. Это особый распорядок существования и деятельности государственных и общественных органов и структур, допускающий возможность ограничения некоторых конституционных прав и свобод граждан, прав организаций, а также возложения на них дополнительных обязанностей; посредством правового регулирования устанавливается государством в связи с возникновением угрозы его целостности, жизни и безопасности проживающих на его территории людей и для целей защиты от таковой.

**Заключение.** По результатам исследования современной системы страховой защиты от рисков крупных ущербов природного и техногенного характера в целях определения путей ее совершенствования были сделаны следующие выводы и рекомендации.

Государственные фонды в настоящее время играют ведущую роль в обеспечении условий для устойчивого развития общества, при этом масштабы их применения зависят также от развития альтернативных источников компенсации ущерба, прежде всего страхования.

Использование возможностей государственного финансирования и страхования варьируется по странам в зависимости от их традиций, исторических и других основополагающих аспектов развития и существования. При этом страхование позволяет несколько облегчить бремя расходов государства и обеспечить социальную поддержку пострадавшего в крупномасштабных ЧС населения, что особенно актуально в свете широко распространенных проблем дефицитности государственного бюджета и государственного долга.

Увеличению эффективности защиты от природных катастроф в каждой отдельной стране содействует международное сотрудничество в данной области, осуществляемое главным образом посредством таких инструментов, как совершенствование международно-правового регулирования, глобальное перераспределение застрахованных рисков природных катастроф, донорство гуманитарной помощи, техническое сотрудничество и консультации.

Направления дальнейших исследований просматриваются в области определения оптимальных долей в социальной поддержке населения, пострадавшего в ЧС, со стороны государственных фондов и страховых компаний.

© В.Г. Плющиков, В.П. Авдотьин, Ю.С. Авдотьина,  
Л.В. Палинкаш, В.В. Плющиков, 2017

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Weiss D.J. Disastrous Spending: Federal Disaster-Relief Expenditures Rise Amid More Extreme Weather / D.J. Weiss, J. Weidman. Washington, DC: Center For American Progress, 2013. P. 1.
2. Sato M. Knowledge Note 6—4. Cluster 6: The Economics Of Disaster Risk, Risk Management, And Risk Financing. The Financial And Fiscal Impacts / M. Sato, L. Boudreau. Washington, DC: The World Bank, 2012. P. 5.

3. Токарева Е.А. Мировой опыт страхования рисков природных катастроф: дис. канд. ... экон. наук / МГИМО. М., 2016. 165 с.
4. Lindsay B.R. Disaster Relief Funding And Emergency Supplemental Appropriations / B.R. Lindsay, J. Murray. Washington, DC: Congressional Research Service, 2011. P. 1.
5. Disaster Response in Asia Pacific. A Guide To International Tools Services / OCHA Regional Office for Asia and the Pacific. Bangkok: OCHA, 2013. P. 14.
6. Quinto C. Insurance Systems in Times of Climate Change. Berlin: Springer Berlin Heidelberg, 2012. P. 29. См.: Natural Hazard Insurance in Europe: Tailored Responses to Climate Change are Needed / R. Schwarze etc. // *Environmental Policy and Governance*. 2011. Vol. 21. Issue 1. January/February. P. 17.
7. Natural Catastrophes Insurance Cover. A Diversity of Systems / Consorcio de Compensacion de Seguros. Madrid: Sociedad Anonima de Fotocomposicion, 2008. P. 73.
8. Van den Bergh R., Faure M. Compulsory Insurance of Loss to Property Caused by Natural Disasters: Competition or Solidarity? // *World Competition*. 2006. Vol. 29 (1). P. 29.
9. Flutkatastrophe 2013. Katalog der Hilfeleistungen. Berlin: Bundesministerium des Innern, 2013. S. 3.
10. Natural Hazard Insurance in Europe: Tailored Responses to Climate Change Are Needed. P. 21.
11. Теория и практика страхования: учебное пособие / ред. К.Е. Турбина. М.: Анкил, 2003.
12. Mahul O. Knowledge Note 6—2. Cluster 6: The Economics of Disaster Risk, Risk Management, and Risk Financing. Earthquake Risk Insurance / O. Mahul, E. White. Washington, DC: The World Bank, 2012. P. 9.
13. Von Dahlen S. Natural Catastrophes and Global Reinsurance — Exploring The Linkages / S. Von Dahlen, G. Von Peter // *BIS Quarterly Review*. December 2012. P. 27.
14. Управление катастрофическими рисками: приоритет — страхованию. Интервью с руководителем Центра анализа рисков и кризисов Института экономики РАН Порфирьевым Б.Н. // *Страховое дело*. 2007. № 4. С. 6.
15. Стихийные бедствия и техногенные катастрофы: Превентивные меры: пер. с англ. / Всемирный банк и Организация Объединенных Наций. М.: Альпина Паблишер, 2012. С. 209.
16. Турбина К.Е. Современные тенденции развития мирового рынка страхования: дис. ... д-ра экон. наук / Финансовая академия при Правительстве Российской Федерации. М., 2000. С. 54.
17. Панкратов А.А. Государственно-частное партнерство как инструмент экономической политики / А.А. Панкратов, Р.Т. Юлдашев // *Финансовый бизнес*. 2013. Январь—февраль. С. 10.
18. Сайт МЧС. URL: <http://www.mchs.gov.ru/stats>.
19. Федеральный план повышения защищенности критически важных объектов Российской Федерации от угроз техногенного, природного характера и террористических актов на период до 2020 года (Принят решением Правительственной КЧС и ОПБ (протокол от 02.07.2012 № 3).
20. Акимов В.А. Катастрофы и безопасность / В.А. Акимов, В.А. Владимиров, В.И. Измаков; МЧС России. М.: Деловой экспресс, 2006. С. 17.
21. Сайт Национального союза страховщиков ответственности. URL: <http://www.nssso.ru>.
22. Пучков В.А., Авдотьяна Ю.С., Авдотьян В.П. Административно-правовые режимы управления природными и техногенными рисками / МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2011. 328 с.
23. Плющиков В.Г. и др. Комплексная безопасность высшего учебного заведения: Учеб. пособие. М.: РУДН, 2011. 768 с.
24. Плющиков В.Г., Гурина Р.Р. Современная концепция безопасности жизнедеятельности. М., 2015.
25. Плющиков В.Г., Дурнев Р.А., Авдотьян В.П., Авдотьяна Ю.С., Кононов А.А. Управление безопасностью образовательных учреждений на основе методологии критерального моделирования и индикативной оценки рисков. Проблемы безопасности жизнедеятельности (в сфере образования). I научно-практическая конференция. Москва, 20 октября 2016 г. Материалы конференции / МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2016. С. 440—456.

26. Плющиков В.Г., Фоминых Ю.Г., Радецкий А.В. Состояние и перспективы обеспечения пожарной безопасности в РУДН. Проблемы безопасности жизнедеятельности (в сфере образования. I научно-практическая конференция. Москва, 20 октября 2016 г. Материалы конференции / МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2016. С. 457—469.
27. Авдотьин В.П., Авдотьина Ю.С., Палинкаш Л.В. Страхование и социальная поддержка населения при ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Международная научная конференция «Ломоносовские чтения-2016». «Экономическая наука и развитие университетских научных школ» (к 75-летию экономического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова): Сборник статей / под ред. А.А. Аузана, В.В. Герасименко. М.: Экономический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, 2016. С. 1183—1194.

#### **Сведения об авторах:**

*Плющиков Вадим Геннадиевич* — доктор сельскохозяйственных наук, профессор, директор Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; e-mail: pliushchikov\_vg@rudn.university

*Авдотьин Владимир Петрович* — кандидат технических наук, доцент департамента техносферной безопасности Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; e-mail: avdotinvp@mail.ru

*Авдотьина Юлия Сергеевна* — советник Научно-технического управления МЧС России, полковник внутренней службы; e-mail: Juli52609@mail.ru

*Палинкаш Людмила Васильевна* — старший научный сотрудник кафедры управления риском и страхования экономического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова; e-mail: lpalinkash@yandex.ru

*Плющиков Владислав Вадимович* — техник мастерской ландшафтной архитектуры и дизайна департамента ландшафтного проектирования и устойчивых экосистем Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; e-mail: pliushchikov\_vg@rudn.university

DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-2-121-136

## **INSURANCE OF NATURAL AND TECHNOLOGICAL RISKS IN THE INTEREST OF SOCIAL SUPPORT OF POPULATION IN EMERGENCY SITUATIONS**

**V.G. Plyuschikov<sup>1</sup>, V.P. Avdotyino<sup>1</sup>, Y.S. Avdotyino<sup>2</sup>,  
L.V. Palinkas<sup>3</sup>, V.V. Plyuschikov<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University)  
*Miklukho-Maklaya str., 6, Moscow, Russia, 117198*

<sup>2</sup>Russia scientific and technical management of the EMERCOM of Russia  
*Davydkovskaya str., 7, Moscow, Russia, 121352*

<sup>3</sup>Department of risk management and insurance faculty of Economic  
Moscow state University named after M.V. Lomonosov  
*District Leninskie Gory, 1-46, Russia, Moscow, 119234*

**Abstract.** The article presents data on the prospects for the insurance of natural and man-made risks for social support of the population in the elimination of large-scale emergencies. Critically analyzed the basic position maintained in this occasion of discussion. On the basis of the analysis of the practice

of emergency management determined the possible consequences of strengthening the role of insurance in addressing issues of social support of the population during liquidation of emergency situations. The authors justified the conclusion that the establishment of a transparent institutional environment in this area is possible only with the support of the state.

**Key words:** insurance, security, social policy, administrative law

© V.G. Plyushchikov, V.P. Avdotyino, Y.S. Avdotyino,  
L.V. Palinkas, V.V. Plyushchikov

## REFERENCES

1. Weiss, D.J. Record Spending: Federal Disaster-Relief Expenditures Rise Amid More Extreme Weather / J.D. Weiss, J. Weidman. Washington, DC: Center For American Progress, 2013. P. 1.
2. Sato, M. Knowledge Note 6—4. Cluster 6: The Economics of Disaster Risk, Risk Management, and Risk Financing. The Financial And Fiscal Impacts / M. Sato, L. Boudreau. Washington, DC: The World Bank, 2012. P. 5.
3. Tokareva, E.A. World Experience of Insurance Risks Natural Disasters: Dis. Cand. Ekon. Sciences. The MGIMO. M., 2016.
4. Lindsay, R.B. Disaster Relief Funding and Emergency Supplemental Appropriations / B.R. Lindsay, J. Murray. Washington, DC: Congressional Research Service, 2011. P. 1.
5. Disaster Response in Asia Pacific. A Guide to International Tools Services / OCHA Regional Office for Asia and the Pacific. Bangkok: OCHA, 2013. P. 14.
6. Quinto, C. Insurance Systems in Times of Climate Change. Berlin: Springer Berlin Heidelberg, 2012. P. 29. See: Natural Hazard Insurance in Europe: Tailored Responses to Climate Change are Needed R. Schwarze etc. *Environmental Policy and Governance*. 2011. Vol. 21. Issue 1. January/February. P. 17.
7. Natural Catastrophes Insurance Cover. A Diversity of Systems / Consorcio de Compensacion de Seguros. Madrid: Sociedad Anonima de Fotocomposicion, 2008. P. 73.
8. Van den Bergh, R., & Faure, M. Compulsory Insurance of Loss to Property Caused by Natural Disasters: Competition or Solidarity? *World Competition*. 2006. Vol. 29 (1). P. 29.
9. Flutkatastrophe 2013. Katalog der Hilfeleistungen. Berlin: Bundesministerium des Innern, 2013. S. 3.
10. Natural Hazard Insurance in Europe: Tailored Responses to Climate Change are Needed. P. 21.
11. Theory and Practice of Insurance: Textbook. Ed. by K.E. Turbine. Moscow: Ankil, 2003. S. 148.
12. Mahul, O. Knowledge Note 6—2. Cluster 6: The Economics of Disaster Risk, Risk Management, and Risk Financing. Earthquake Risk Insurance. O. Mahul and E. White. Washington, DC: The World Bank, 2012. P. 9.
13. Von Dahlen, S. Natural Catastrophes and Global Reinsurance — Exploring the Linkages / S. Von Dahlen, G. Von Peter. *BIS Quarterly Review*. December 2012. P. 27.
14. Managing Catastrophic Risks: Priority — Insurance. Interview with the Head of the Center for Risk Analysis and Crises of the Institute of Economics Porfiryeva by B.N. *Insurance business*. 2007. No. 4. P. 6.
15. Natural disasters and man-made disasters: Preventive measures : per. from English / World Bank and the United Nations. M.: Al'pina Publisher, 2012. S. 209.
16. Turbine, K.E. Modern Trends in the Global Insurance Market: Dis. ... D-ra Ekon. Sciences / Financial Academy under the Government of the Russian Federation. Moscow, 2000. P. 54.
17. Pankratov, A.A. State-private Partnership as a Tool of Economic Policy / A.A. Pankratov, R.T. Yuldashev. *Financial business*. 2013. Jan-Feb. C. 10.
18. The Website of the Ministry of Emergency Situations <http://www.mchs.gov.ru/stats>.
19. The Federal plan for enhancing the security of critical objects of the Russian Federation from threats of technogenic, natural character and acts of terrorism for the period till 2020 (Adopted by decision of the Government of CoES and OPB (minutes from 02.07.2012 № 3).

20. Akimov, V.A. Disaster and safety / V.A. Akimov, V.A. Vladimirov, V.I. Izmalkov; EMERCOM of Russia. Moscow: Delovoy Ekspres, 2006. S. 17.
21. The website of the National Union of Liability Insurers <http://www.nssso.ru>.
22. Puchkov, V.A., Avdotyino, Y.S., Avdoshin, V.P. Administrative-legal Regime of Management of Natural and Technogenic Risks / EMERCOM of Russia. Moscow: FGBU VNII GOCHS (FC), 2011. 328 p.
23. Plyuschnikov, V.G., etc. Complex Security Institutions: Proc. Allowance. Moscow: PFUR, 2011.
24. Plyuschnikov, V.G., Gurin, R.R. The Modern Concept of Health and Safety. Moscow, 2015.
25. Plyuschnikov, V.G., Durnev, R.A., Avdot'in, V.P., Avdot'ina, Yu.S., Kononov, A.A. Security Management of Educational Institutions Based on the Methodology of Criteria-tion Modelling and Indicative Risk Assessment. Security Issues ... (in the Area of Education. I Scientific-practical Conference. Moscow, October 20, 2016. The Materials of the Conference / MOE Ross. Moscow: FGBU VNII GOCHS (FC), 2016, P. 440—456.
26. Plyuschnikov, V.G., Fomin, Yu.G., Radetzky, A.V. Status and Prospects of Maintenance of Fire Security at Peoples' Friendship University. Problems of Safety (in the Field of Education. I Scientific-practical Conference. Moscow, 20 Oct 2016 Conference Materials / MOE Ross. Moscow: FGBU VNII GOCHS (FC), 2016, P. 457—469.
27. Avdoshin, V.P., Avdotyino, Y.S., Palinkas, L.V. Insurance and Social Support of the Population during Liquidation of Emergency Situations of Natural and Technogenic Character. International Scientific Conference "Lomonosov Readings-2016". "Economic Science and Development of University Scientific Schools" (to the 75th Anniversary of the Economic Faculty of MSU Named after M.V. Lomonosov): Collection of Articles. Edited by A.A. Auzan, V.V. Gerasimenko. Moscow: Economic faculty of Moscow state University named after M.V. Lomonosov, 2016. P. 1183—1194.





## ЛАНДШАФТНАЯ АРХИТЕКТУРА И ДИЗАЙН

DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-2-137-148

### ОСНОВНЫЕ КРИТЕРИИ ПОДБОРА АССОРТИМЕНТА РАСТЕНИЙ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ШКОЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Е.Е. Журкина, Д.В. Басанец, Т.А. Федорова,  
П.А. Петровская, А.А. Терехин

Российский университет дружбы народов  
ул. Миклухо-Маклая, 8/2, Москва, Россия, 117198

В статье рассматриваются основные критерии подбора растительности для озеленения школьных образовательных учреждений: отсутствие ядовитых веществ во всех частях растений, гипоаллергенность, декоративность. Аллергические заболевания с регулярной частотой встречаются у 10—30% населения крупных городов мира, и с каждым годом процент заболеваемости возрастает. Рассмотрены наиболее популярные растительные аллергены, такие как *Bétula*, *Álmus*, *Phleum*, *Festuca* и другие. Были выявлены диапазоны распространенности аллергических заболеваний в общеобразовательных школьных учебных заведениях города Москвы. В связи с нецелесообразностью вырубki существующих древесных насаждений были предложены рекомендации по механическому уменьшению распространения аллергенов и их воздействия на человеческий организм. Осуществлен подбор гипоаллергенных древесных, кустарниковых и цветочных растительных культур, которые помогут снизить симптомы аллергических заболеваний, неядовитых растений, что поможет избежать отравлений детей, и декоративных растений, для создания современных ландшафтных решений. Предложенные модульные композиционные из подготовленного ассортимента растений являются примером декоративного озеленения специализированных учреждений.

**Ключевые слова:** ядовитые растения, неядовитые растения, аллергические заболевания, аллергические растения, гипоаллергенные растения, декоративные растения, озеленение школьных образовательных учреждений, древесно-кустарниковая растительность, травянистые культуры

Одна из наиболее актуальных проблем в мире здоровья — это аллергические заболевания. По данным Всемирной Организации Здравоохранения, в наши дни распространенность аллергических патологий занимает третье место, с каждым годом этот показатель становится все больше, что вскоре приведет к его поднятию в структуре заболеваемости до первого [1]. По данным различных исследований медицинских организаций, на планете аллергиями страдают 1—2 миллиарда людей [2; 6]. Только аллергическим ринитом в настоящее время страдает около 40% населения Земного шара [4].

Рост заболеваемости аллергическими патологиями за последние два десятилетия может быть связан с различными факторами: неблагоприятными экологическими условиями (на долю которых приходится 24—60% влияния), семейными и социальными стрессами, неправильным питанием, вредными привычками, дру-

гими неблагоприятными условиями жизни [5; 9; 6]. Конечно, в современном мире мы все чаще обращаем свое внимание на улучшение экологической составляющей нашей жизни. Однако мы не всегда обращаем внимание на меры достижения этих целей.

Для улучшения экологического состояния городской среды увеличивают площадь зеленых насаждений. Зачастую подбор ассортимента растений не всегда основывается на принадлежности вида к аллергенам, не оценивается их ядовитость, воздействие на жителей города в период цветения. Одним из ключевых аллергических раздражителей является пыльца растений. Для каждой географической зоны характерна индивидуальная растительность, но в городских условиях часто используют растительность других климатических поясов, на которые чаще всего проявляется аллергическая реакция [9]. Изменение климатических условий, вызванных преобразованием окружающей среды, также сказывается на видовом составе флоры, на состоянии человека, его здоровье и реакции организма на внешние раздражители.

Цель данного исследования заключалась в подборе растительности для озеленения школьных образовательных учреждений по трем основным критериям: отсутствие ядовитых компонентов, гипоаллергенность, декоративность. Для получения общего представления о распространенности аллергических заболеваний среди школьников города Москвы было проведено анкетирование учащихся нескольких возрастных групп.

Выборка школ в каждом административном округе на территории старой Москвы (без новых присоединенных территорий) производилась случайным образом. Для опроса выбиралось по одному классу в каждой возрастной категории: 1 класс (7—8 лет), 8 класс (13—14 лет), 11 класс (17—18 лет). При этом школьники двух старших возрастных категорий заполняли анкету сами, а для младшей возрастной категории анкеты получали родители.

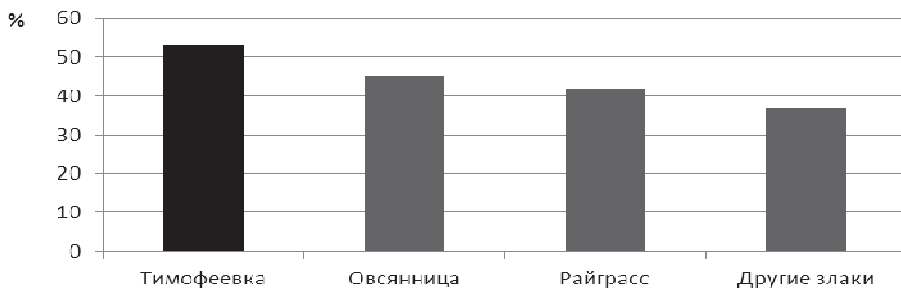
Следует также отметить, что данные официальной статистики в большинстве своем занижены и разноречивы. Это вызвано несовместным обращением страдающих аллергическими заболеваниями в больницы и отсутствием стандартизированной методологии [1].

В общей сложности опрос был произведен в 9 школах, его прошли 543 ученика, из них 54,7% девочек (297 человек) и 45,3% мальчиков (246 человек). Согласно полученным данным аллергические реакции на растения различных форм обнаружилось в среднем по школам у 20—22% опрошенных. Из них 60—64% — девочки, 36—40% — мальчики, что от общего числа составляет 12,6—13,4% и 7,5—8,3% соответственно. Результаты исследований показывают рост среди подрастающего поколения аллергическими заболеваниями, что подтверждается официальной статистикой [2; 3].

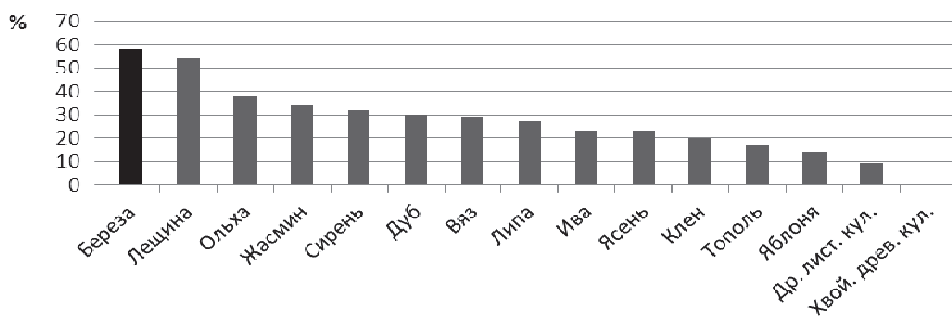
Необходимо отметить, что на территориях с неблагоприятной экологической ситуацией процент страдающих аллергическими заболеваниями был выше, чем в экологически благоприятных районах [7].

Одним из пунктов анкетирования были вопросы о разновидностях растительных аллергенов. На первых позициях преобладают луговые травы, такие как *Phleum*, *Festuca* и *Lolium* (рис. 1). Среди древесных культур преобладают *Bétula*,

*Corylus* и *Alnus* (рис. 2). Более низкие позиции занимают: *Jasminum*, *Syringa*, *Quercus*, *Ulmus*, *Tilia*, *Salix*, *Fraxinus*, *Áce*, *Pópulus*, *Mālus*. Единичные случаи аллергий приходится на хвойные древесные культуры: *Pínus*, *Píceа*, *Lárix* (при кожном контакте).



**Рис. 1.** Процентное соотношение аллергических реакций на злаковые культуры



**Рис. 2.** Процентное соотношение аллергических реакций на крупномеры

Большинство из перечисленных растений на сегодняшний день составляют преобладающий ассортимент в озеленении учреждений дошкольного и школьного образований, что, несомненно, сказывается на самочувствии обучающихся. При подборе зеленой составляющей территории необходимо учитывать аллергические реакции, вызываемые растениями, их последствия и силу воздействия на организм человека, способы восприятия аллергена. Не менее важным фактором, которым следует руководствоваться, является сезонность цветения и распространения аллергена.

Наиболее частым аллергеном у растений является пыльца, следовательно, обострение заболеваний совпадает с периодом цветения. В настоящее время специалистами разработаны календари цветения с учетом большого видового разнообразия растительности, применяемой для озеленения общественных пространств.

Существуют растения, являющиеся аллергеном вне зависимости от периода цветения, их крайне нежелательно использовать на территории школ и детских садов. В таблице 1 представлены наиболее распространенные древесные культуры, используемые для озеленения образовательных учреждениях, вызывающие аллергическую реакцию. Помимо тех немногих растений — аллергенов, представленных в данной таблице, следует учитывать, что при аллергии на некоторые растения, происходит перекрестная аллергическая реакция [11].

Таблица 1

## Древесные растения-аллергены

| Название растения   | Органы растения, вызывающие аллергическую реакцию | Вид аллергической реакции   | Период протекания аллергической реакции |
|---|---|---|---|
| Ива прутовидная<br><i>Salix viminalis</i>   | Пыльца, сок листьев и коры                        | Аллергический ринит, аллергический конъюнктивит, бронхиальная астма, отек Квинке, контактный дерматит                               | Апрель — май                            |
| Ольха серая<br><i>Álnus incána</i>  | Пыльца  | Аллергический ринит, аллергический конъюнктивит, аллергический бронхит, бронхиальная астма  | Апрель — май                            |
| Ольха черная<br><i>Álnus glutinosa</i>  | Пыльца  | Аллергический ринит, аллергический конъюнктивит, бронхиальная астма, отек Квинке, контактный дерматит                               | Март — апрель                           |
| Тополь дрожащий<br><i>Pópulus trémula</i>   | Пыльца  | Аллергический ринит, аллергический конъюнктивит, бронхиальная астма, закупорка бронхов, увеличение шейных вен, анафилактический шок | Март — май                              |
| Береза<br><i>Bétula</i>   | Пыльца  | Аллергический ринит, аллергический конъюнктивит, бронхиальная астма, анафилактический шок   | Апрель — май                            |
| Дуб<br><i>Quércus</i>   | Пыльца, кора, листья                              | Аллергический ринит, контактный дерматит, отечность разных органов, отек Квинке   | Май                                     |
| Клен<br><i>Ácer</i>   | Пыльца  | Атопический дерматит, аллергический дерматит, бронхиальная астма, аллергический конъюнктивит, анафилактический шок                  | Май — июнь                              |
| Ясень<br><i>Fraxinus</i>  | Пыльца  | Аллергический ринит, аллергический конъюнктивит, бронхиальная астма, анафилактический шок, аллергический дерматит                   | Апрель — май                            |
| Липа<br><i>Tília</i>  | Пыльца  | Аллергический ринит, аллергический конъюнктивит, бронхиальная астма, анафилактический шок, аллергический дерматит                   | Июнь — июль                             |
| Сирень<br><i>Syrínga</i>  | Пыльца  | Аллергический ринит, аллергический конъюнктивит, аллергический кашель, бронхиальная астма, аллергический дерматит                   | Май — июнь                              |
| Лещина обыкновенная<br><i>Córylus avellana</i>  | Пыльца  | Аллергический ринит, аллергический конъюнктивит, бронхиальная астма, аллергический дерматит   | Март — апрель                           |
| Сосна обыкновенная<br><i>Pinus sylvéstris</i><br>Сосна сибирская<br><i>Pinus sibírica</i> | Эфирные масла коры и хвои                         | Аллергический ринит, аллергический конъюнктивит, бронхиальная астма, аллергический дерматит, анафилактический шок                   | Всесезонная                             |
| Лиственница<br><i>Lárix</i>   | Эфирные масла коры и хвои, пыльца                 | Аллергический ринит, аллергический конъюнктивит, бронхиальная астма, аллергический дерматит, анафилактический шок                   | Всесезонная, апрель — май               |
| Ель<br><i>Pícea</i>   | Эфирные масла коры и хвои                         | Аллергический ринит, аллергический конъюнктивит, бронхиальная астма, аллергический дерматит, анафилактический шок                   | Всесезонная (при постоянном контакте)   |
| Вяз<br><i>Úlmus</i>   | Пыльца  | Аллергический ринит, аллергический конъюнктивит, аллергический дерматит, крапивница   | Апрель — май                            |
| Яблоня<br><i>Málus</i>  | Пыльца  | Аллергический ринит, аллергический конъюнктивит, аллергический дерматит, бронхиальная астма   | Начало мая                              |

Ликвидировать существующие насаждения-аллергены с территории всех образовательных учреждений города невозможно и нецелесообразно. Для минимизации действий аллергенов у существующих насаждений предполагается проводить механические меры предотвращения распространения пыльцы. Травянистым злаковым растениям необходима своевременная регулярная стрижка до наступления цветения. Также в непосредственной близости от древесных и кустарниковых культур рекомендуется устанавливать орошающие установки, что позволит уменьшить распространение мелких частиц аллергенов.

При осмотре территорий образовательных учреждений были выявлены случаи произрастания ядовитых растений. В качестве сорной растительности в непосредственной близости от детских площадок произрастали: горошек мышиный (*Vicia cracca* L.), борщевик Сосновского (*Heracléum Sosnówskyi*), бузина травянистая (*Sambucus ebulus*), крапива двудомная (*Urtica dióica*), лютик ядовитый (*Ranunculus sceleratus* L.), Чистотел большой (лат. *Chelidónium május*). Все эти растения обладают ядовитыми свойствами в различной степени, ядовитые вещества содержатся в семенах, надземной части, корнях, во всех органах [8]. Вышеперечисленные травы не могут произрастать на территориях школьных учреждений и должны уничтожаться, чтобы ликвидировать возможность отравления детей.

Для дальнейшей реконструкции и работ по озеленению пришкольных пространств следует использовать неядовитый, гипоаллергенный и декоративный ассортимент растений, представленный в табл. 2.

Таблица 2

## Гипоаллергенные растительные культуры

| Название                                     | Особенности ухода  | Период цветения        |
|--|--|------------------------|
| <b>Древесные культуры</b>                    |  |                        |
| Ясень<br><i>Fraxinus*</i>                    | Теплолюбив, холодоустойчив; светолюбив, но теневынослив; мало требователен к влаге; предпочитает нейтральные или слабокислые почвы, не переносит щелочных почв   | Апрель — май           |
| Тополь дрожащий<br><i>Pópulus trémula</i>    | Светолюбив; засухоустойчив, но предпочитает достаточное увлажнение; холодоустойчив; очень требователен к почвам, предпочитает чернозем, переносит немного засоленные почвы   | Вторая половина апреля |
| Клен красный<br><i>Ácer rúbrum*</i>          | К почвам нетребователен, но предпочитает влажные дренированные; произрастает на солнечных участках или в полутени  | Март                   |
| Клен ясенелистный<br><i>Ácer negúndo*</i>    | Для умеренно-континентальной зоны зимостоек; предпочитает свет или полутень; не произрастает на бедных, песчаных, кислых, засоленных почвах и не переносит застоя влаги; ветроустойчив, хорошо выдерживает городские условия | Начало июня            |
| Клен серебристый<br><i>Ácer sacchárinum*</i> | Зимостоек; теневынослив; предпочитает свежие дренированные почвы; ветроустойчив  | Апрель — начало мая    |
| Ива<br><i>Salix*</i>                         | Светолюбива; предпочитает влажные щелочные почвы   | Апрель                 |
| Тополь серебристый<br><i>Pópulus álba*</i>   | Предпочитает богатые хорошо увлажненные почвы, предпочитает щелочные, но выносит слабокислотные, может произрастать на засоленных почвах; светолюбив; засухоустойчив, переносит затопления; зимостойкий                      | Апрель — май           |
| Вишня<br><i>Cérasus</i>                      | Суглинистые, супесчаные, хорошо дренированные, близкие к нейтральным, не любит кислые почвы; светолюбива   | Май                    |

Продолжение таблицы 2

| Название                                      | Особенности ухода   | Период цветения  |
|---|---|--|
| Груша<br><i>Pyrus</i>                         | Предпочитает более кислую почву, предпочитает дерново-подзолистую, супесчаную или суглинистую почву; любит солнечные, но не знойные места; любит влагу, но не переносит долгого влажного воздуха  | Апрель — май   |
| Слива<br><i>Prunus</i>                        | Светолюбива; влажные суглинистые почвы; не переносит сухостоя в воздухе   | Начало мая — середина мая                                    |
| Лох серебристый<br><i>Elaeagnus commutata</i> | Предпочитает песчаный грунт, но произрастает и на других почвах; светолюбив, переносит полутень   | Июнь — июль  |
| Туя<br><i>Thuja</i>                           | Предпочитает подкисленный грунт; защищенные от ветра места; полутень  | Апрель — май   |
| Ель<br><i>Picea**</i>                         | К почве неприхотлива; предпочитает увлажненный грунт; морозостойка; в ландшафте города прекрасно будут смотреться карликовые формы «Нидифолрмис»  | Май  |
| Листвиница<br><i>Larix**</i>                  | Светолюбива; морозостойка; засухоустойчива; неприхотлива к почвам, но заболачивание не переносит; устойчива к загрязнениям воздуха  | Май  |
| Пихта<br><i>Abies**</i>                       | Предпочитает суглинистые почвы, богатые перегноем; предпочитает полутень и влагу  | Май  |
| Сосна<br><i>Pinus**</i>                       | Зимостойкая; засухоустойчивая; светолюбивая; предпочитает песчаные и супесчаные почвы; вредителям и болезням почти не подвержена; но плохо переносит загрязнения воздуха и загазованность; лучше всего переносит загазованность и уплотнения воздуха сосна обыкновенная | Май  |
| <b>Кустарниковые культуры</b>                 |   |  |
| Вейгела<br><i>Weigela</i>                     | Предпочитает умеренный полив; необходима рыхлая, питательная и водопроницаемая почва; хорошо освещенные возвышенные места, предпочтительно защищенные от ветра идеально подойдет для посадки кустарника   | Середина мая — середина июня; конец августа — конец сентября |
| Ирга<br><i>Amelanchier</i>                    | Засухоустойчивая; ветроустойчивая; нетребовательна к почвам, не переносит только болотистые; зимостойка   | Май  |
| Форзиция<br><i>Forsythia</i>                  | Светолюбив, но теневынослив; известковые почвы в предпочтении   | Март — апрель  |
| Калина<br><i>Viburnum</i>                     | Морозоустойчива; светолюбива; нейтральные и слабокислые почвы; засухоустойчива  | Май — июнь   |
| <b>Цветочные культуры</b>                     |   |  |
| Незабудка<br><i>Myosotis</i>                  | Однолетние и многолетние формы; предпочитает влажные почвы  | Май — июнь   |
| Тюльпан<br><i>Tulipa</i>                      | Однолетние; светолюбивые; сорта бывают раннего, среднего и позднего цветения  | Конец апреля — начало мая                                    |
| Нарцисс<br><i>Narcissus</i>                   | Однолетнее; предпочитает открытое солнечное место или полутень; сорта бывают раннего, среднего и позднего цветения  | Май — июнь   |
| Пион<br><i>Paeonia</i>                        | Многолетнее; нетребовательны к почвам   | Июнь — август  |
| Львиный зев<br><i>Antirrhinum</i>             | Многолетнее; к почвам нетребователен; светолюбив; холодостоек   | Июнь — сентябрь  |
| Астильба<br><i>Astilbe</i>                    | Многолетняя; теневыносливая; переносит обильную влагу   | Июнь — июль  |
| Колокольчик<br><i>Campánula</i>               | Однолетние, двулетние и многолетники; светолюбивы, но будут расти и в полутени; любят влагу; рыхлая и питательная почва   | Июль — август  |
| Очитки<br><i>Sédum</i>                        | Многолетние; морозостойкость зависит от вида; произрастают на плодородных почвах с умеренной влажностью, но может расти даже на участках с каменистыми почвами; светолюбивы; засухоустойчивы; в почвы рекомендуется добавлять песок или золу                            | Июль. Декоративны весь период вегетации                      |

| Название                                    | Особенности ухода  | Период цветения                               |
|---|--|---|
| Таволга<br><i>Filipéndula</i>               | Многолетник; влаго- и светолюбива; морозостойкая   | Май — июль                                    |
| Флокс<br><i>Phlox</i>                       | Многолетник; влаголюбив; среднесуглинистые, плодородные рыхлые, влажные почвы, близкие к нейтральным; любит свет и полутень, хорошо произрастает под затенением древесных и кустарниковых культур  | Июль — август                                 |
| Крокус<br><i>Crocus</i>                     | Многолетнее растение; светолюбивое, переносит притенение во второй половине дня; рыхлый, дренированный грунт, супесчаная почва с нейтральной реакцией  | Начало апреля — май                           |
| Фиалка трехцветная<br><i>Viola tricolor</i> | Однолетник и двулетник; произрастает на теневых и освещенных участках; предпочитает высокоплодородные рыхлые почвы средней влажности; не переносит засуху; двулетники на зиму укрывают лапником или листвой  | Середина марта — конец мая, август — сентябрь |
| Ирис<br><i>Iris</i>                         | Многолетник; неприхотлив к почве; засухоустойчив, но при долгой засухе теряет декоративные качества; по срокам цветения ирисы можно разделить на очень ранние, ранние, среднеранние, средние, среднепоздние, поздние   | Июнь — июль                                   |
| Подснежник<br><i>Galánthus</i>              | Многолетник; светолюбив; влажные рыхлые, хорошо дренированные питательные почвы; не выносит засуху и застой воды   | Март — апрель                                 |
| Шалфей<br><i>Salvia</i>                     | Многолетник; не любит переизбытка влаги; теплолюбив; светолюбив; дренированные плодородные почвы   | Июль — август                                 |
| Вероника<br><i>Verónica</i>                 | Многолетник; в зависимости от сортов бывают засухоустойчивые или влаголюбивые; морозостойкая; светолюбива; неприхотлива к почве  | Июль — август                                 |
| Аквилегия<br><i>Aquilegia</i>               | Многолетник; рыхлые почвы с умеренной влажностью, повышенным содержанием питательных веществ; открытого солнца не переносит, произрастает только в полутени  | Июнь — июль                                   |
| Лилейник<br><i>Hemerocallis</i>             | Многолетник; зимостойкий; неприхотлив; редко болеет  | Конец мая — июль                              |
| Дельфиниум<br><i>Delphinium</i>             | Многолетник; неприхотлив к условиям произрастания, но при длительной влажной погоде легко поражается грибковыми заболеваниями  | Конец июня — июль                             |
| Лобелия<br><i>Lobelia</i>                   | Многолетник; светолюбив; умеренно влажные суглинки или супесчаные почвы  | Июнь — сентябрь                               |
| Вербена<br><i>Verbena</i>                   | Многолетник, но в культуре чаще используется в качестве однолетника; светолюбив; почвы легкие, умеренно плодородные  | Июль — октябрь                                |
| Хоста<br><i>Hosta</i>                       | Многолетник; неприхотлива к почвам; растет в тени (особенно голубые сорта), но некоторые декоративно листовые виды при сильном затенении теряют декоративность листовой пластины; влаголюбив; не переносит сильных порывистых ветров и постоянных сквозняков | Июнь — сентябрь, в зависимости от вида        |
| Клематис<br><i>Clematis</i>                 | Многолетник; светолюбив; не выносит застоя воды; влагоемкие плодородные почвы, близкие к нейтральной среде   | Июнь — сентябрь                               |

Примечания: \*Растения женского пола. \*\*Допустимы для озеленения, так как аллергические реакции крайне редко встречаются и только при тактильном контакте.

В таблице 2 рассмотрены растения разных форм [10], периодов цветения, высоты. Варианты их сочетания и компоновки многообразны. Например, первоцветы можно произвольно посадить среди трав, что создаст эффект лесной поляны.

На рисунках 3—5 представлены варианты оформления территории при помощи древесно-кустарниковых и цветочных культур. Все растения подобраны

с учетом технологии выращивания и календарем цветения. На первом модуле представлена композиция из всех видов растительных форм. На заднем плане ель насыщенного темно-зеленого оттенка служит основой композиции. Как представитель хвойных пород — это вечнозеленое растение, которое декоративно круглый год. Правее посажен клен красный, в летний период его желтовато-зеленая листва будет оттенять темную хвою ели, а осенью дерево будет ярко-красного цвета. Изменение цвета листвы придаст пространству изменчивость и динамику развития.

В начале весны, сразу после схода снежного покрова, зацветет яркими желтыми цветами форзиция, частично попадая в тень ели, что не создаст трудности для произрастания кустарника. Кустарник отцветет к концу апреля, после чего место цветков займут свежие зеленые листья. Растение быстро разрастается, создавая пышное облако цветов ранней весной. В мае месяце желтые цветы форзиции сменятся на белые зонтики калины.

Для создания различной высотности в модуле используются травянистые растения, например, декоративно-лиственная хоста. Помимо разнообразной окраски листьев растение может цвести на протяжении всего лета, вплоть до сентября. На переднем плане произрастает незабудка альпийская, цветущая с конца весны до середины лета. Таким образом, композиция составлена из неядовитых, гипоаллергенных растений, подобранных с посменной декоративностью.



**Рис. 3.** Пример композиции из разных форм растений (слева на право: *Forsythia*, *Picea*, *Viburnum*, *Ácer rúbrum*, *Lobelia*, *Hosta*)



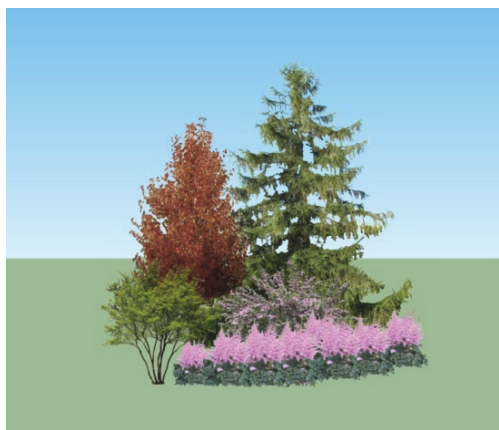
**Рис. 4.** Пример композиции из древесной, кустарниковой и цветочной растительности (слева на право: *Amelánchier*, *Ábies*, *Hemerocallis*, *Weigela*, *Violatricolor*)

На рисунке 4 представлен еще один вариант модуля из древесно-кустарниковой и травянистой растительности. Основой является пушистая вечнозеленая пихта. Ранней весной у ее подножия зацветет фиалка трехцветная. В весенний период (май) на фоне пихты будет прекрасно смотреться цветущая белая ирга. Также с середины мая и до середины июня первый раз розовым цветом покроется вейгела, а на переднем плане начнет распускаться лилейник. В конце лета второй раз зацветет фиалка трехцветная и вейгела, перед наступлением холодов еще раз



порадует пышной игрой цвета. Второй модуль представлен из растений гипоаллергенных, неядовитых и декоративных, неоднократно цветущих за один сезон.

Третий пример модульной композиции (рис. 5) также с использованием хвойного дерева, но не вечнозеленого. На заднем плане расположилась лиственница, данное дерево обладает хорошими декоративными качествами, меняет цвет хвои в осенний период, а в зимние месяцы даже без хвои выглядит очень интересно. Древесные формы в данном модуле представлены вишней, цветущей в мае. Тонкий аромат ее цветков заполняет все окружающее пространство, а любоваться цветением будут непременно все посетители территории. Средний ярус, заполненный иргой, в мае тоже будет в цвету. Далее цветение продолжит вейгела, а после нее на протяжении двух летних месяцев внимание будет приковывать астильба. После чего повторное цветение вейгелы закроет цветочный, но не декоративный сезон. В осенние месяцы наряду с лиственницей свой окрас сменит вишня и будет красным цветом контрастировать с желтой хвоей.



**Рис. 5.** Пример композиции летней и осенней декоративности (слева на право): *Amelanchier*, *Prunus subsp. Cérasus*, *Larix*, *Weigela*, *Astilbe*



**Рис. 6.** Пример цветника (слева на право к центру): *Clematis*, *Delphinium*, *Paeonia*, *Salvia officinalis*, *Myosotis*

На рисунке 6 представлена композиция из многолетних растений разной высоты и периода декоративности, что позволяет создавать интересное, развивающееся пространство на протяжении всего сезона. Всесезонную декоративность создает клематис, даже в зимний период ветви которого оплетают опору. Первым зацветающее растение в этом модуле — незабудка альпийская, ковер ее соцветий будет радовать с мая месяца. В июне ее цветение сменится цветением сразу нескольких растений. Весь летний сезон (июнь—август) будут распускаться шаровидные бутоны пионов, а на заднем плане до первых заморозков будет цвести клематис. С конца июня еще одним цветовым акцентом станет дельфиниум, а на смену ему в июле месяце придет ароматный шалфей. Растения подобраны с соблюдением основных критериев отбора.

Модули на рисунках 3, 4, 5, 6 разработаны с учетом последовательного цветения декоративных культур. Все растительные элементы являются гипоаллергенными на протяжении всего периода вегетации, не обладают ядовитыми свойствами.

ми. При озеленении школьных территорий необходимо учитывать показатели минимального ухода, максимальной декоративности и отсутствия возможности нанесения вреда здоровью ребенка.

© Е.Е. Журкина, Д.В. Басанец, Т.А. Федорова,  
П.А. Петровская, А.А. Терехин, 2017

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Безрукова Д.В., Намазова Л.С., Джумагазиев А.А., Шелкова О.А. Распространенность аллергических заболеваний у школьников Астрахани // *Педиатрическая фармакология*. М.: издательство «ПедиатрЪ», 2007. Т. 4. № 4. С. 72—75.
2. Беляева Л.М., Микульчик Н.В., Панулина Н.И. Аллергический ринит у детей: современная тактика диагностики, лечения и профилактики // *Астма и аллергия*. Минск: издательство «ЮпокомИнфоМед». 2003. № 5. С. 42—56.
3. Вачугова Л.К. Сенсибилизация к пыльцевым аллергенам как этиологический фактор развития аллергического ринита у детей дошкольного возраста // *Бюллетень медицинских интернет-конференций*. Саратов: издательство «Наука и инновации», 2013. Т. 3. № 3. С. 540—541.
4. Гуртовая М.Н., Прокопьев Н.Я., Колунин Е.Т., Губин Д.Г., Дуров А.М. Причины возникновения, клиника и лечение аллергического ринита и бронхиальной астмы (краткий обзор иностранной литературы) // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. Пенза: Издательский дом «Академия естествознания». 2016. № 10-1. С. 29—37.
5. Демидова С.В., Орлова Г.П., Фридман К.Б. Влияние характера загрязнения атмосферного воздуха на частоту респираторных и аллергических проявлений в условиях мегаполиса // *Профилактическая и клиническая медицина*. СПб.: издательство «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова», 2011. № 2-2. С. 128—132.
6. Кретов И.В., Кретова А.В. Структура первичных обращений больных с аллергическими заболеваниями в специализированное учреждение // *Бюллетень медицинских интернет-конференций*. Саратов: издательство «Наука и инновации», 2015. Т. 5. № 5. 593 с.
7. Кузьминский О. Москва после зачистки // *Дом*. М.: Комерсантъ, 2002. № 99. С. 26.
8. Терехин А.П., Павлова М.Е., Сурков В.А. Ядовитые растения: Учебное пособие для студентов специальности 11121 «Ветеринария». М.: РУДН, 2011. С. 27—63.
9. Ronald S. Walls Роль факторов окружающей среды в возникновении респираторной аллергии // *Астма*. М.: издательство «Медицина-Здоровье», 2009. Т. 10. № 1. С. 42—43.
10. Daniel Gonzalez Plant Transcription Factors first Edition, Evolutionary, Structural and Functional Aspects. Издательство «Academic Press», 2015. С. 434.
11. Fedorova T.A., Zhurkina E.E., Eliseev I.I. Allergic plants in landscape architecture and landscaping of the city // *Innovation in agriculture*. М.: издательство «Спутник+», 2016. С. 182—185.

#### Сведения об авторах:

*Журкина Елизавета Евгеньевна* — тьютор по учебной работе Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; e-mail: zhurkina\_ee@pfur.ru

*Басанец Дарья Васильевна* — магистр направления «Ландшафтная архитектура», специализация «Современная ландшафтная архитектура и дизайн городской среды», департамента ландшафтного проектирования и устойчивых экосистем

*Федорова Татьяна Александровна* — кандидат биологических наук, доцент департамента ландшафтного проектирования и устойчивых экосистем Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; e-mail: tafedorova18@mail.ru

*Петровская Полина Александровна* — старший преподаватель департамента ландшафтного проектирования и устойчивых экосистем Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; e-mail: kinet\_ppa@mail.ru

*Терехин Алексей Алексеевич* — кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Агробиотехнологического департамента Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; e-mail: terekhin\_aa@rudn.university

DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-2-137-148

## THE MAIN CRITERIA OF SELECTION OF ASSORTMENT OF PLANTS FOR LANDSCAPING SCHOOL EDUCATIONAL INSTITUTIONS

E.E. Zhurkina, D.V. Basanets, T.A. Fedorova,  
P.A. Petrovskay, A.A. Terekhin

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

**Abstract.** The article discusses the main criteria for the selection of vegetation for landscaping school educational institutions: the lack of poisonous substances in all parts of plants, hypoallergenic, decorative. Allergic diseases with regular frequency occur in 10—30% of the population of major cities in the world and every year the percentage of incidence increases. The most popular vegetable allergens, such as *Bétula*, *Álnus*, *Phleum*, *Festuca*, and others. Identified the ranges of the prevalence of allergic diseases in secondary school educational institutions of the city of Moscow. In connection with inexpediency of cutting down the existing trees were proposed recommendations for mechanical to reduce the spread of allergens and their effects on the human body. Hypoallergenic selection of tree, shrub and flower plant crops that will help to reduce the symptoms of allergic diseases, non-poisonous plants to avoid poisoning children, and ornamental plants, to create a modern landscape solutions. The proposed modular composite from the prepared range of plants are an example of decorative landscaping of the specialized agencies.

**Key words:** poisonous plants, non poisonous plants, allergic diseases, allergic plants, allergenic plants, landscaping, school and educational establishments, trees and shrubs, herbaceous culture

### REFERENCES

1. Bezrukov, D.V., Namazov L.S., Dzhumagazyev A.A., Shelkova O.A. Prevalence of allergic diseases in schoolchildren. *Astrakhan "Pediatric Pharmacology"*. Moscow: Publishing House "Pediatri". 2007. Vol. 4. No. 4. P. 72—75.
2. Belyaeva, L.M., Mikulcik, N.V., Panulina, N. Allergic rhinitis in children: modern tactics of diagnosis, treatment and prevention. *Asthma and Allergies*. Minsk publishing "YupokomInfo-Med", 2003. No. 5. S. 42—56.
3. Vachugova, L.K. Sensitization to pollen allergens as a causative factor in the development of allergic rhinitis in children of preschool age. *Bulletin of Medical Internet Conferences*. Saratov: Publishing House "Science and Innovation", 2013. Vol. 3. № 3. C. 540—541.
4. Gurtovaya, M.N., Prokopiev, N.Y., Kolunin, E.T., Gubin, D.G., Durov, A.M. Causes, clinical features and treatment of allergic rhinitis and asthma (brief review). *International journal of applied and basic research*. Penza: Publishing House "The Academy of Natural Sciences", 2016. No. 10-1. P. 29—37.

5. Demidova, S.V., Orlov, G.P., Freedman, K.B. Influence of the nature of air pollution on respiratory and allergic reactions in a metropolis. *Preventive and Clinical Medicine*. SPb.: publishing house “Northwest State medical University I.I. Mechnikov”, 2011. No. 2-2. S. 128—132.
6. Kretov, I.V., Kretova, A.V. Structure of initial applications of patients with allergic diseases in a specialized institution. *Bulletin of Medical Internet Conferences*. Saratov: Publishing House “Science and Innovation”, 2015. Vol. 5. No. 5. 593 p.
7. Kuzminska, O. Moscow after Stripping. *Home*. “Komersant”, 2002. No. 99. P. 26.
8. Terekhin, A.P., Pavlova, M.E., Surkov, V.A. Poisonous plants. *Tutorial for students majoring 11121 “Veterinary medicine”*. Moscow: RUDN, 2011. P. 27—63.
9. Ronald, S. Walls role of environmental factors in the occurrence of respiratory allergy. *Asthma*. Moscow: Publishing Company “Publisher” Medical-Health”, 2009. Vol. 10. No. 1. P. 42—43.
10. Daniel Gonzalez. *Plant Transcription Factors first Edition, Evolutionary, Structural and Functional Aspects*. Publishing “Academic Press”, 2015. 434.
11. Fedorova, T.A., Zhurkina, E.E., Eliseev, I.I. Allergic plants in landscape architecture and landscaping of the city. *Innovation in agriculture*. Moscow: publishing house “Sputnik +”, 2016. S. 182—185.



## ВЕТЕРИНАРИЯ

DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-2-149-156

### ФЕРМЕНТЫ В ТКАНЯХ ОБОДОЧНОЙ КИШКИ У РАЗНОВОЗРАСТНЫХ ПОРОСЯТ

М.Г. Терентьева, Н.В. Мардарьева, О.П. Нестерова

Чувашская государственная сельскохозяйственная академия  
ул. Карла Маркса, 29, Чебоксары, Чувашская Республика, 428003

В статье представлены результаты исследований активности аспартаминотрансферазы, аланинаминотрансферазы,  $\alpha$ -амилазы, щелочной и кислой фосфатаз в тканях наружной и внутренней ободочных кишок у поросят крупной белой породы, выращенных в условиях свинокомплекса. Установлены характер и интенсивность возрастных изменений у хрячков и хрячков-кастратов в возрасте 1, 7, 14, 21, 28, 60, 90, 120 и 180 суток. В тканях наружной ободочной кишки наиболее интенсивные возрастные изменения активности АлАТ выявляются в молочивно-молочной (уменьшается на 40,4%) и в третьей молочной (увеличивается в 1,6 раза) фазах питания; уровень АсАТ фазы питания как молочивно-молочная (уменьшается на 42,3%) и третья дефинитивная (возрастает в 1,5 раза); активность  $\alpha$ -амилазы — в молочно-молочивной фазе (повышается в 2,5 раза); активности ЩФ — во второй (увеличивается в 1,9 раза) и в третьей фазах молочного питания (снижается на 50,1%) и в первой фазе дефинитивного питания (возрастает в 1,9 раза). В тканях внутренней ободочной кишки изменения активности ферментов: АлАТ обнаруживаются в первой молочной (падает на 61,9%), в третьей молочной (увеличивается в 1,6 раза) и в первой дефинитивной (повышается в 2,4 раза) фазах питания; АсАТ — в первой фазе молочного питания (снижается на 68,4%) и в первой фазе дефинитивного питания (увеличивается в 1,6 раза);  $\alpha$ -амилазы снижается во второй фазе молочного питания (на 47,1%) и повышается в третьей (в 1,8 раза) и четвертой (в 1,9 раза) фазах дефинитивного питания; ЩФ увеличивается в первой фазе молочного питания (в 1,6 раза) и уменьшается во второй фазе молочного питания (на 52,8%); КФ в первую молочную повышается соответственно в 3,7 и в 2,6 раза и первую дефинитивную падает на 75,4% и на 64,2%.

**Ключевые слова:** активность ферментов, аланинаминотрансфераза, аспартаминотрансфераза,  $\alpha$ -амилаза, щелочная и кислая фосфатазы, поросята, крупная белая порода свиней, свиноферма, свинокомплекс

В соответствии с теорией о системогенезе, предложенной П.К. Анохиным [1], и развитием этого учения в отношении сельскохозяйственных животных В.Ф. Лысовым [3], в каждой фазе, этапе, периоде онтогенеза происходит развитие именно тех структурно-функциональных систем, которые обеспечивают приспособление животного организма к постоянно изменяющимся условиям внутренней и внешней среды.

Объективными индикаторами структурно-химического совершенствования внутренних органов в онтогенезе у животных являются ферменты, которые, включаясь в различные обменные процессы в клетках и тканях органов, отражают ста-

новление их структуры и свидетельствуют об уровне активности физиологических процессов в них. К таким ферментам относятся аланинаминотрансфераза (АлАТ), аспаратаминотрансфераза (АсАТ),  $\alpha$ -амилаза, щелочная (ЩФ) и кислая (КФ) фосфатазы.

В предыдущих наших работах были изложены результаты исследований названных ферментов в тканях разных органов [5; 7—9] и мышц [10; 11] у поросят крупной белой породы и крольчат разных возрастов, выращенных в условиях учебно-научного центра ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия».

Общеизвестно, что такие внешние факторы, как кормление, содержание и уход, значительно влияют на рост и развитие молодняка сельскохозяйственных животных. В этом направлении опубликованы многочисленные работы, выполненные методами зоотехнических исследований. Вместе с тем очень скудны исследования, вскрывающие влияние внешних условий на интерьерные показатели растущих животных.

В настоящей статье, в продолжении предыдущей работы, в целях установления влияния новых условий выращивания поросят на структурно-химическое совершенствование тканей ободочной кишки с возрастом поросят, исследованы и представлены параметры активности изучаемых ферментов в тканях наружной и внутренней ободочных кишок у поросят крупной белой породы, полученных в условиях свинокомплекса ОАО «Вурнарский мясокомбинат» Вурнарского района Чувашской Республики. В этом хозяйстве, в отличие от условий свинофермы, производственные процессы механизированы и автоматизированы, строго соблюдают все необходимые ветеринарно-санитарные и зоотехнические требования, в кормлении поросят используют престаартеры, премиксы, биологически активные кормовые добавки промышленного производства, отъем поросят проводят в четырехнедельном возрасте, двухнедельных хрячков кастрируют.

**Методика исследований.** Для исследований использовали поросят крупной белой породы в возрасте 1, 7, 14, 21, 28, 60, 120 и 180 суток, выращенных в условиях свинокомплекса ОАО «Вурнарский мясокомбинат» Вурнарского района Чувашской Республики. Эвтаназию поросят и все манипуляции выполняли в соответствии с «правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных» [6]. Патологоанатомическое вскрытие проводили по методу Шора [2]. Ободочную кишку извлекали из брюшной полости, очищали от содержимого, промывали холодным физиологическим раствором, кишку разделяли на наружную и внутреннюю и пробы их тканей замораживали в жидком азоте для дальнейших исследований. Активность ферментов в тканях ободочных кишок определяли по методикам, описанным в справочном пособии, изданном под ред. Б.Д. Кальницкого (1997) [4]. Использовали наборы реактивов ООО «Витал Диагностика» (Санкт-Петербург).

**Результаты исследований.** У односуточных поросят, находящихся в фазе молозивного питания, в тканях наружной и внутренней ободочных кишок уровень фермента АлАТ относительно высокий и примерно равный (табл. 1).

**Возрастные изменения активности ферментов  
в тканях наружной и внутренней ободочных кишок у поросят**

| Возраст, сут          | 1                  | 7                  | 14                 | 21                 | 28                 | 60                 | 120                | 180                |
|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| АлАТ, мкмоль/г · час  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Наружная              | 19,8 ±<br>± 0,94   | 11,8 ±<br>± 0,79   | 8,5 ±<br>± 0,48    | 9,4 ±<br>± 0,43    | 15,6 ±<br>± 0,82   | 16,8 ±<br>± 0,64   | 23,5 ±<br>± 1,27   | 21,6 ±<br>± 1,19   |
| Внутренняя            | 18,1 ±<br>± 1,07   | 27,3 ±<br>± 2,11   | 10,4 ±<br>± 0,61   | 9,9 ±<br>± 0,57    | 16,0 ±<br>± 0,79   | 16,5 ±<br>± 0,85   | 39,3 ±<br>± 2,88   | 38,1 ±<br>± 3,06   |
| АсАТ, мкмоль/г · час  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Наружная              | 18,2 ±<br>± 1,06   | 10,5 ±<br>± 0,43   | 9,7 ±<br>± 0,47    | 10,9 ±<br>± 0,34   | 14,5 ±<br>± 0,72   | 18,9 ±<br>± 0,88   | 24,1 ±<br>± 7,96   | 36,5 ±<br>± 2,16   |
| Внутренняя            | 20,8 ±<br>± 2,07   | 31,3 ±<br>± 2,34   | 9,9 ±<br>± 0,28    | 10,5 ±<br>± 0,53   | 18,2 ±<br>± 0,96   | 29,5 ±<br>± 1,32   | 38,5 ±<br>± 2,34   | 49,6 ±<br>± 3,09   |
| α-амилазы, мг/(с · г) |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Наружная              | 0,073 ±<br>± 0,013 | 0,182 ±<br>± 0,012 | 0,239 ±<br>± 0,011 | 0,233 ±<br>± 0,014 | 0,257 ±<br>± 0,017 | 0,199 ±<br>± 0,012 | 0,251 ±<br>± 0,017 | 0,354 ±<br>± 0,037 |
| Внутренняя            | 0,254 ±<br>± 0,021 | 0,231 ±<br>± 0,011 | 0,338 ±<br>± 0,026 | 0,179 ±<br>± 0,009 | 0,192 ±<br>± 0,011 | 0,137 ±<br>± 0,013 | 0,234 ±<br>± 0,011 | 0,491 ±<br>± 0,031 |
| ЩФ, мкмоль/г · час    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Наружная              | 149,0 ±<br>± 7,9   | 157,9 ±<br>± 9,4   | 175,4 ±<br>± 11,2  | 91,1 ±<br>± 6,8    | 45,5 ±<br>± 3,8    | 88,3 ±<br>± 5,6    | 79,8 ±<br>± 3,8    | 78,0 ±<br>± 5,3    |
| Внутренняя            | 53,4 ±<br>± 5,3    | 60,3 ±<br>± 3,3    | 97,7 ±<br>± 5,1    | 46,2 ±<br>± 3,1    | 52,1 ±<br>± 4,3    | 77,6 ±<br>± 4,9    | 87,5 ±<br>± 5,8    | 76,4 ±<br>± 3,9    |
| КФ, мкмоль/г · час    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Наружная              | 3,2 ±<br>± 0,11    | 3,6 ±<br>± 0,19    | 13,3 ±<br>± 1,06   | 14,9 ±<br>± 1,13   | 12,6 ±<br>± 0,97   | 3,1 ±<br>± 0,14    | 2,8 ±<br>± 0,17    | 2,8 ±<br>± 0,11    |
| Внутренняя            | 3,9 ± 0,09         | 3,7 ± 0,17         | 9,7 ± 0,72         | 9,0 ± 0,59         | 9,2 ± 0,83         | 3,3 ± 0,17         | 2,9 ± 0,12         | 3,1 ± 0,12         |

Через семь суток, в молозивно-молочной фазе, в тканях наружной ободочной кишки активность фермента падает значительно, на 40,5%,  $p \leq 0,001$ . В тканях внутренней ободочной кишки, наоборот, она существенно возрастает, в 1,5 раза,  $p \leq 0,01$ . В последующие семь суток жизни поросят, в первой молочной фазе, у двухнедельных, в тканях наружной ободочной кишки величина фермента продолжает снижаться достоверно, на 28,0%,  $p \leq 0,01$ . В этой фазе она значительно уменьшается и в тканях внутренней ободочной кишки, на 61,9%,  $p \leq 0,001$ . Во второй молочной фазе питания, у трехнедельных поросят, активность АлАТ в тканях обеих кишок сохраняется на уровне двухнедельных. В третьей молочной фазе, у четырехнедельных поросят, активность исследуемого фермента существенно увеличивается и в тканях наружной ободочной (в 1,7 раза,  $p \leq 0,001$ ) и внутренней ободочной (в 1,6 раза,  $p \leq 0,001$ ) кишок. У двухмесячных поросят, в фазе первого дефинитивного питания, активность фермента с их возрастом изменяется не достоверно, колеблется на уровне четырехнедельных в тканях обеих ободочных кишок. В течение последующих двух месяцев жизни поросят, во второй дефинитивной фазе питания, к четырехмесячному возрасту, активность фермента в тканях обеих ободочных кишок повышается: наружной ободочной — в 1,4 раза,  $p \leq 0,01$ , а в тканях внутренней ободочной — в 2,4 раза,  $p \leq 0,001$ . С четырехмесячного возраста поросят активность АлАТ в тканях обеих ободочных кишок стабилизи-

руется. Вместе с тем у четырех- и шестимесячных поросят в тканях внутренней ободочной кишки уровень исследуемого фермента выше, чем в тканях наружной ободочной, примерно в 1,7 раза,  $p \leq 0,01$ .

Активность АсАТ у односуточных поросят, в фазе молозивного питания, в тканях обеих ободочных кишок определяется на одинаковом уровне. Через семь суток жизни поросят в тканях наружной ободочной кишки активность этого фермента снижается, на 42,3%,  $p \leq 0,001$ , а в тканях внутренней ободочной кишки, наоборот, увеличивается в 1,5 раза,  $p \leq 0,01$ . В первой и во второй молочных фазах питания поросят в тканях наружной ободочной кишки уровень АсАТ существенно не изменяется и колеблется на уровне семисуточных. В тканях внутренней ободочной кишки к двухнедельному возрасту поросят активность АсАТ снижается на 68,4%,  $p \leq 0,001$ . В первой и во второй молочных фазах питания она сохраняется стабильно на относительно низком уровне. В третьей молочной фазе, у четырехнедельных, активность АсАТ достоверно повышается и в тканях наружной ободочной (1,3 раза,  $p \leq 0,01$ ) и в тканях внутренней (в 1,7 раза,  $p \leq 0,001$ ). К двухмесячному возрасту, в первой дефинитивной фазе питания, активность фермента в тканях обеих ободочных кишок также возрастает: в наружной ободочной — в 1,3 раза,  $p \leq 0,01$  и во внутренней ободочной — в 1,6 раза,  $p \leq 0,001$ . В последующем она достоверно увеличивается: у четырехмесячных соответственно в 1,3 раза,  $p \leq 0,05$  и в 1,5 раза,  $p \leq 0,01$  и у шестимесячных — соответственно в 1,5 раза,  $p \leq 0,01$  и 1,3 раза,  $p \leq 0,05$ . Вместе с тем уровень фермента в тканях внутренней ободочной кишки достоверно выше, чем в тканях наружной ободочной: в возрасте 7 суток, в 2,9 раза,  $p \leq 0,001$ ; 28 суток — в 1,3 раза,  $p \leq 0,05$ ; 2 месяца — в 1,6 раза,  $p \leq 0,001$ ; 4 месяца — в 1,6 раза,  $p \leq 0,01$  и 6 месяцев — в 1,4 раза,  $p \geq 0,01$ .

Поросята рождаются с разной активностью  $\alpha$ -амилазы в тканях наружной и внутренней ободочных кишок. У односуточных поросят активность фермента в тканях наружной ободочной кишки относительно низкая, а в тканях внутренней ободочной кишки у поросят этого возраста она превышает таковой в тканях наружной в 3,5 раза,  $p \leq 0,001$ . К недельному возрасту активность  $\alpha$ -амилазы в тканях наружной ободочной кишки возрастает в 2,5 раза,  $p \leq 0,001$ , а в тканях внутренней ободочной кишки величина фермента не изменяется, сохраняется на уровне односуточных. В первой фазе молочного питания поросят, у двухнедельных, активность  $\alpha$ -амилазы увеличивается в тканях обеих ободочных кишок: наружной ободочной — в 1,3 раза,  $p \leq 0,05$  и внутренней ободочной — в 1,5 раза,  $p \leq 0,01$ . В последующем, во второй и третьей фазах молочного питания, у трех- и четырехнедельных поросят, активность фермента в тканях наружной ободочной кишки не изменяется, сохраняется на уровне двухнедельных.

В тканях внутренней ободочной кишки у трехнедельных поросят активность фермента падает существенно, на 47,1%,  $p \leq 0,001$ . Такой же уровень фермента в тканях внутренней ободочной кишки, как у поросят предыдущего возраста, сохраняется и у четырехнедельных.

Активность исследуемого фермента в фазе первого дефинитивного питания поросят, у двухмесячных, в тканях обеих ободочных кишок достоверно падает: наружной ободочной — на 22,6%,  $p \leq 0,05$ , и внутренней ободочной — на 28,7%,  $p \leq 0,05$ .



В последующие возрастные сроки поросят, у четырех- и шестимесячных, активность  $\alpha$ -амилазы в тканях обеих ободочных кишок повышается: у четырехмесячных соответственно в 1,3 раза,  $p \leq 0,05$ , и 1,4 раза,  $p \leq 0,05$ , и у шестимесячных соответственно — в 1,8 раза,  $p \leq 0,001$ , и 2,9 раза,  $p \leq 0,001$ .

Расчеты показывают, что активность  $\alpha$ -амилазы в тканях внутренней ободочной кишки поросят достоверно выше, чем в тканях наружной ободочной в возрастах: 1 сутки — в 3,5 раза,  $p \leq 0,001$ ; 7 суток — в 1,3 раза,  $p \leq 0,05$ ; 14 суток — в 1,4 раза,  $p \leq 0,01$  и 180 суток — в 1,4 раза,  $p \leq 0,05$  и достоверно ниже в возрасте 21 сутки на 23,2%,  $p \leq 0,05$ ; 28 суток — на 23,3%,  $p \leq 0,05$  и 60 суток — на 31,2%,  $p \leq 0,01$ .

По активности ЩФ ткани наружной и внутренней ободочных кишок у односуточных поросят значительно отличаются — в тканях наружной ободочной кишки уровень фермента в молочивной фазе выше, чем в тканях внутренней ободочной кишки, в 2,6 раза,  $p \leq 0,001$ . У недельных и двухнедельных поросят уровень фермента в тканях наружной ободочной кишки примерно одинаковый с таковым у односуточных. В тканях внутренней ободочной кишки активность ЩФ достоверно возрастает в первой фазе молочного питания поросят, к двухнедельному возрасту, в 1,6 раза,  $p \leq 0,001$ . В последующую неделю жизни поросят, к трехнедельному возрасту, активность ЩФ в тканях наружной ободочной кишки существенно снижается — на 50,1%,  $p \leq 0,001$  и в тканях внутренней ободочной кишки она значительно уменьшается — на 51,0%,  $p \leq 0,001$ . У четырехнедельных поросят активность фермента в тканях наружной ободочной кишки продолжает снижаться, на 50,1%,  $p \leq 0,001$  и достигает самой минимальной величины в изучаемый период их жизни. В тканях внутренней ободочной кишки в третьей молочной фазе она сохраняется на уровне трехнедельных.

В первую фазу дефинитивного питания активность ШФ в тканях обеих ободочных кишок повышается, соответственно в 1,9,  $p \leq 0,001$ , и в 1,5 раза,  $p \leq 0,01$ , и в последующем на уровне двухмесячных стабилизируется. Расчеты свидетельствуют, что активность ЩФ в течение первых трех недель жизни поросят в тканях внутренней ободочной кишки достоверно ниже, чем в тканях наружной ободочной: у односуточных на 64,2%,  $p \leq 0,001$ ; у недельных — на 61,6%,  $p \leq 0,001$ ; у двухнедельных — на 44,3%,  $p \leq 0,001$  и у трехнедельных — на 47,5%,  $p \leq 0,001$ .

В течение первых семи суток жизни поросят активность КФ определяются на одинаковом низком уровне в тканях обеих ободочных кишок. К двухнедельному возрасту поросят, в фазе первого молочного питания, она существенно возрастает в тканях обеих ободочных кишок: наружной ободочной — в 3,7 раза,  $p \leq 0,001$  и внутренней ободочной — в 2,6 раза,  $p \leq 0,001$ . Во второй и третьей фазах молочного питания поросят активность КФ колеблется на одинаковом высоком уровне, на уровне двухнедельных. К двухмесячному возрасту поросят, в фазе первого дефинитивного питания, уровень фермента резко падает: в тканях наружной ободочной кишки — на 75,4%,  $p \leq 0,001$ , а в тканях внутренней ободочной — на 64,2%,  $p \leq 0,001$ , и с двухмесячного возраста, в стадии дефинитивного питания поросят, активность КФ в тканях обеих ободочных кишок стабилизируется на относительно низком уровне, на уровне первой недели жизни поросят.

Расчеты показывают, что в молочной стадии питания у двух-, трех- и четырехнедельных поросят активность КФ в тканях внутренней ободочной кишки достоверно ниже, чем в тканях наружной ободочной, соответственно на 27,1%,  $p \leq 0,05$ , на 39,6%,  $p \leq 0,01$  и на 27,0%,  $p \leq 0,05$ .

Наиболее интенсивные возрастные изменения активности АлАТ в тканях наружной ободочной кишки выявляются в молозивно-молочной (уменьшается на 40,4%) и в третьей молочной (увеличивается в 1,6 раза) фазах питания. В тканях внутренней ободочной кишки значительные возрастные изменения активности фермента обнаруживаются в первой молочной (падает на 61,9%), в третьей молочной (увеличивается в 1,6 раза) и в первой дефинитивной (повышается в 2,4 раза) фазах питания.

Уровень АсАТ в тканях наружной ободочной кишки высокой интенсивностью изменяется в такие фазы питания как молозивно-молочная (уменьшается на 42,3%) и третья дефинитивная (возрастает в 1,5 раза). В тканях внутренней ободочной кишки этот фермент интенсивнее изменяется в первой фазе молочного питания (снижается на 68,4%) и в первой фазе дефинитивного питания (увеличивается в 1,6 раза).

Активность  $\alpha$ -амилазы в тканях наружной ободочной кишки наивысшей интенсивностью изменяется лишь в молочно-молозивной фазе (повышается в 2,5 раза). В тканях внутренней ободочной кишки она значительно снижается во второй фазе молочного питания (на 47,1%) и повышается в третьей (в 1,8 раза) и четвертой (в 1,9 раза) фазах дефинитивного питания.

Наивысшая интенсивность возрастных изменений активности ЩФ в тканях наружной ободочной кишки определяется во второй (увеличивается в 1,9 раза) и в третьей фазах молочного питания (снижается на 50,1%) и в первой фазе дефинитивного питания (возрастает в 1,9 раза). В тканях внутренней ободочной кишки она наиболее интенсивно увеличивается в первой фазе молочного питания (в 1,6 раза) и уменьшается во второй фазе молочного питания (на 52,8%).

Наиболее интенсивные изменения активности КФ в тканях наружной и внутренней ободочных кишок отмечаются в такие фазы, как первая молочная, соответственно повышается в 3,7 и 2,6 раза, и первая дефинитивная, соответственно падает на 75,4% и 64,2%.

Таким образом, характер возрастных изменений активности исследуемых ферментов в тканях наружной и внутренней ободочных кишок у поросят, выращенных в условиях свинокомплекса, разнообразный. В каждую фазу питания поросят уровень ферментов изменяется с различной интенсивностью. Вместе с тем выявленный характер возрастных изменений в новых условиях выращивания поросят совпадает с таковым у поросят, полученных в условиях малой свинофермы [5]. Однако у поросят свинокомплекса величины активности таких ферментов, как АлАТ, АсАТ и ЩФ, в тканях обеих ободочных кишок в фазах дефинитивного питания более значительные и достоверно выше, чем у поросят свинофермы и, наоборот, уровни  $\alpha$ -амилазы и КФ выше у поросят, выращенных в условиях свинофермы.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Анохин П.К. Узловые вопросы теории функциональной системы. М.: Наука, 1980.
2. Вскрытие и патологоанатомическая диагностика болезней сельскохозяйственных животных / под ред. В.П. Шишкова, А.В. Жарова. М.: Колос, 1999.
3. Лысов В.Ф. Функциональные системы сельскохозяйственных животных. Казань: Издательство Казанского ветеринарного института, 1986.
4. Методы биохимического анализа: справочное пособие / под ред. академика РАСХН Б.Д. Кальницкого. Боровск, 1977.
5. Терентьева М.Г. Активность аланин- и аспаратаминотрансфераз,  $\alpha$ -амилазы, щелочной и кислой фосфатаз в тканях ободочной кишки у разновозрастных чистопородных и помесных поросят // Ученые записки КАВМ. Казань, 2010. Т. 204. С. 283—289.
6. Правила проведения работ с использованием экспериментальных животных // Приложение к приказу Министерства здравоохранения СССР № 775 от 12.03.1977.
7. Терентьева М.Г. Аминотрансферазы в тканях слепой кишки у поросят / М.Г. Терентьева, Н.В. Мардарьева // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агронимия и животноводство. М., 2013. № 1. С. 75—80.
8. Терентьева М.Г. Аминотрансферазы и фосфатазы прямой кишки у разновозрастных поросят // Аграрный вестник Урала. Екатеринбург, 2010. № 5 (71). С. 67—68.
9. Терентьева М.Г. Активность аспаратаминотрансферазы в тканях двенадцатиперстной кишки у крольчат в разные фазы постнатального онтогенеза / М.Г. Терентьева, Н.В. Мардарьева // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. Т. 1. № 2. С. 75—78.
10. Терентьева М.Г. Возрастные изменения активности  $\gamma$ -глутамилтрансферазы в тканях мышц конечностей у крольчат / М.Г. Терентьева, Н.В. Мардарьева // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. Т. 1. № 2. С. 83—86.
11. Терентьева М.Г. Активность  $\gamma$ -глутамилтрансферазы у тканях м'язів різновікових кроле́нят / М.Г. Терентьева, Н.В. Мардарьева, О.П. Нестерова, Г.М. Ефремова, Т.В. Кузнецова // Вестник Сумского национального аграрного университета. 2016. № 5(29). С. 187—190.

### Сведения об авторах:

*Терентьева Майя Генриховна* — кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры биотехнологий и переработки сельскохозяйственной продукции Чувашской государственной сельскохозяйственной академии; e-mail: maiya-7777@mail.ru

*Мардарьева Наталия Валерьевна* — кандидат биологических наук, доцент кафедры агрохимии и экологии Чувашской государственной сельскохозяйственной академии; e-mail: volga480@mail.ru

*Нестерова Ольга Петровна* — кандидат биологических наук, доцент кафедры агрохимии и экологии Чувашской государственной сельскохозяйственной академии; e-mail: olnest67@mail.ru

DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-2-149-156

## FERMENTS IN THE COLON TISSUES OF DIFFERENT AGE PIGLETS

M.G. Terentyeva, N.V. Mardareva, O.P. Nesterova

Chuvash state agricultural Academy  
Karl Marx str., 29, 428003, Cheboksary, Chuvash Republic

**Abstract.** The article presents the results of research activity of aspartate aminotransferase, alanine aminotransferase,  $\alpha$ -amylase, alkaline and acid phosphatases in the tissues of the outer and inner colon intestines of pigs of large white breed, grown in a pig. Installed the nature and intensity of age-related

changes in boars and boars-castrated at the age of 1, 7, 14, 21, 28, 60, 90, 120 and 180 days. In the outer tissues of the colon the most intense age-related changes in Alt activity detected in molozivno-milk (reduced 40.4%) and third dairy (increases 1.6 times) of phases of supply; the level of ASAT — phase power as molozivno-milk (reduced 42.3%) and definitive (increased 1.5 times); the activity of  $\alpha$ -amylase in milk-molozivno phase (increased 2.5 times); the activity of alkaline phosphatase in the second (an increase of 1.9 times) and in the third phase of milk feeding (reduced by 50,1%) in the first phase of the definitive power (increasing by 1.9 times). In the inner tissue of the colon changes in the activity of enzymes of Alat is found in the first breast (falls to 61.9 per cent), in the third dairy (increases 1.6 times) and the first definitive (increased 2.4 times) the power phases; ASAT — in the first phase of milk feeding (reduced 68.4%) and in the first phase of the definitive power (increase in 1.6 times);  $\alpha$ -amylase is reduced in the second phase of milk feeding (47.1%) and increased in the third (1.8 times) and fourth (1.9 times) phases definitive power; Alkaline phosphatase is increased in the first phase of milk feeding (1.6-fold) and decreases in the second phase of milk feeding (52.8%); KF first milk increased respectively by 3.7 and 2.6 times and the first definitive falls to 75.4 per cent and 64.2%.

**Key words:** ferments activity, alaninaminotransferase, aspartataminotransferase,  $\alpha$ -amylase, alkaline phosphatase, acid phosphatase, piglets, big white swine breed, pigfarm, swine rearing complex

## REFERENCES

1. Anohin, P.K. Central issues of the theory of the functional systems. Moscow: Nauka, 1980.
2. Autopsy and postmortem diagnosis of animal diseases. Ed. by V.P. Shishkov, A.V. Zharova. Moscow: Kolos, 1999.
3. Lisov, V.F. Functional system of farm animals. Kazan: Publishing house of Kazan veterinary Institute, 1986.
4. Metody biohimicheskogo analiza: spravochnoe posobie. Kal'nickij B.D. (red.). Borovsk, 1997.
5. Terentyeva, M.G. The activity of alanine and aspartate aminotransferase, amylase activity, alkaline and acid phosphatases in the tissues of the colon of uneven-aged mixed breed and cross-breed pigs. *Uchenye zapiski Kazanskoj GAVM im. N.Je. Baumana*. Kazan, 2010. T. 204. P. 283—289.
6. Regulations of work with use of experimental animals, Annex to the order of Ministry of health USSR No. 775 from 12.03.1977.
7. Terentyeva, M.G., Mardareva N.V. Aminotransferases in the tissues of the cecum in piglets. *RUDN Journal of agronomy and animal industries*. Moscow, 2013. No. 1. P. 75—80.
8. Terentyeva, M.G. Aminotransferases and phosphatases of the rectum in pigs of different age. *Agrarian Bulletin of the Ural*. Ekaterinburg, 2010. No. 5 (71). P. 67—68.
9. Terentyeva, M.G., Mardareva, N.V. The activity of aspartate aminotransferase in the tissues of the duodenum in rabbits at different stages of postnatal ontogenesis. *Proceedings of the Samara state agricultural Academy*. 2016. Vol. 1. No. 2. P. 75—78.
10. Terentyeva, M.G., Mardareva, N.V. Age-related changes in the activity of  $\gamma$ -glutamyl transferase in the tissues of the muscles of the extremities in rabbits. *Proceedings of the Samara state agricultural Academy*. 2016. Vol. 1. No. 2. P. 83—86.
11. Terentyeva, M.G., Mardareva, N.V., Nesterova, O.P., Efremova, G.M., Kuznetsova, T.V. Activist  $\gamma$ -glutamyltransferazy tkaninach m ASV resnova of krauledat. *Bulletin of Sumy national agrarian University*. 2016. No. 5(29). P. 187—190.



DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-2-157-167

## ДИНАМИКА РОСТА МЫШЦ У КУР КРОССА «ШЕЙВЕР 2000»

Н.В. Семенов, В.Е. Никитченко, Д.В. Никитченко

Российский университет дружбы народов  
ул. Миклухо-Маклая, 8/2, Москва, Россия, 117198

Изучали динамику роста мышц у петушков и курочек 1-, 28-, 42-, 140-, 210-, 320- и 476-дневного возрастов кросса «Шейвер 2000». Установлено, что наиболее интенсивный рост мышц происходит до 42-дневного возраста. Общая масса мышц тушки в постэмбриональный период увеличивается у петухов в 96,82 раза, кур — 71,91 раза. Рост мышц по анатомическим областям происходит неравномерно, абсолютная масса осевого отдела скелета у 476-дневных петухов увеличивается по сравнению с массой однодневных в 120,40 раза, кур — в 101,36 раза; периферического отдела — в 83,38 и 60,16 раза; крыльев — в 86,99 и 64,97 раза, тазовой конечности — в 81,47 и 57,78 раза соответственно. С возрастом птицы и увеличением общей массы мышц тушки относительная масса мышц осевого отдела скелета у петушков повышается с 31,81% (однодневные) до 40,30% (476-дневные), курочки — с 28,47% до 40,19%; периферического отдела у петушков уменьшается с 68,19% до 59,70%, курочек — с 71,53% до 59,81%.

**Ключевые слова:** масса, относительная масса, рост, группы мышц, кратность увеличения

В настоящее время птицеводство в России развивается в соответствии с программой, принятой на период до 2020 г. поголовье птицы на 01.01.2016 г. составило 492 451,3 млн голов. В живой массе на убой сдано 12,2 млн т, из них получено мяса 5,122 млн т, или 42,0%. 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%, или 30,3 кг на душу населения.

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%, из них на яйцо приходится 9,9%, мясо — 21,5%. Следует отметить постоянный рост объемов производства и использования яйцепродуктов в пищевой промышленности страны [2].

Наряду с разведением мясного птицеводства в стране интенсивно развивается яичное направление кур. При создании яичных кроссов разрабатываются селекционно-генетические программы по улучшению экономически значимых признаков: уменьшение живой массы, высокая жизнеспособность и устойчивость к стрессовым воздействиям, яичная продуктивность (яйценоскость и масса яиц), оптимизация массы яиц, эффективная конверсия корма, величина белка и желтка, прочность скорлупы и ее цвет, продолжительность использования кур.

Прогресс в достижении высокого уровня продуктивности стал возможен благодаря использованию достижений в области генетики, селекции, инкубации, кормления, технологии содержания и ветеринарии.

Производство мяса птицы основывается главным образом на использовании бройлеров. Для получения бройлеров разных кроссов на ППЗ «Смена» используют линии мясных кур породы «Корниш» и «Плимутрок». На Петелинской птицефабрике — кросс «Кобб 500» и др. Сочетание указанных пород и кроссов обеспечивает возможность получения наибольшего выхода мяса от одной родительской пары. При этом ставятся повышенные требования к организации селекции птицы, а также к разработке таких технологических схем кормления и содержания, которые обеспечивают получение тушек с возможно большим количеством мышц и меньшим содержанием жира.

При изучении динамики развития мышц и костей у кур породы «Корниш» установлено [1], что рост мышечной ткани у курочек в разные возрастные периоды происходит неравномерно, причем абсолютный прирост мышц туловища выше, чем мышц конечностей. Так, среднесуточный прирост мышц осевого отдела скелета (туловища) за 220-дневный период (т.е. период, до которого растут куры) составил 4,93 г, периферического отдела скелета (конечностей) — 3,67 г. Наиболее интенсивный среднесуточный прирост мускулатуры приходился от 1- до 42-дневного возраста — 12,0 и 10,09 г соответственно. После 42-дневного возраста за 378 дней среднесуточный прирост мышц туловища снижается и составляет 2,36 г, конечностей — 1,62 г.

Кратность увеличения абсолютной массы мышц за весь постэмбриональный период составил 207,46 и 141,64 раза. С возрастом птицы и увеличением общей массы мышц тушки относительная масса мышц осевого отдела скелета у петушков повышается с 31,81% (однодневные) до 40,30% (420-дневные), курочки — с 28,47% до 40,19%; периферического отдела у петушков уменьшается с 68,19% до 59,70%, курочек — с 71,53% до 59,81%. Относительная масса мышц осевого отдела повысилась на 9,48%, в то время как периферического отдела снизилась на такое же количество.

Морфологический состав тушек у кур мясного направления продуктивности в постэмбриональном онтогенезе изучали [1; 5; 6] и пришли к выводу, что каждая ткань тела характеризуется различной скоростью роста. Одни из них растут быстро в начале жизни, и тогда они кажутся относительно большими, другие начинают расти позднее и достигают своего максимального развития в позднем периоде жизни.

Скорость роста тканей в тушках происходит неравномерно. По сравнению с показателями однодневных цыплят абсолютная масса мышечной ткани у 49-дневных цыплят увеличивается в 116,18—104,08 раза. Относительная масса мышечной ткани в тушках до 33-дневного возраста повышается, затем постепенно снижается. С каждым возрастным периодом бройлеров относительное содержание жира в тушках повышается, в то время как костей — уменьшается [8].

Необходимо отметить, что в настоящее время селекционная работа с курами яичного направления продуктивности направлена на увеличение срока продуктивного использования кур-несушек и их воспроизводительных качеств, уменьшением живой массы их и др. показателям [10]. Вместе с тем следует отметить, что изучению морфологического строения опорно-двигательного аппарата не уделяется должного внимания, хотя он играет большую роль в продуктивности птицы и в дополнительном получении мясного сырья.

Скелетные мышцы, как активные органы движения, имеют многофункциональные функции, но после убоя птиц они становятся продуктом питания. Несмотря на широкое распространение яичных пород кур в России исследование скелетных мышц носит фрагментарный характер, кроме работы [9], которая изучала динамику роста анатомических групп мышц у курочек пород московские, плимутроки и их помеси в 1, 15, 30, 60, 75, 90 и 360, т.е. не в полный постэмбриональный цикл роста. Однако автор не подвергла исследованиям кур в очень важную биологическую стадию роста и развития, предкладкового периода (140—150 дней), пикового периода яйценоскости (180—210 дней) и конечного производственного возраста использования кур (476—490 дней).

Рост мышц также изучался [4] на курах и петушках ереванской (мясояичная) и леггорн (яичная) породах в 90, 180, 365 и 545 дней, который также не затронул стадии начального периода роста (однодневные), предкладкового (140—150 дней), что не дало возможности полностью проследить постэмбриональный рост и развитие мускулатуры.

При изучении кур пород ереванская и леггорн выявлено [4], что в 3-месячном возрасте общая масса мышц составляет 36,4% от живой массы, в том числе грудные мышцы составляют 30,49; мышцы тазовых конечностей — 43,87; мышцы крыльев — 16,91; мышцы позвоночника — 0,93% от общей массы мышц. Причем с возрастом относительная и абсолютная масса мышц увеличивается. Аналогичная динамика наблюдается у грудных мышц и туловища.

В противоположность им относительная масса мышц тазовой конечности и крыльев с возрастом уменьшается. Абсолютная масса костей скелета курочек леггорн и ереванской пород с возрастом повышается, но относительная масса снижается по сравнению с 3-месячными на 3% [4].

Известно, чтобы добиться высокой продуктивности кур, необходимо знать и использовать биологические особенности развития систем организма: опорно-двигательного, пищеварительного тракта и др. органов.

В связи с этим **целью** нашего исследования явилось изучение динамики роста мышц по анатомическим областям кросса «Шейвер 2000» с учетом возраста и пола птицы.

Опыты проводили на базе ППЗ «Птичное». Основные технологические параметры содержания, световой и температурно-влажностный режимы, программа кормления птицы соответствовали нормам, разработанным на племзаводе «Птичное».

Весь молодняк от однодневного до 28-дневного возраста, разделенный по полу, выращивается напольно, в секциях с размещением 600—700 голов. С 28-дневного возраста цыплят перемещают в клеточные батареи до 119—126-дневного. Затем их сортируют и переводят в помещения для взрослой птицы по клеткам типа Р-112.

При подборе возрастных групп учитывали этапы дефинитивного развития организма в постэмбриональном онтогенезе, характеризующиеся морфологическими, функциональными и метаболическими изменениями [2].

Для убоя были взяты петушки и курочки в 7 возрастных группах (по 4 головы в каждой). Морфологические исследования потрошенных тушек проводили после суточной выдержки в холодильнике при температуре 0—4 °С, данные которых приведены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

**Относительная масса мышц тушек петухов кросса «Шейвер 2000»**

| Название групп мышц                                   | Возраст, дней |              |              |              |               |               |               |
|---|---------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
|   | 1             | 28           | 42           | 140          | 210           | 320           | 476           |
| Абсолютная масса мышц тушки, г                        | 12,28 ± 0,11  | 120,3 ± 2,03 | 227 ± 4,16   | 826 ± 12,05  | 1 000 ± 14,90 | 1 107 ± 16,72 | 1 189 ± 17,03 |
| Относительная масса мышц тушки, % от массы мышц тушки |               |              |              |              |               |               |               |
| Мышцы позвоночного столба                             | 3,15          | 3,38         | 3,45         | 3,55         | 3,65          | 3,63          | 3,61          |
| Мышцы грудной стенки (межреб.)                        | 1,72          | 2,12         | 2,15         | 2,26         | 2,34          | 2,47          | 2,56          |
| Брюшные мышцы   | 2,13          | 2,67         | 2,70         | 2,72         | 2,69          | 2,65          | 2,63          |
| Грудные мышцы   | 24,81         | 28,73        | 29,35        | 30,02        | 31,06         | 31,57         | 31,50         |
| <b>Осевого скелета</b>                                | <b>31,81</b>  | <b>36,90</b> | <b>37,65</b> | <b>38,55</b> | <b>39,74</b>  | <b>40,32</b>  | <b>40,30</b>  |
| Мышцы лопатки и часть плечевого пояса                 | 5,40          | 5,59         | 5,62         | 5,73         | 5,75          | 5,78          | 5,73          |
| Мышцы плеча, предплечья, кисти                        | 18,23         | 17,78        | 17,50        | 17,04        | 16,40         | 15,95         | 15,85         |
| <b>Грудной конечности</b>                             | <b>23,63</b>  | <b>23,37</b> | <b>23,12</b> | <b>22,77</b> | <b>22,15</b>  | <b>21,73</b>  | <b>21,58</b>  |
| Мышцы бедра   | 23,76         | 21,48        | 21,17        | 20,81        | 20,60         | 20,50         | 20,65         |
| Мышцы голени  | 20,80         | 18,27        | 18,06        | 17,87        | 17,51         | 17,45         | 17,47         |
| Тазовой конечности                                    | 44,56         | 39,75        | 39,23        | 38,68        | 38,11         | 37,95         | 38,12         |
| Периферического отдела скелета                        | 68,19         | 63,12        | 62,35        | 61,45        | 60,26         | 59,68         | 59,70         |

Таблица 2

**Относительная масса мышц тушек кур породы «Шейвер 2000», %**

| Название групп мышц                             | Возраст, дней |              |              |              |              |              |              |
|---|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|   | 1             | 28           | 42           | 140          | 210          | 320          | 476          |
| Абсолютная масса мышц тушки г                   | 11,96 ± 0,1   | 99 ± 1,8     | 178 ± 3,9    | 612 ± 10,7   | 721 ± 12,2   | 802 ± 13,0   | 860 ± 14,6   |
| Относительная масса мышц, % от массы мышц тушки |               |              |              |              |              |              |              |
| Мышцы позвоночного столба                       | 3,12          | 3,36         | 3,44         | 3,53         | 3,62         | 3,63         | 3,60         |
| Мышцы грудной стенки (межреб.)                  | 1,50          | 2,10         | 2,12         | 2,27         | 2,31         | 2,47         | 2,55         |
| Брюшные мышцы                                   | 2,15          | 2,70         | 2,74         | 2,71         | 2,65         | 2,70         | 2,68         |
| Грудные мышцы                                   | 21,7          | 28,51        | 29,13        | 30,20        | 31,24        | 31,45        | 31,56        |
| <b>Осевого отдела скелета</b>                   | <b>28,47</b>  | <b>36,67</b> | <b>37,43</b> | <b>38,71</b> | <b>39,82</b> | <b>40,25</b> | <b>40,19</b> |
| Мышцы лопатки и часть плечевого пояса           | 5,42          | 5,57         | 5,60         | 5,71         | 5,78         | 5,76         | 5,70         |
| Мышцы плеча, предплечья, кисти                  | 18,25         | 17,82        | 17,48        | 17,03        | 16,35        | 15,89        | 15,68        |
| <b>Грудной конечности</b>                       | <b>23,67</b>  | <b>23,39</b> | <b>23,08</b> | <b>22,74</b> | <b>22,13</b> | <b>21,65</b> | <b>21,38</b> |
| Мышцы бедра                                     | 25,60         | 21,57        | 21,30        | 20,79        | 20,57        | 20,65        | 20,90        |
| Мышцы голени                                    | 22,26         | 18,37        | 18,19        | 17,76        | 17,48        | 17,45        | 17,53        |
| Тазовой конечности                              | 47,86         | 39,94        | 39,49        | 38,55        | 38,05        | 38,10        | 38,43        |
| Периферического отдела скелета                  | 71,53         | 63,33        | 62,57        | 61,29        | 60,18        | 59,75        | 59,81        |



Для раскрытия роста и развития мышц птицы использовали анатомический метод исследования — препарировали тушки с выделением жира, костей и мышц с последующим их взвешиванием [1]. Взвешивание в биологической науке является, бесспорно, самым точным методом учета величины тела или органов. Оно может быть произведено с любой степенью точности.

Для облегчения анализа материала произвели группировку мышц по признаку обслуживающих ими сочленений и анатомического расположения [5]. Полученные цифровые данные обрабатывали на персональных компьютерах по стандартным программам статистической обработки и сведены в табл. 1 и 2.

При рождении у петушков и курочек количество мышечной ткани колебалось в пределах 11,96—12,28 г, или 59,64—59,68%, до 28-дневного возраста ее абсолютная масса повысилась у петушков на 108,02 г, или (в процентах к тушкам) на 10,25%; у курочек — на 87,04 г, или на 10,46%, у 42-дневных петушков по сравнению с 28-дневными масса мышц увеличилась на 106,7 г, или на 3,03%; курочек — на 79,0 г, или 2,58%; с 42-дневного до 140-дневного возраста масса мышц в тушках петушков увеличилась на 599 г, или 2,06%, у курочек — на 434 г, или на 1,59%. В дальнейшем абсолютное увеличение массы мышц резко уменьшилось и с 140-дневного до 476-дневного возраста петушков масса мышц увеличилась на 363 г, или на 0,82%, курочек — на 248 г, или на 0,99%.

У петушков с 1- до 28-дневного возраста абсолютная масса мышц увеличилась в 9,80 раза, курочек — в 8,28 раза; у 42-дневных петушков по сравнению с 28-дневными масса мышц увеличилась в 1,89 раза, курочек — в 1,80 раза; у 140-дневных по сравнению с 42-дневными — в 3,64 и 3,44 раза; у 476-дневных по сравнению с 140-дневными — в 1,44 и 1,41 раза соответственно.

При анализе данных по относительной массе мышц к живой массе выявлено, что она у однодневных петушков составляет 29,95%, у курочек 29,53%. С возрастом у 28-дневных петушков она повышается до 38,56%, у курочек — 37,50%; 42-дневных — до 41,88 и 41,20%; 140-дневных — до 44,34 и 43,19%; у 210-дневных — 46,15 и 44,29%; 320-дневных — 47,21 и 45,31% и 476-дневных — 47,60 и 46,24% соответственно.

Проведенные нами исследования по изучению динамики роста мышц показывают, что абсолютная и относительная массы скелетной мускулатуры у курочек меньше, чем у петухов, что объясняется половым диморфизмом. Так, в однодневном возрасте общая масса мышц у петушков больше, чем у курочек, на 0,32 г, или на 2,61% (к массе тушки); в 28-дневном — на 21,3 г, но в относительном плане меньше на 17,71%; в 140-дневном возрасте абсолютная масса мышц больше на 214 г, или меньше на 25,91%; в 210-дневном — на 279 г, или на 27,90% и в 476-дневном возрасте — на 329 г, или меньше на 27,67%.

При изучении развития мышц по отделам скелета видно, что рост их происходит неравномерно, причем относительная масса осевого отдела с каждым возрастным периодом повышается, а периферического отдела скелета — уменьшается. Так, у однодневных курочек абсолютная масса мышц осевого отдела скелета составила 3,41 г, или 28,47% (от массы мышц тушки), периферического отдела скелета абсолютная масса равнялась 8,55 г, или 71,53%; к 28-дневному возрасту

абсолютная масса их увеличилась до 36,30 г, но относительная масса их снизилась (из-за снижения скорости ее роста) по сравнению с однодневными на 10,20% и составила 63,33%; к 140-дневному возрасту масса их увеличилась на 236,91 г, или до 38,71%; периферического отдела абсолютная масса повысилась на 312,4 г, но относительная масса снизилась на 2,04% (по разнице); к 210-дневному — увеличилась на 50,19 г или уменьшилась на 1,11% (по разнице); к 320-дневному абсолютная масса увеличилась — на 35,71 г, но уменьшилась на 0,43% и к 476-дневному возрасту курочек абсолютная масса увеличилась на 22,82 г, но относительно уменьшилась на 0,06% (по разнице).

Что касается роста мышц птицы периферического отдела скелета, то выявлено, что абсолютная масса их увеличивается с каждым изучаемым нами возрастным периодом. Скорость роста грудных мышц конечностей с возрастом курочек постепенно снижалась с 23,67% (однодневные) до 21,38% (476-дневные), в то время как в росте мышц тазовых конечностей наблюдалась другая картина. Скорость роста мышц резко снизилась до 28-дневного возраста (на 7,92%), а к 210-дневному возрасту еще снизилась на 1,92% и составила 38,05% (от общей массы мышц); далее относительная масса ее к 476-дневному возрасту курочек повысилась на 0,38%.

У однодневных курочек относительная масса мышц тазовых конечностей была больше таковой грудных конечностей на 24,19%, в 28-дневном — на 11,55%, в 210-дневном — на 15,75% и в 476-дневном — на 17,05% из-за возросшей функциональной нагрузки на мышцы тазовых конечностей.

Кратность увеличения абсолютной массы мышц осевого отдела скелета у 140-дневных курочек по сравнению с однодневными составляет 69,48 раза, периферического отдела скелета — 43,87, в 476-дневных по сравнению с 140-дневными — в 1,46 и 1,37 раза; за весь постэмбриональный период — в 101,36 и 60,87 раза. Абсолютная масса мышц грудной конечности у курочек 140-дневного возраста увеличивается по сравнению с массой однодневных в 40,18 раза, тазовых конечностей — 49,18 раза; у 476-дневных по сравнению с 140-дневными — в 1,32 и 1,40 раза; за весь постэмбриональный период — в 64,97 и 57,78 раза.

При анализе данных по развитию мышц по отделам скелета видно, что рост их также происходит неравномерно как у петухов, так и курочек, причем относительная масса осевого отдела с каждым возрастным периодом птицы повышается, а периферического отдела скелета — уменьшается. Так, у однодневных петушков абсолютная масса мышц осевого отдела скелета составила 3,91 г, или 31,81%, (от массы мышц тушки); к 28-дневному возрасту абсолютная масса их увеличилась на 36,07 г, или на 5,09% (по разнице); от 28- до 140-дневного — на 278,94 г, или на 1,65%; от 140- до 210-дневного возраста — на 78,98 г, или на 1,19%; от 210- до 476-дневного возраста увеличилась на 73,71 г, но относительная масса их уменьшилась на 0,02% из-за уменьшения скорости роста по сравнению с периферическим отделом скелета.

Данные таблицы 1 также показывают, что у петушков однодневного возраста абсолютная масса мышц периферического отдела скелета равнялась 8,37 г, или 68,19% (от массы мышц тушки), к 28-дневному возрасту по сравнению с однодневными абсолютная масса мышц увеличилась на 55,16 г, но относительная масса

их снизилась (из-за снижения скорости ее роста) на 5,07% и составила 63,12%; к 140-дневному возрасту масса их увеличилась на 440,05 г, но относительная масса уменьшилась на 1,67%; от 140-дневного до 210-дневного абсолютная масса увеличилась на 97,02 г, но относительная масса снизилась 1,19% (по разнице); от 210-дневного до 476-дневного возраста увеличилась на 95,29 г и относительно снизилась на 0,56% (по разнице).

Что касается роста мышц грудных и тазовых конечностей у петушков, то выявлено, что абсолютная масса их увеличивается с каждым изучаемым возрастным периодом птицы. Скорость роста грудных конечностей (крыльев) с возрастом петушков постепенно снижалась с 23,63% (однодневные) до 21,58% (476-дневные), в то время как в росте мышц тазовых конечностей наблюдалась другая картина. Скорость роста их резко снизилась от однодневного до 28-дневного возраста (на 4,81%), с последующим постепенным снижением до 476-дневного возраста (на 1,63%) и составила 38,12% (от общей массы мышц).

Кратность увеличения абсолютной массы мышц осевого отдела скелета у 140-дневных петушков по сравнению с таковой однодневных составила 81,44 раза, периферического отдела скелета — 60,64, в 476-дневных по сравнению с 140-дневными — в 1,48 и 1,38 раза; за весь постэмбриональный период — в 120,49 и 83,38 раза соответственно. Абсолютная масса мышц грудной конечности у петушков 140-дневного возраста увеличилась по сравнению с массой однодневных в 64,86 раза, тазовых конечностей — в 58,41 раза; у 476-дневных по сравнению с 140-дневными — в 1,34 и 1,40 раза; за весь постэмбриональный период — 86,99 и 82,22 раза соответственно.

**Динамика роста мышц по анатомическим областям.** Как уже отмечали, скорость роста мышечной ткани тушек птицы в различные возрастные периоды происходит неравномерно. Что же касается роста мышц по анатомическим областям, то полученные нами данные (табл. 1, 2) показывают, что абсолютный прирост мышц конечностей выше, чем туловища с шеей. Так, среднесуточный прирост мышц осевого отдела скелета у петушков за весь постэмбриональный период составил 1,0, курочек — 0,72 г, периферического отдела скелета — 1,48 и 1,065 г соответственно.

Из анализа абсолютной массы видно, что мышцы туловища с шеей составляют наибольшую долю мышц осевого отдела скелета. Так, у однодневных петушков их масса составляет 3,05 г (или 78,01%); курочек — 2,59 г (или 75,95%); у 476-дневного возраста — 374,54 г (или 78,16%) и 271,42 г (или 78,53%).

Динамику относительной массы грудных мышц в возрастном аспекте характеризуют данные табл. 1 и 2. Установлено, что у петушков с однодневного до 140-дневного возраста она интенсивно повышается (на 5,21%), у курочек — на 8,5%; с 140-дневного до 476-дневного возраста она постепенно увеличивается у петухов на 1,48%, у курочек — на 1,36%.

Кратность увеличения абсолютной массы грудных мышц у петушков от однодневного до 140-дневного возраста составила 81,30 раза, у курочек — 71,17 раза; с 140-дневного до 476-дневного — в 1,51 и 1,47 раза соответственно.

За группой грудных мышц по абсолютной массе следуют мышцы позвоночного столба, абсолютная масса которых у петухов 476-дневного возраста составляет 43 г (или 3,61%), у кур — 31 г (или 3,60%). Относительная масса их с возрастом у петухов повышается на 0,48%, у курочек — на 0,46%. Абсолютная масса их у петухов 476-дневного возраста увеличивается по сравнению с однодневными в 110,05 раза, у кур — в 83,68 раза.

Абсолютная масса мышц грудной стенки колеблется от 0,21 г (или 1,72%) у однодневных петухов до 30,44 г (или 2,56%) у 476-дневных, у курочек — от 0,18 г (или 1,50%) до 21,93 г (или 2,55%) соответственно. Кратность увеличения абсолютной массы мышц в постэмбриональном онтогенезе у петухов составила 144,95 раза, у кур — 121,83 раза.

Абсолютная масса брюшных мышц колеблется от 0,27 г (или 2,13%) у однодневных до 31,27 г (или 2,63%) у 476-дневных петухов; у кур — от 0,26 г (или 2,15%) до 23,05 г (2,68%) соответственно. Кратность увеличения массы мышц у петухов 476-дневного возраста по сравнению с массой однодневных составила 115,81 раза, у кур — 88,65 раза.

**Рост мышц грудной конечности (крыльев).** Анализ данных роста мышц области лопатки и части плечевого пояса показывает, что абсолютная масса мышц с возрастом петухов увеличивается в 101,69 раза, кур — в 75,42 раза, ее относительная масса с возрастом у петухов возрастает от 5,40% (однодневные) до 5,73% (476-дневные), у кур — от 5,42% до 5,70% соответственно; абсолютная масса их у 140-дневных петухов составляет 47,33 г, или 5,73%, кур — 34,95 г, или 5,71%; у 476-дневных петухов — 68,13 г, или 5,73%, и кур — 49,02 г, или 5,70%.

Абсолютная масса мышц области плеча у петухов колеблется от 1,26 г, или 18,23% (однодневные), до 108,56 г, или 15,85% (476-дневные), у кур — от 1,22 г, или 18,25%, до 77,65 г, или 15,68% соответственно. Однако относительная масса мышц плеча с возрастом петухов уменьшается с 10,22% до 9,13%, у кур — с 10,20% до 9,03%, так как скорость роста этих мышц меньше, чем общей массы мышц тушки.

Кратность увеличения массы мышц плеча у петухов 476-дневного возраста по сравнению с однодневными составила 86,16 раза, кур — 63,65 раза.

Анализ данных роста мышц области предплечья показывает, что абсолютная масса их у однодневных петушков составила 0,77 г, курочек 0,75 г, 476-дневных — 45,07 и 63,02 г соответственно. Относительная масса их уменьшается у петушков с 6,25% до 5,30%, у курочек — с 6,27% до 5,24%; абсолютная масса мышц с возрастом петушков увеличивается в 81,84 раза, кур — в 60,09 раза.

Абсолютная масса мышц области кистей у петушков и курочек однодневного возраста составляет 0,21 г, 476-дневного возраста петушков — 16,88 г, курочек — 12,13 г, но относительная масса их к 476-дневному возрасту по сравнению с однодневными уменьшается у петушков на 0,34%, у курочек — на 0,37%. Кратность увеличения абсолютной массы мышц области кистей у петушков к 476-дневному возрасту увеличивается по сравнению с однодневными в 80,38 раза, курочек — в 57,76 раза.

**Рост мышц тазовых конечностей.** Рост мышц тазовых конечностей в период от 1- до 140-дневного возраста протекает неравномерно. Относительная масса их ступенчато снижается, особенно резко от 1 до 28-дневного возраста. Так, у петушков области тазового пояса и бедра масса уменьшается на 4,03%, от 28- к 320-дневному возрасту относительная масса также снижается на 0,50%, но к 476-дневному возрасту повышается на 0,25%. Это связано с изменением живой массы и функциональной нагрузкой. У курочек относительная масса от 1- до 28-дневного возраста снижается на 2,28%, к 220-дневному возрасту также снижается на 0,57%, а к 476-дневному возрасту повышается на 0,33%.

Абсолютная масса мышц тазового пояса и бедра у петушков от 1- до 140-дневного возраста увеличилась на 168,97 г, или на 98,30%, у курочек — на 124,17 г, или на 97,59%; от 140- до 476-дневного возраста у петушков — на 73,64 г, или 29,99%, у курочек — на 52,51 г, или на 29,21%.

Абсолютная масса мышц тазового пояса и бедер у 140-дневных петушков по сравнению с 1-дневными увеличивается в 58,87 раза, курочек — 41,58 раза; у 476-дневного по сравнению с 140-дневными в 1,43 раза и курочек — 1,41 раза. За весь постэмбриональный период абсолютная масса мышц у петушков повысилась в 84,08 раза, курочек — в 58,74 раза.

Анализ данных по росту мышц области голени показывает, что абсолютная масса от 1- до 140-дневного возраста у петухов увеличилась на 145,06 г, или на 98,27%, кур — на 106,03 г, или на 97,55%; от 140-дневного до 476-дневного возраста — на 60,11 г, или на 28,94%, кур — на 42,07 г, или на 27,91%. Относительная масса мышц голени у петухов от 1- до 28-дневного возраста резко снизилась на 2,53%, кур — 3,89%, затем она постепенно снижается до 320-дневного у петухов на 0,82%, курочек — на 0,92%; к 476-дневному возрасту у петухов повысилась на 0,02%, кур — на 0,08%, в связи с изменением функциональной нагрузки.

Кратность увеличения абсолютной массы мышц голени у петухов 476-дневного возраста по сравнению с таковой 1-дневных — в 81,45 раза, кур — в 56,68 раза, т.е., можно заключить, что скорость роста мышц проксимальных звеньев конечностей выше, чем дистальных.

Таким образом, можно заключить, что рост и развитие мышц происходит согласно генетической программе. В постэмбриональный период в первую очередь развиваются мышцы, отвечающие за двигательную функцию, затем мышцы, удерживающие положение тела в пространстве, и в последнюю очередь — мышцы, отражающие половой диморфизм птицы. Наибольшая скорость роста мышц наблюдается в первые 42 дня жизни цыплят, далее к 476-дневному возрасту птицы наблюдается постепенное снижение интенсивности роста. Рост мышц по анатомическим областям происходит неравномерно.

Распределение массы мышц тазовой конечности подчинено общей закономерности: чем дистальнее группа мышц конечности и чем больше увеличивается масса птицы, тем значительно уменьшается их относительная масса, и наоборот, чем проксимальнее группа мышц конечностей, тем выше скорость роста и кратность увеличения их массы.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Амелина А.Н., Никитченко В.Е. Динамика роста мышц у курочек породы корниш // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. 2012. № 3. С. 73—78.
2. Морфометрическая характеристика тканей тушек и химический состав мышц курочек пород корниш и плимуутрок в постэмбриональном онтогенезе: Автореф. дисс. ... канд. вет. наук. М., 2013.
3. Бобылева Г.А. Задача птицеводческой отрасли — реализация доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации // Птица и птицепродукты. 2016. № 5. С. 6—8.
4. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013—2020 годы. URL: [www/mca.ru](http://mca.ru).
5. Мхитарян Р.С. Сравнительные анатомо-гистологические и физико-химические особенности скелета и его мускулатуры у кур породы ереванская и леггорн: Автореф. дисс. ... канд. вет. наук. Ереван, 1986.
6. Никитченко Д.В., Никитченко В.Е., Перевозчикова В.Н. Формирование мясной продуктивности у бройлерных петушков экспериментального кросса «Смена 7» // Зоотехния. 2013. № 2. С. 25—27.
7. Ройтер Я.С., Тяпугин Е.Е. Характеристика яичных кроссов: Монография. 2016. С. 8—11.
8. Севастьянов Н.Н. Морфометрическая характеристика тканей тушек и химический состав мышц цыплят-бройлеров кросса «Смена 8»: Автореф. дисс. ... канд. вет. наук. РУДН, 1915.
9. Чернышева Т.В. Возрастные особенности строения органов движения кур: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. М.: ТСХА, 1974.
10. Штеле А.Л., Османян А.К., Афанасьев Г.Д. Яичное птицеводство: Учебное пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2011. 227 с.

### Сведения об авторах:

*Семенов Олег Григорьевич* — кандидат биологических наук, профессор департамента технической безопасности Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; e-mail: [semenov\\_og@rudn.university](mailto:semenov_og@rudn.university)

*Никитченко Владимир Ефимович* — доктор биологических наук, профессор департамента ветеринарной медицины Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; e-mail: [nikitchenko\\_ve@rudn.university](mailto:nikitchenko_ve@rudn.university)

*Никитченко Дмитрий Владимирович* — доктор биологических наук, доцент департамента ветеринарной медицины Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; e-mail: [nikitchenko\\_dv@rudn.university](mailto:nikitchenko_dv@rudn.university)

DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-2-157-167

## GROWTH MUSCLES DYNAMICS OF CHICKENS OF CROSS “SHAVER 2000”

N.V. Semyonov, V.E. Nikitchenko, D.V. Nikitchenko

Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University)  
Miklukho-Maklay str., 8/9, Moscow, Russia, 117198

**Abstract.** The growth muscles dynamics of males and females chickens of 1-, 28-, 42-, 140-, 210-, 320- and 476-days of age of cross “Shaver 2000”. It was found that the most intense muscle growth occurs up to 42 days of age. The total weight of the carcass muscle in postembryonic period increased in males

at 96,82 times, in females — 71,91 times. Muscle growth of anatomical areas is uneven, the absolute mass of the axial skeleton in 476-day-old males increased in comparison with the mass of 1-day-old at 120,40 times, chickens (females) — at 101,36 times; peripheral at 83,38 and 60,16 times; wings — at 86,99 and 64,97 times, pelvic limb — at 81,47 and 57,78 times, respectively. With age and the increase of the carcass muscle in the total weight mass relative axial skeletal muscles of males increased from 31,81% (1-day-old) to 40,30% (476-day-old), chicken (females) — from 28,47% to 40,19%; peripheral (males) decreased from 68,19% to 59,70%, females — from 71,53% to 59,81%.

**Key words:** weight, relative weight, growth, muscle groups, magnification

## REFERENCES

1. Amelin, A.N., Nikitchenko, E.V. Dynamics of muscle growth of the chickens of the breed Cornish. *Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia. Series: Agriculture and livestock*. 2012. No. 3. P. 73—78.
2. Morphometric characteristics of the tissues of the carcasses and chemical composition of muscles of chicken breeds Cornish and plymouthrock in postembryonic ontogenesis: author's abstract. Diss. kand. vet. sciences. Moscow, 2013.
3. Bobyleva, G.A. Poultry industry Task — implementation of food security doctrine of the Russian Federation. *Poultry and poultry products*. 2016. No. 5. P. 6—8.
4. The state program of development of agriculture and regulation of markets of agricultural products, raw materials and food for 2013—2020. Access mode: [www/mca.EN](http://www/mca.EN).
5. Mkhitarian, P.C. Comparative anatomical and histological and physico-chemical peculiarities of the skeleton and muscles in chickens breed in Yerevan and Leghorn. Author. Diss. kand. vet. sciences. Yerevan, 1986.
6. Nikitchenko, D.V., Nikitchenko, E.V., Perevozchikova, V.N. Formation of meat productivity of broiler chickens experimental cross “Smena 7”. *Husbandry*. 2013. No. 2. P. 25—27.
7. Roiter, Y.S., Tappin, E.E. Characterization of egg crosses. Monograph. 2016. P. 8—11.
8. Sevastianov, N.N. Morphometric characteristics of the tissues of the carcasses and chemical composition of muscles in broiler chickens cross “Smena 8”: abstract. Diss. kand. vet. of Sciences. Peoples' Friendship University of Russia, 1915.
9. Chernyshev, T.V. Age peculiarities of the structure of the organs of motion chickens: author. diss. cand. biol. sciences. Moscow: TAA, 1974.
10. Stehle, A.L., Osmanian, A.K., Afanasyev, G.D. Egg poultry production: a manual. Saint Petersburg: Publishing house “DOE”, 2011. 227 p.



DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-2-168-176

## ПОДБОР КЛЕТОЧНОЙ КУЛЬТУРЫ ДЛЯ НАКАПЛИВАНИЯ IN VITRO ВИРУСА МЕШОТЧАТОГО РАСПЛОДА ПЧЕЛ

А.Г. Калинин<sup>1,2</sup>, Т.В. Гальнбек<sup>2</sup>, Е.В. Куликов<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Российский университет дружбы народов  
ул. Миклухо-Маклая, 8/2, Москва, Россия, 117198

<sup>2</sup>ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт  
экспериментальной ветеринарии им. Я.Р. Коваленко  
Рязанский проспект, 24-1, Москва, Россия, 109428

Проблемой своевременной диагностики является недоступность метода культивирования клеток *in vitro* вирусов пчел, из-за чего ограничивается понимание биологических механизмов, лежащих в основе вирусных заболеваний. Данные затруднения в работе вирусологов приводят к несвоевременной диагностике заболеваний и, как следствие, большим потерям в хозяйствах. В настоящее время существует очень мало сведений о культивировании вирусов пчел на гетерогенных клеточных культурах, дающих после пассажа патогена какие-либо дегенеративные изменения. Однако в последние годы идет активный спор по культивированию вирусов пчел на клеточных культурах. Уже сейчас стало известно, что наибольшей чувствительностью к вирусу мешотчатого расплода относятся эксплантаты яичников нимф маток пчел, культуры куриных фибробластов, ткань пчелиных фибробластов из грудных мышц взрослой пчелы, культуры тканей из репродуктивных органов, мышц и яиц пчелы первичнотрипсинизированная культура почек обезьян, первичная культура клеток, полученная от личинок рабочих пчел, культуры ПК-15, IBRS. Основная проблема культивирования вирусов пчел — малое количество данных о чувствительных клеточных культурах гетерологического типа. Однако исследования в данной области продолжаются, и ученые во всех странах мира пытаются решить серьезную задачу культивирования вирусов пчел. Основная проблема культивирования вирусов пчел — малое количество данных о чувствительных клеточных культурах гетерологического типа. Однако исследования в данной области продолжаются, и ученые во всех странах мира пытаются решить серьезную задачу культивирования вирусов пчел. В этой связи дать аналитический обзор по клеточному культивированию вирусов мешотчатого расплода пчел является определенной потребностью для правильного подхода к алгоритму диагностики.

**Ключевые слова:** пчелы, вирус мешотчатого расплода, клеточные культуры, культивирование вирусов пчел на клеточных культурах

**Введение.** Пчеловодство как отрасль сельского хозяйства выполняет важные функции по производству ценной продовольственной продукции, обеспечению опыления сельскохозяйственных культур и решению задач по занятости сельского населения. По данным ФАО, ежегодно в мире почти 80 млн пчелиных семей производят 1,5 млн т меда (в среднем 18,75 кг на одну семью).

Большое влияние на распространение вирусных заболеваний оказывают природно-климатические особенности регионов, а также санитарно-дезинфекционные



мероприятия и специфические лекарственные средства. Эта проблема является весьма актуальной, потому как до последнего времени лечебно-профилактических противовирусных средств для применения в пчеловодстве практически не было. Помимо этого отсутствуют специфические методы диагностики для выявления вирусов пчел [9]. Данные затруднения в работе вирусологов приводят к несвоевременной диагностике заболеваний и, как следствие, большим потерям в хозяйствах.

Одной из основных болезней пчел, вызываемых вирусами, является мешотчатый расплод [16]. Он широко распространен в популяциях медоносной пчелы на всех континентах. Вирусная инфекция у взрослых пчел развивается без клинических проявлений, но сокращает продолжительность жизни особей. Вирус накапливается в слюнных железах пчелы, а затем разносится внутри колонии при кормлении расплода и обмене кормом. Молодые личинки заражаются, потребляя инфицированный корм. Вирус начинает реплицироваться на личиночной стадии пчелы, вызывая пожелтение личинок после запечатывания расплода. Эта патология наносит значительный ущерб пчеловодству, так как больные семьи без оказания помощи не дают товарного меда и не обеспечивают себя кормом, хозяйства лишаются возможности продавать маток и пакеты пчел [11].

**Цель работы:** дать аналитический обзор по клеточному культивированию вирусов мешотчатого расплода пчел.

**Результаты анализа и его обсуждение.** Пчеловодство как отрасль сельского хозяйства выполняет важные функции по производству ценной продовольственной продукции, обеспечению опыления сельскохозяйственных культур и решению задач по занятости сельского населения. По данным ФАО, ежегодно в мире почти 80 млн пчелиных семей производят 1,5 млн т меда (в среднем 18,75 кг на одну семью). Российская Федерация (РФ) по итогам 2012 г. занимала шестое место в мире по получению меда (64,898 тыс. т — 3,8% от мирового производства) и числу пчелиных семей (3250 тыс. ульев — 4,07%). По объему производства меда в мире лидировал Китай — 436 тыс. т (27,4%). По численности пчелиных семей первое место занимала Индия — 11,5 млн ульев (14,4%) [10].

Согласно данным Федеральной службы государственной статистики РФ и Башкортостана, в 2012 г. по сравнению с 2010 г. производство меда в РФ выросло на 26%, в Республике Башкортостан (РБ) — на 20%, причем основной объем продукции производят в личных подсобных хозяйствах (ЛПХ) населения. Число пчелиных семей в РБ в 2012 г. по сравнению с 2010 г. увеличилось на 23,7%, в РФ — на 7,7%. Необходимо отметить, что при этом число пчелиных семей, содержащихся в сельскохозяйственных организациях, уменьшилось на 26,4 и 10,9% соответственно (табл. 1) [12].

Особую опасность для пчеловодства представляют вирусы, хотя вирусные инфекции не вошли в число самых опасных заболеваний пчел, ущерб от них может быть значительным. Большинство вирусных инфекций — бессимптомные, но в определенных условиях вирусы способны быстро реплицироваться и приводить к появлению видимых признаков заболевания, к гибели пчел [2].

Таблица 1

**Производство меда и структура пчеловодства в РФ по типам хозяйств [3]**

| Показатели   | РФ      |         |         |
|--|---------|---------|---------|
|  | 2010 г. | 2011 г. | 2012 г. |
| <b>Доля производства меда, % от общего объема:</b> |         |         |         |
| Сельскохозяйственные организации                   | 3,4     | 2,7     | 2,2     |
| ЛПХ  | 93,3    | 93,1    | 93,3    |
| КФХ и ИП   | 3,3     | 4,2     | 4,5     |
| <b>Производство меда, т:</b>                       |         |         |         |
| Хозяйства всех категорий                           | 51 535  | 60 011  | 64 898  |
| Сельскохозяйственные организации                   | 1 749   | 1 642   | 1 459   |
| ЛПХ  | 48 063  | 55 855  | 60 553  |
| КФХ и ИП   | 1 723   | 2 514   | 2 886   |
| <b>Число пчелиных семей, тыс. шт.:</b>             |         |         |         |
| Хозяйства всех категорий                           | 3 049,3 | 3 250,1 | 3 284,3 |
| Сельскохозяйственные организации                   | 137,2   | 137,3   | 122,2   |
| ЛПХ  | 2 791,2 | 2 964,3 | 2 999,7 |
| КФХ и ИП   | 120,9   | 148,5   | 162,4   |

Примечание. КФХ — крестьянские фермерские хозяйства; ИП — индивидуальные предприниматели.

Существует около 20 вирусов, которые представляют большую опасность для пчел. Отдельные штаммы очень контагиозны, приводят к коллапсу пчелиной семьи, что служит причиной потери огромного количества пчел, обуславливает экономический упадок отрасли [10]. К вирусным заболеваниям пчел в России относятся такие вирусы, как вирус деформации крыла, вирус черного маточника, Кашмир-вирус, вирусы острого и хронического паралича пчел. Данные по встречаемости болезней пчел представлены в табл. 2 (первым столбиком указано количество случаев встречаемости вируса, вторым — частота встречаемости) [7].

Таблица 2

**Встречаемость вирусов пчел**

| № п.п. | Регион | N      | Наименование вируса |        |     |        |      |        |     |        |     |        |      |        |
|--------|--------|--------|---------------------|--------|-----|--------|------|--------|-----|--------|-----|--------|------|--------|
|        |        |        | ABPV                |        | DWV |        | CBPV |        | KBV |        | SBV |        | BQSV |        |
| 1      | СК     | 31(93) | 8                   | 0,2580 | 2   | 0,645  | 1    | 0,0322 | 0   | 0,0    | 26  | 0,8387 | 0    | 0,0    |
| 2      | РА     | 14(42) | 5                   | 0,3571 | 11  | 0,7857 | 4    | 0,2857 | 3   | 0,2143 | 7   | 0,5    | 7    | 0,5    |
| 3      | ТУ     | 7(21)  | 7                   | 1,0    | 7   | 1,0    | 5    | 0,7143 | 3   | 0,4286 | 5   | 0,7143 | 5    | 0,7143 |
| 4      | АБ     | 5(15)  | 3                   | 0,6    | 4   | 0,8    | 4    | 0,8    | 4   | 0,8    | 4   | 0,8    | 4    | 0,8    |
| 5      | УД     | 30(30) | 4                   | 0,4    | 7   | 0,7    | 0    | 0,0    | 0   | 0,0    | 4   | 0,4    | 0    | 0,0    |
| 6      | МОИ    | 3(90)  | 0                   | 0,0    | 3   | 1,0    | 0    | 0,0    | 0   | 0,0    | 2   | 0,6666 | 0    | 0,0    |
| 7      | МОД    | 4(12)  | 0                   | 0,0    | 1   | 1,0    | 0    | 0,0    | 0   | 0,0    | 0   | 0,0    | 0    | 0,0    |

Большое влияние на распространение вирусных заболеваний оказывают природно-климатические особенности регионов. Так, например, в Кавказском регионе, где преобладает избыточная влажность воздуха, частые осадки, чередующиеся температурные перепады, бедная кормовая база, дефицит природных растительных белков в лесной зоне, чрезвычайно трудно защитить пчел от возникновения заболеваний без санитарно-дезинфекционных мероприятий и специфических лекарств.

Эта проблема является весьма актуальной, потому как до последнего времени лечебно-профилактических противовирусных средств для применения в пчеловодстве практически не было. Помимо этого, отсутствуют специфические методы диагностики для выявления вирусов пчел [9]. Данные затруднения в работе вирусологов приводят к несвоевременной диагностике заболеваний и, как следствие, большим потерям в хозяйствах.

Также проблема своевременной диагностики заключается в том, что в настоящее время метод культивирования клеток *in vitro* вирусов пчел недоступен, из-за чего ограничивается понимание биологических механизмов, лежащих в основе вирусных заболеваний медоносных пчел [17]. Именно поэтому очень важно развивать методы культивирования, которые разрешили бы исследование вирусов медоносной пчелы *in vitro*. Кроме того, выделение вирусной репликации — это важный шаг к пониманию патологического процесса вирусов в организме хозяина [15].

Разработка методов культивирования клеток *in vitro*, освоение этих методов специалистами биофабрик позволила решить многие вопросы реального производства вирус-вакцин и диагностикумов [6]. Биофабрики, фирмы, НИИ России выпускают большое количество биопрепаратов, используя первичные культуры клеток, субкультуры, диплоидные штаммы, постоянные линии клеток, гибридные и генетически трансформированные культуры клеток животных [5].

Культуры клеток животных стали неотъемлемой частью биотехнологии, они используются для решения научных проблем общей биологии, цитологии, генетики, вирусологии, иммунологии и инфекционной патологии.

В настоящее время существует очень мало сведений о культивировании вирусов пчел на гетерогенных клеточных культурах, дающих после пассажа патогена какие-либо дегенеративные изменения [14]. Впервые развитие вируса пчел на культуре клеток отмечал Ваго. Он проводил свои исследования на эксплантатах яичников нимф маток пчел, в результате чего ему удалось вырастить вирус мешотчатого расплода [20]. Последующие результаты работ различных ученых подтвердили, что вирус культивируется в культурах ткани медоносных пчел. Вначале отмечается усиление митотической активности клеток, а через 72 ч появляются первые признаки дегенерации. Цитоплазма клеток становится зернистой, появляются вакуоли, клетки округляются и отстают от стекла. Повторное пассажирование вируса в культуре клеток сокращает инкубационный период проявления цитопатогенного действия на 24 ч [4].

Культивирование вируса возможно также в первичнотрипсинизированных культурах куриных и мышинных фибробластов, почек обезьян, что наблюдается в работах ряда авторов. Так, например, Н.И. Смирнова свои исследования проводила в первичнотрипсинизированной культуре куриных фибробластов. В результате экспериментов было выявлено, что цитопатическое действие (4+) наблюдалось через 94 ч после внедрения вируса. Цитопатогенное действие (ЦПД) проявлялось в виде округления, скопления клеток и образования окон в клеточном монослое. Клетки, расположенные на границе окон, имели округлую форму или

были частично разрушены. Это явление наблюдалось в последующих трех пассажах вируса. Далее на культуре куриных фибробластов было проведено выделение и титрование вируса [19].

Позднее, в 1971 г., Н.И. Смирновой была получена первичнотрипсинизированная ткань пчелиных фибробластов из грудных мышц взрослой пчелы.

Клеточный монослой пчелиных фибробластов различался от куриных фибробластов слоистой формой, и на этой культуре наблюдался рост и размножение 4 штаммов вируса мешотчатого расплода. Интересно то, что патологические эффекты наблюдались при заражении.

Цитопатическое действие штаммов было одинаковым, дегенерация клеток наблюдалась через 73—96 ч. Проявление цитопатического эффекта четырех вирусов регистрировали после 3 последовательных пассажей. Заражающая доза была одинакова для обоих клеточных культур. Исследования других авторов показывают, что первичнотрипсинизированная культура почек обезьян также оказалась чувствительна к штаммам вируса мешотчатого расплода, но характер цитопатических изменений наступал значительно позже, через 140—156 ч. В клетках появлялась зернистость цитоплазмы. Часть клеток отставала от стекла, а часть оставалась в виде неизменных клеточных островков. Адаптация вируса к культуре тканей также происходила после 3-го пассажа. Результаты титрования штаммов вируса показывают, что культуры первичнотрипсинизированных куриных фибробластов более чувствительны, чем культура клеток почки обезьяны [13].

А.К. Керимбаев также использовал клеточные культуры пчел. В своих исследованиях он показал возможность использования клеток первичнотрипсинизированных культур тканей куриных фибробластов, культуры тканей из репродуктивных органов, мышц и яиц пчелы. Цитопатогенное действие вируса на этих культурах тканей начиналось через 18—20 ч в виде округления клеток, разрушения монослоя. К 30 ч все клетки отставали от стекла, превратившись в клеточный детрит. При дальнейшем пассировании вируса (было проведено 3 пассажа) цитопатогенное действие вируса стало отмечаться через 16—18 ч.

Культивирование вируса мешотчатого расплода проводилось одновременно на клеточных культурах HeLa, HEp-2, СОЦ, СПЭВ, Детройт-6, ВНК, на амниотических и С-18 клеточных культурах с последующим пятикратным пассированием на них штаммов вируса мешотчатого расплода. Однако признаков ЦПД в культурах не наблюдалось. Это была первая попытка культивирования вируса в гетерологических перевиваемых клеточных культурах [8].

В дальнейшем Xiaosu Xia с соавт. продолжили тему культивирования вируса мешотчатого расплода в культуре тканей пчел. Они культивировали вирус Китайского мешотчатого расплода в первичной культуре клеток, полученной от личинок рабочих пчел. Лизис клеток начался через 48 ч после инокуляции вируса. При исследовании конфокальной электронной микроскопией было обнаружено, что почти 100% клеток были инфицированы вирусом, который накапливался в цитоплазме зараженной клетки в виде волокнистых или везикулярных включений [21]. Chang-Hee Kweon с соавт. продолжили направление по поиску культур

клеток, способных культивировать вирус мешотчатого расплода. В качестве модели они применяли клеточные линии ПК-15, IBRS-2, Vero и *Spodoptera frugiperla* (Sf9). В опытных культурах было проведено культивирование вируса мешотчатого расплода до 9 пассажа. ЦПД не наблюдалось, однако методом ПЦР в реальном времени было выявлено присутствие вируса в культурах ПК-15, Vero, IBRS-2. Авторы делали заключение, что культуры клеток ПК-15, Vero, IBRS-2 поддерживают размножение вируса мешотчатого расплода, что нельзя сказать о культуре клеток Sf-9 [15].

Таким образом, результаты культивирования штаммов вируса мешотчатого расплода на культурах тканей позвоночных показали, что чувствительными к этому возбудителю являются первичнотрипсинизированные культуры ФЭК и ПО. В перевиваемых линиях клеток HELA, HEP-2, СОЦ, СПЭВ, Детройт-6, ВНК вирус не размножался [8].

Благодаря исследованиям многих специалистов было выяснено, что вирус культивируется в культурах ткани медоносных пчел, куриных и мышинных фибробластах, почек обезьян. Однако также существует мнение исследователей, что вирус мешотчатого расплода размножается только в ткани медоносных пчел [4]. Несмотря на подобные разногласия, была выявлена единая картина размножения вируса в культивируемых клетках: цитоплазма инфицированных клеток становится зернистой, проявляются вакуоли, клетки округляются и отстают от стекла. При повторном пассировании вируса сокращается инкубационный период и через 24 ч наблюдается цитопатогенное действие [1].

**Заключение.** В последние годы идет активный спор по культивированию вирусов пчел на клеточных культурах [18]. Для изучения вирусов пчел это особенно важно, поскольку они необходимы для изучения цитопатогенного механизма действия вирусов. Основная проблема культивирования вирусов пчел — малое количество данных о чувствительных клеточных культурах гетерологического типа. Однако исследования в данной области продолжаются, и ученые во всех странах мира пытаются решить серьезную задачу культивирования вирусов пчел.

© А.Г. Калинин, Т.В. Гальнбек, Е.В. Куликов, 2017

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алексеенко Ф.М., Ревенок В.А., Чепурко М.А. Справочник по болезням и вредителям пчел. К.: Урожай, 1991.
2. Вольхина В.Е. Вирус деформации крыла у *Apis mellifera* L. Распространение, морфология, патогенность // *Сельскохозяйственная биология*. 2015. № 4. С. 409—419.
3. Граблюк В.В. Вирусные болезни пчел // *Хозяин*. 2015. № 6. С. 37.
4. Гробов О.Ф., Смирнов А.М., Попов Е.Т. Болезни и вредители медоносных пчел: Справочник. М.: Агропромиздат, 1987.
5. Дьяконов Л.П. Животная клетка в культуре. М.: Спутник, 2009.
6. Зюман Б.В. Культивирование тканей медоносной пчелы и использование их для изучения возбудителей вирусных и протозойных заболеваний пчел: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1971.

7. Калашников А.Е., Удина И.Г. Распространение РНК-содержащих вирусов у медоносной пчелы *Apis mellifera* L. на территории России // *Farm animals*. 2012. № 1. С. 72—76.
8. Керимбаев А.К. Изучение некоторых биологических свойств вируса мешотчатого расплода у личинок медоносной пчелы и усовершенствование методов лабораторной диагностики заболевания: дис. ... канд. биол. наук. М., 1972.
9. Противовирусное средство — лозеваль / В.Н. Мельник, Ф.Д. Онищук., Н.В. Мельник, А.И. Муравская // *Пчеловодство*. 2007. № 6. С. 28—29.
10. Показатели производства меда в РФ в 2010—2012 // Федеральная служба государственной статистики URL: [http://www.gks.ru/bgd/regl/B14\\_14p/IssWWW.exe/Stg/d02/14-20.htm](http://www.gks.ru/bgd/regl/B14_14p/IssWWW.exe/Stg/d02/14-20.htm) (дата обращения: 16.12.16).
11. Угрозы распространения вирусных инфекций у пчел (*Apis mellifera* L.) и роль клеща *Vargo destructor* в развитии патологий / А.В. Спрыгин, Ю.Ю. Бабин, Е.М. Ханбекова, Л.Е. Рубцова // *Сельскохозяйственная биология*. 2016. № 2. С. 156—171.
12. Экспорт и импорт меда в РФ в 2011—2013 // Федеральная таможенная служба. Таможенная статистика внешней торговли URL: <http://stat.customs.ru/apex/f?p=201:1:3379638437440207::NO> (дата обращения: 16.12.16).
13. Allen M., Ball B.V. The incidence and world distribution of the honey bee viruses // *Bee World*. 1996. No. 77. P. 141—162.
14. Bailey L., Ball B.V., Perry J.N. Association of viruses with two protozoal pathogens of the honey bee // *Ann. Appl. Biol.* 1983. No. 103. P. 13—20.
15. Chang-Hee Kweon, Mi-Sun Yoo, Jin-Hyeong Noh, Kondreddy Eswar Reddy, Dong-Kun Yang, Sang-Ho Cha, Seung-Won Kang. Derivation of cell-adapted Sacbrood virus (SBV) from the native Korean honeybee // *Virus Research*. 2015. No. 198. P. 15—21.
16. Corbet S.A., Williams I.H., Osborne J.L. Bees and the pollination of crops and wild flowers in the European Community // *Bee World*. 1991. No. 72. P. 47—59.
17. Giauffret A., Poutiers P., Rousseau M., Vago C. Infection in vitro de cultures cellulaires d, *Apis mellifera* par differents virus de cat hymenopters // *Bull. Apic.* 1968. No. 11(1). P. 13—18.
18. Hunter Wayne B. Medium for development of bee cell cultures (*Apis mellifera*: Hymenoptera Apidae. In Vitro Cell // *Dev. Biol. Animal*. 2010. No. 46. P. 83—86.
19. Smirnova N.I. Cultivation of sacbrood virus in cell culture of bee fibroblasts // *The XXIII international apicultural congress. Summaries of papers*. 1971. P. 93—94.
20. Vago C. Culture de tissue intervertebrae // *Atti simposio intern. Rbl speriment Pavis. msi*. 1959. P. 9—11.
21. Xiaocui Xia, Qianzhou Mao, Haitao Wang, Bingfeng Zhou, Taiyun Wey. Replication of Chinese sacbrood virus in primary cell cultures of Asian honeybee (*Apis cerana*) // *Arch Virol*. 2014. No. 159. P. 3435—3438.

#### **Сведения об авторах:**

*Калинин Андрей Геннадьевич* — аспирант департамента ветеринарной медицины Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; e-mail: [kalinin.andrew2010@yandex.ru](mailto:kalinin.andrew2010@yandex.ru)

*Гальнбек Татьяна Валерьевна* — кандидат биологических наук, заведующая лабораторией клеточной биотехнологии и питательных сред со специализированной коллекцией клеточных культур сельскохозяйственных и промысловых животных ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии им. Я.П. Коваленко»; e-mail: [admin@viev.ru](mailto:admin@viev.ru)

*Куликов Евгений Владимирович* — кандидат биологических наук, доцент департамента ветеринарной медицины Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; e-mail: [kulikov\\_ev@rudn.university](mailto:kulikov_ev@rudn.university)

## SELECTION OF THE CELL CULTURE TO ACCUMULATE IN VITRO THE SACBROOD VIRUS OF BEES

A.G. Kalinin<sup>1,2</sup>, T.V. Galnbek<sup>2</sup>, E.V. Kulikov<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University)  
*Miklukho-Maklay str., 8/9, Moscow, Russia, 117198*

<sup>2</sup>FGBNU All-Russian Research Institute  
of Experimental Veterinary Medicine. YR Kovalenko  
*Ryazan prosp., 24-1, Moscow, Russia, 109428*

**Abstract.** Bees, like other living organisms are exposed to various pathogenic microorganisms, such as bacteria, fungi, protozoans, parasites and viruses. Viruses are of particular threat to beekeeping. Some diseases caused by viruses that lead to the collapse of the bee colonies, which leads to loss of a huge number of bees and it causes a recession in the industry. One of the major bees diseases caused by viruses is a sacculated brood. This pathology causes significant damage to beekeeping, because sick families without assistance does not give the commodity honey and not able to provide themselves food, then farms lose the opportunity to sell queens and bee packages. Problem of prompt diagnosis is inaccessibility of bees culturing cells method in vitro virus, which is why understanding of the biological mechanisms underlying viral diseases is limited. These difficulties in the virologists works leads to late diagnosis of disease and as a result, there are large losses in farms. Currently, there is very little information about the cultivation of viruses bees on heterogeneous cell cultures, which give after passage of the pathogen any degenerative changes. However, in last few years there is an active debate on the cultivation of bees viruses in cell cultures. It is known that the highest sensitivity to the saccular brood virus are explants of ovarian nymphs queens bees, chick fibroblast culture, bee fibroblasts tissue of the pectoral muscles of adult bees, culture of the tissue reproductive organs, muscle and egg bee primary trypsinized culture of monkey kidney, primary cell culture, obtained from the larvae of worker bees, culture PC-15, IBRS-2. The major problem of cultivation of bees viruses — a small amount of data on heterologous type of sensitive cell cultures. However, research in this area continues, and scientists around the world are trying to solve a serious problem of cultivation of bee viruses.

**Key words:** bees, sacbrood virus, cell culture, cultivation of beeviruses to the cell cultures

### REFERENCES

1. Alekseenko, F.M., Revenok V.A., CHepurko M.A. Spravochnik po boleznyam i vreditelyam pchel. K.: Urozhaj, 1991.
2. Volyhina, V.E. Virus deformacii kryla u *Apis mellifera* L. Rasprostranenie, morfologiya, patogennost'. *Sel'skohozyajstvennaya biologiya*. 2015. No. 4. S. 409—419.
3. Grablyuk, V.V. Virusnye bolezni pchel. *Hozyain*. 2015. No. 6. S. 37.
4. Grobov, O.F., Smirnov A.M., Popov E.T. Bolezni i vrediteli medonosnyh pchel: Spravochnik. Moscow: Agropromizdat: 1987. 6 c.
5. D'yakonov, L.P. ZHivotnaya kletka v kul'ture. Moscow: Sputnik, 2009. 7 s.
6. Zyuman, B.V. Kul'tivirovanie tkanej medonosnoj pchely i ispol'zovanie ih dlya izucheniya vzbuditelej virusnyh i protozojnyh zabolevanij pchel: avtoreferat dis. kand. biol. nauk. Moscow, 1971.
7. Kalashnikov, A.E., Udina I.G. Rasprostranenie RNK-soderzhashchih virusov u medonosnoj pchely *Apis mellifera* L. na territorii Rossii. *Farm animals*. 2012. No. 1. S. 72—76.
8. Kerimbaev, A.K. Izuchenie nekotoryh biologicheskikh svojstv virusa meshotchatogo rasploda u lichinok medonosnoj pchely i usovershenstvovanie metodov laboratornoj diagnostiki zabolevaniya: dis. kand. biol. nauk. Moscow, 1972.

9. Mel'nik, V.N., Onishchuk, F.D., Mel'nik, N.V., Muravskaya A.I. Protivovirusnoe sredstvo — lozeval'. *Pchelovodstvo*. 2007. No. 6. S. 28—29.
10. Pokazateli proizvodstva meda v RF v 2010—2012. *Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki* URL: [http://www.gks.ru/bgd/regl/B14\\_14p/IssWWW.exe/Stg/d02/14-20.htm](http://www.gks.ru/bgd/regl/B14_14p/IssWWW.exe/Stg/d02/14-20.htm) (data obrashcheniya: 16.12.16).
11. Sprygin, A.V., Babin YU.YU., Hanbekova E.M., Rubcova L.E. Ugrozy rasprostraneniya virusnyh infekcij u pchel (*Apis mellifera* L.) i rol' kleshcha *Varroa destructor* v razvitii patologij. *Sel'skohozyajstvennaya biologiya*. 2016. No. 2. S. 156—171.
12. EHksport i import meda v RF v 2011—2013. *Federal'naya tamozhennaya sluzhba. Tamozhennaya statistika vneshnej torgovli* URL: <http://stat.customs.ru/apex/f?p=201:1:3379638437440207::NO> (data obrashcheniya: 16.12.16).
13. Allen, M., Ball, B.V. The incidence and world distribution of the honey bee viruses. *Bee World*. 1996. No. 77. P. 141—162.
14. Bailey, L., Ball, B.V., Perry, J.N. Association of viruses with two protozoal pathogens of the honey bee. *Ann. Appl. Biol.* 1983. No. 103. P. 13—20.
15. Chang-Hee Kweon, Mi-Sun Yoo, Jin-Hyeong Noh, Kondreddy Eswar Reddy, Dong-Kun Yang, Sang-Ho Cha, Seung-Won Kang. Derivation of cell-adapted Sacbrood virus (SBV) from the native Korean honeybee. *Virus Research*. 2015. No. 198. P. 15—21.
16. Corbet, S.A., Williams, I.H., & Osborne, J.L. Bees and the pollination of crops and wild flowers in the European Community. *Bee World*. 1991. No. 72. P. 47—59.
17. Giauffret, A., Poutiers, P., Rousseau, M., Vago, C. Infection in vitro de cultures cellulaires d, *Apis mellifera* par differents virus de cat hymenopters. *Bull. Apic.* 1968. No. 11(1). P. 13—18.
18. Hunter Wayne B. Medium for development of bee cell cultures (*Apis mellifera*: Hymenoptera Apidae). *In Vitro Cell. Dev. Biol. Animal*. 2010. No. 46. P. 83—86.
19. Smirnova, N.I. Cultivation of sacbrood virus in cell culture of bee fibroblasts. *The XXIII international apicultural congress. Summaries of papers*. 1971. P. 93—94.
20. Vago, C. Culture de tissue intervertebrae. *Atti simposio intern. Rbl speriment Pavis. msi*. 1959. P. 9—11.
21. Xiaocui Xia, Qianzhou Mao, Haitao Wang, Bingfeng Zhou, Taiyun Wey. Replication of Chinese sacbrood virus in primary cell cultures of Asian honeybee (*Apis cerana*). *Arch Virol*. 2014. No. 159. P. 3435—3438.





DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-2-177-185

## К ТЕХНИКЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАТИВНОГО ДОСТУПА

Н.В. Сахно<sup>1</sup>, Ю.А. Ватников<sup>2</sup>, Т.А. Прудченко<sup>1</sup>,  
Е.Д. Сотникова<sup>2</sup>, А.В. Петряева<sup>2</sup>, Ю.Ю. Воронина<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Орловский государственный аграрный университет  
*ул. Генерала Родина, 69, Орел, Россия, 302019*

<sup>2</sup>Российский университет дружбы народов  
*ул. Миклухо-Маклая, 8/2, Москва, Россия, 117198*

С целью сокращения сроков заживления ран у оперированных животных и профилактики осложнений нами разработаны устройства в виде раневого крючка зубчатого, путем повышения его атравматичности и управляемости, а также ранорасширителя для раздвижения органов в брюшной полости для облегчения проведения оперативного приема, достаточной визуализации и контроля отведенных и зафиксированных им органов во время операции. Раневой крючок зубчатый состоит из каркасной рукоятки со сквозным продольным отверстием, соединенным с фиксационным кольцом, при этом с другой стороны фиксационного кольца выполнен стержень с рабочим элементом, состоящий из загнутых зубцов. В отличие от общепотребительного раневого крючка зубчатого свободные концы зубцов выполнены с каплевидными утолщениями для атравматичной их опоры на мягкие ткани. Применение разработанного раневого крючка зубчатого позволяет: достичь быстрого и безопасного помещения свободного конца зубцов в операционную полость, а также беспрепятственного и безопасного выведения раневых крючков зубчатых за пределы операционной полости или раны; избежать неоправданной травмы тканей оперируемого животного. Модернизированный ранорасширитель содержит каркасную рукоятку, соединенную с фиксационным кольцом, при этом с другой стороны фиксационного кольца выполнена конусно расширяющаяся пластина, загнутая под прямым углом и формирующая рабочий элемент в виде ограничительной площадки. В отличие от общепринятого ранорасширителя в ограничительной площадке выполнены сквозные продольные идентичные прямоугольные отверстия, расположенные параллельно друг другу и продольной оси ранорасширителя для раздвижения органов. Разработанный ранорасширитель позволяет: уменьшить площадь сплошного перекрытия рабочим элементом ранорасширителя в боковой апертуре брюшной полости; исключить длительное зажатие органов между ранорасширителем и боковой апертурой брюшной полости; снизить время на проведение операции; облегчить наложение лигатур; снизить массу ранорасширителя для раздвижения органов; повысить удобство использования инструмента. В совокупности данные инструменты значительно повышают качество работы со вспомогательными хирургическими инструментами и повышает безопасность работы с ними.

**Ключевые слова:** оперативный доступ, безопасность, раневой крючок зубчатый, ранорасширитель

Исключение непреднамеренной травмы в процессе выполнения оперативных приемов — один из важных путей повышения результативности оперативного лечения животных. Разносторонние исследования последних лет представили возможность ветеринарным специалистам значительно расширить арсенал инструментария для оперативного лечения животных, как отечественных [2; 7; 8; 10], так и зарубежных ученых гуманитарной и ветеринарной медицины [9; 11]. Современ-

ная хирургия хотя и не ограничивается только механическим воздействием на ткани биологического объекта, но оно, тем не менее, является основным в хирургической технике. При этом следует учитывать анатомическую доступность, физиологическую дозволенность, техническую возможность выполнения операции [3].

Хорошая визуализация оперативного поля — одна из основных составляющих успеха оперативного вмешательства на всем его протяжении. Поэтому разработка новых вспомогательных устройств и совершенствование известных при оперативном вмешательстве представляется достаточно перспективной в части проведения операции, которые бы при минимальной травме создавали оптимальные условия для регенерации тканей в послеоперационный период.

**Цель работы** — модернизировать устройство в виде раневого крючка и разработать ранорасширитель для раздвижения органов в брюшной полости с целью облегчения проведения оперативных приемов.

**Материалы и методы.** Исследования проводили на базе кафедры эпизоотологии и терапии ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, департамента ветеринарной медицины ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов». Нами проведены оперативные вмешательства при рваных ранах, проникающих ранах брюшной полости, грыжах, кесаревом сечении у различных видов животных (свиней, телят, овец, собак, кошек —  $n = 24$ ). Разработанный ранорасширитель для раздвижения органов был успешно применен при проведении полостных операций у 28 животных (коров, свиней, телят, овец и крупных пород собак). В работе использованы раневые крючки зубчатые и ранорасширители для раздвижения органов в брюшной полости — общеупотребительные и разработанные нами.

**Результаты исследований и обсуждение.** Анализ техники оперативных приемов в ветеринарной хирургии с использованием различного вспомогательного хирургического инструмента при оперативном вмешательстве показал, что для визуализации оперативного поля и органов в брюшной полости используют хирургические инструменты различной модификации. Так, используют раневой крючок острый зубчатый, содержащий каркасную рукоятку со сквозным продольным отверстием, соединенную с фиксационным кольцом со сквозным круглым отверстием. С другой стороны фиксационного кольца выполнен стержень с рабочим элементом, состоящим из загнутых зубцов. При этом их свободные концы выполнены заостренными. Раневой крючок острый зубчатый применяется для раздвигания и фиксации краев раны [4].

Однако при работе с таким раневым крючком возможны травмы-проколы мягких тканей, в том числе и полых органов брюшной полости: желудка, кишечника, матки, мочевого пузыря. Раневой крючок острый зубчатый, обладает высокой травматичностью и посредственной управляемостью. Он обладает малой устойчивостью при работе с ним.

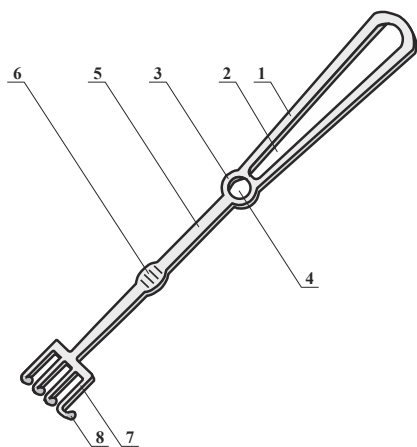
При накладывании раневого крючка острого зубчатого на участок ткани отмечено его выворачивание в какую-либо из сторон: влево, вправо или вверх.

Среди разнообразия вспомогательных хирургических инструментов следует отметить также раневой крючок тупой зубчатый, содержащий каркасную рукоятку со сквозным продольным отверстием, соединенную с фиксационным кольцом

со сквозным круглым отверстием. С другой стороны фиксационного кольца выполнен стержень с рабочим элементом, состоящим из загнутых зубцов. Их свободные концы заканчиваются конусообразно с плоским основанием. Раневой крючок тупой зубчатый также применяют для раздвигания и фиксации краев ран [1].

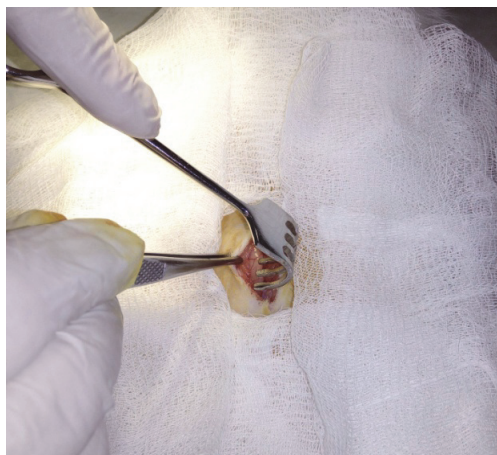
Применение раневого крючка тупого зубчатого с конусообразно заканчивающимися зубцами также не исключает повреждения мягких тканей путем их раздавливания. Этот инструмент подходит не для всех типов ран. При этом механически поврежденные клетки в послеоперационный период подвергаются лизису.

Даже при условиях соблюдения асептики и антисептики поврежденные клетки будут являться хорошей субстанцией для эндогенной микрофлоры. С целью сокращения сроков заживления ран у травмированных животных и для профилактики осложнений первичного и вторичного порядка нами разработаны устройства, относящиеся к ветеринарной хирургии, а именно к вспомогательным хирургическим инструментам. Наиболее эффективно применение модифицированного раневого крючка зубчатого при раздвигании и фиксации краев раны для удобства оперативного доступа, а применение ранорасширителя — для раздвижения органов, например, в брюшной полости при оперативном доступе для выполнения оперативных приемов. Так, наш раневой крючок зубчатый содержит каркасную рукоятку со сквозным продольным отверстием, соединенную с фиксационным кольцом со сквозным круглым отверстием, при этом с другой стороны фиксационного кольца выполнен стержень с рабочим элементом, состоящим из загнутых зубцов (рис. 1—2).



**Рис. 1.** Раневой крючок зубчатый (схема):

1 — каркасная рукоятка, 2 — сквозное продольное отверстие, 3 — фиксационное кольцо, 4 — сквозное круглое отверстие, 5 — стержень, 6 — опорная площадка, 7 — зубцы, 8 — каплевидные утолщения



**Рис. 2.** Введение раневого крючка зубчатого в просвет операционной раны для разведения ее краев

В отличие от общеупотребительного раневого крючка зубчатого свободные концы зубцов выполнены с каплевидными утолщениями для атравматичной их опоры на мягкие ткани, а стержень рабочего элемента выполнен с опорной площадкой для указательного пальца [5].

Раневой крючок зубчатый работает следующим образом. В заранее выстриженном и обработанном месте для проведения оперативного вмешательства проводят ревизию, например, рваной раны. Ассистент становится напротив хирурга с другой стороны операционного стола и, соответственно, с другой стороны оперируемого животного. После этого раздвигают и фиксируют края раны с помощью двух раневых крючков зубчатых, которые располагают с противоположных краев раны. При этом они должны располагаться слева и справа от хирурга. Раневой крючок зубчатый берут за каркасную рукоятку и, расположив указательный палец на опорной площадке, придают направление стержню с зубцами и продвигают его каплевидными утолщениями в просвет рваной раны. После того как прямая часть зубцов будет расположена на коже возле края рваной раны, указательный палец помещают в сквозное круглое отверстие фиксационного кольца и разводят края раны, потянув раневые крючки зубчатые в разные стороны в противоположном направлении от раны. При этом каплевидные утолщения упираются в боковую стенку рваной раны, и при продолжении продвижения верхняя апертура раны раскрывается. Ассистент удерживает в таком положении раневые крючки зубчатые или фиксирует их к операционному столу за сквозные продольные отверстия каркасных рукояток. После этого проводят оперативное вмешательство в нижней апертуре рваной раны животного.

После завершения выполнения оперативных приемов внутри раны (ревизия карманов, лигирование кровеносных сосудов, санация, дренирование рваной раны и др.) выводят зубцы из операционной раны. Для этого направление при продвижении раневого крючка зубчатого придают указательным пальцем, который располагают поверх опорной площадки. Использование раневых крючков зубчатых возможно одинаково успешно как левой, так и правой рукой. Следует отметить, что при необходимости процедура введения в брюшную полость раневого крючка зубчатого не требует предельной концентрации внимания для исключения прямого контакта зубцов с органами и тканями, не подлежащими фиксации. Снижается напряженность режима работы хирурга и ассистирующего персонала. Это позволяет исключить травмы мягких тканей зубцами раневого крючка зубчатого.

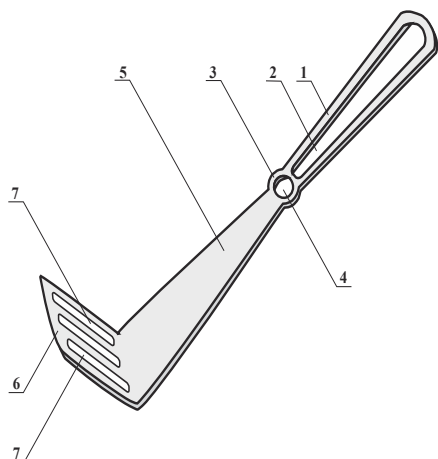
Для успешного выполнения внутриволокнистых операций необходим вспомогательный хирургический инструмент, обладающий иными характеристиками, чем раневой крючок зубчатый. Так, при проведении оперативного доступа, например, в брюшной полости применяют ранорасширитель для раздвижения органов, содержащий каркасную рукоятку со сквозным продольным отверстием, соединенную с фиксационным кольцом со сквозным круглым отверстием. С другой стороны фиксационного кольца выполнена конусно расширяющаяся пластина, являющаяся опорной площадкой для пальцев кисти и загнута под прямым углом для формирования рабочей части — ограничительной площадки [1].

Недостатком такого ранорасширителя для раздвижения органов является то, что после погружения его ограничительной площадки в операционную полость требуется проведение множества повторных манипуляций, которые необходимы для освобождения не предусматриваемых к отведению и фиксации органов или их частей. Ранорасширитель для раздвижения органов является громоздким. Он провоцирует закрытие и зажатие поверхностью своей ограничительной площадки важ-

ных сегментов органов или питающих их сосудов. При этом отсутствует возможность периодической визуализации зафиксированных органов и контроля их состояния во время операции.

Не исключены послеоперационные осложнения, связанные с застоем крови в отводимых и фиксируемых органах. В связи с этим необходимы дополнительные затраты времени на восстановление циркуляции крови в тканях этих органов. Ввиду того, что площадь закрытия органов и тканей в операционной полости значительна, это затрудняет выполнение манипуляций и в частности при наложении лигатур на поврежденные кровеносные сосуды. Также не исключено выскальзывание органов, сальника, петель кишечника из-под ограничительной площадки ранорасширителя. Это значительно усложняет и удлиняет операцию.

Модернизированный нами ранорасширитель для раздвижения органов содержит каркасную рукоятку, соединенную с фиксационным кольцом, при этом с другой стороны фиксационного кольца выполнена конусно расширяющаяся пластина, загнутая под прямым углом и формирующая рабочий элемент в виде ограничительной площадки (рис. 3—4).



**Рис. 3.** Ранорасширитель для раздвижения органов (схема):

- 1 — каркасная рукоятка, 2 — сквозное продольное отверстие, 3 — фиксационное кольцо, 4 — сквозное круглое отверстие, 5 — опорная площадка для пальцев кисти в виде конусно расширяющейся пластины, 6 — ограничительная площадка, 7 — сквозное прямоугольное отверстие



**Рис. 4.** Введение ранорасширителя для раздвижения органов в брюшную полость для отведения сальника и петель кишечника

В отличие от общепринятого ранорасширителя для раздвижения органов в ограничительной площадке выполнены сквозные продольные идентичные прямоугольные отверстия, расположенные параллельно друг другу и продольной оси ранорасширителя для раздвижения органов [6]. При этом сквозные продольные идентичные прямоугольные отверстия образуют смотровые окна, а ширина каждого сквозного продольного прямоугольного отверстия равна ширине перемычек между ними, составляющих каркас ограничительной площадки рабочего элемента ранорасширителя.

Ранорасширитель для раздвижения органов работает следующим образом. При проведении оперативного вмешательства в нижней апертуре брюшной полости, например, для лигирования поврежденного кровеносного сосуда, необходимо обеспечить к нему доступ. Для этого ранорасширитель для раздвижения органов удерживают пальцами за каркасную рукоятку и, расположив указательный палец на опорной площадке, придают направление при продвижении ограничительной площадки в просвет брюшной полости. Органы, петли кишечника и сальник отводят от места истечения крови и фиксируют в этом положении до наложения лигатуры.

При проведении оперативного вмешательства возможно смещение ранорасширителя для раздвижения органов или изменение угла его расположения в операционной ране, однако выskalывание органов, сальника, петель кишечника из-под ограничительной площадки ранорасширителя исключается за счет сквозных прямоугольных отверстий, которые предотвращают скольжение органов по поверхности ограничительной площадки.

Возможна визуализация через сквозные прямоугольные отверстия участков отведенных органов, петель кишечника, сальника и наблюдение за их кровенаполнением, состоянием поверхности и высыханием. Кроме того, несмотря на возможное давление органов брюшной полости ширина сквозных прямоугольных отверстий исключает прохождение сквозь них сальника или петель кишечника. После выполнения операции ранорасширитель для раздвижения органов выводят за пределы операционной полости. Брюшную полость saniруют и ушивают.

**Выводы.** Использование модернизированного ранорасширителя для раздвижения органов позволяет: уменьшить площадь сплошного перекрытия рабочим элементом ранорасширителя в боковой апертуре брюшной полости; исключить длительное зажатие органов между ранорасширителем для раздвижения органов и боковой апертурой брюшной полости; снизить время на проведение операции; облегчить наложение лигатур; снизить массу ранорасширителя для раздвижения органов; повысить удобство использования инструмента. При применении ранорасширителя для раздвижения органов сохраняется визуализация хирургом тканей и органов при их отведении от места выполнения оперативных приемов. Это значительно снижает трудоемкость лигирования поврежденных кровеносных сосудов. Использование разработанного ранорасширителя для раздвижения органов является более эффективным при выполнении оперативных приемов по сравнению с известным и позволяет исключить послеоперационные осложнения.

Применение разработанного раневого крючка зубчатого позволяет: повысить управляемость данного вспомогательного инструмента; снизить напряженность режима работы оперирующего персонала; снизить затраты времени на проведение операции; достичь более быстрого и безопасного помещения свободного конца зубцов в операционную полость, а также беспрепятственного и безопасного выведения раневых крючков зубчатых за пределы операционной полости или раны; избежать неоправданной травмы тканей оперируемого животного. В совокупности все это значительно повышает удобство работы со вспомогательными хирургическими инструментами и повышает безопасность работы с ними.

© Н.В. Сахно, Ю.А. Ватников, Т.А. Прудченко, Е.Д. Сотникова, А.В. Петряева, Ю.Ю. Воронина, 2017

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алиев А.А. Экспериментальная хирургия: Учебное пособие. 2-е доп. и перераб. изд. М.: НИЦ «Инженер», 1998. С. 15—16.
2. Василевич Ф.И. Болезни собак: Справочник / соавт.: В.А. Голубева и др. М.: Колос, 2001.
3. Иванова В.Д. Избранные лекции по оперативной хирургии и клинической анатомии. Самара: СамГМУ; СМИ «Реавиз», 2000. С. 5—7.
4. Краснов В.В., Ватников Ю.А., Сахно Н.В. Импровизированный ранорасширитель для хирургических операций на животных // Российский ветеринарный журнал, сельскохозяйственные животные. 2015. № 3. С. 10—11.
5. Кузнецов А.К. Ветеринарная хирургия, офтальмология и ортопедия. Ленинград: Издательство «Колос», 1969. С. 87—88.
6. Пат. 155009 Российская Федерация, МПК А61В 17/56. Раневой крючок зубчатый / Н.В. Сахно, Ю.А. Ватников, О.Н. Сахно [и др.]; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Орловский ГАУ. № 2016101781/14; заявл. 20.01.2016. опубл. 20.12.2016, Бюл. № 35. 2 с.
7. Пат. 163990 Российская Федерация, МПК А61В 17/56. Ранорасширитель для раздвижения органов / Н.В. Сахно, Ватников Ю.А., Сахно О.Н. [и др.]; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Орловский ГАУ. № 2016101787/14; заявл. 20.01.2016; опубл. 20.08.2016, Бюл. № 23. 2 с.
8. Сахно Н.В. Инструменты и оборудование в ветеринарной хирургии. История и современность: Учебное пособие / Н.В. Сахно, Ю.А. Ватников, С.А. Ягников [и др.]; под общ. ред. Н.В. Сахно. СПб.: Издательство «Лань», 2017.
9. Сахно Н.В. Электронная микроскопия в биологии и ветеринарии: учебное пособие / Н.В. Сахно, В.С. Буяров, Ю.А. Ватников [и др.]; под ред. Н.В. Сахно; Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2015. 128 с.
10. Справочник по хирургии / под ред. С. Шварца, Дж. Шайерса, Ф. Спенсера. СПб.: Питер, 2000. С. 47—48.
11. Старченков С.В. Болезни собак и кошек: Учебное пособие. СПб.: Изд. «Лань», 2001.
12. Шебиц Х., Брасс В. Оперативная хирургия собак и кошек / пер. с нем. В. Пулинец, М. Степкин. М.: АКВАРИУМ ЛТД, 2001.

### Сведения об авторах:

*Сахно Николай Владимирович* — доктор ветеринарных наук, доцент, заведующий кафедрой эпизоотологии и терапии факультета биотехнологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Орловский ГАУ; e-mail: sahnoorelsau@mail.ru

*Ватников Юрий Анатольевич* — доктор ветеринарных наук, профессор, директор департамента ветеринарной медицины Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; e-mail: vatnikov\_yua@rudn.university

*Прудченко Татьяна Андреевна* — студентка факультета биотехнологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Орловский ГАУ; e-mail: prudchenko.tanua@rambler.ru

*Сотникова Елена Дмитриевна* — кандидат биологических наук, доцент департамента ветеринарной медицины Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; e-mail: soed@mail.ru

*Петряева Алина Вадимовна* — аспирант департамента ветеринарной медицины Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; e-mail: profi.2727@mail.ru

*Воронина Юлия Юрьевна* — студентка департамента ветеринарной медицины Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; e-mail: julec@inbox.ru

DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-2-177-185

## TO IMPLEMENT TECHNIQUES OF CUTDOWN APPROACH

N.V. Sakhno<sup>1</sup>, Y.A. Vatnikov<sup>2</sup>, T.A. Prudchenko<sup>1</sup>,  
E.D. Sotnikova<sup>2</sup>, A.V. Petryaeva<sup>2</sup>, Y.Y. Voronina<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Orel State Agrarian University  
Generala Rodina str., 69, Orel, Russia, 302019

<sup>2</sup>Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University)  
Miklukho-Maklay str., 8/9, Moscow, Russia, 117198

**Abstract.** In order to reduce the time of wound healing of the operated animals and the prevention of complications, we have developed the device of the wound notched hook form by increasing its non-invasive and handling, as well as the retractor for moving apart organs in the abdominal cavity to facilitate the surgical approach, sufficient visibility and control designated and recorded organs by it during surgery. Wound notched hook consists of framing handle with a longitudinal through hole connected to the retaining ring, while on the other side of the fixation ring is formed with the rod with operating element consisting of bent tines. Unlike the commonly used wound notched hook its free ends of the tines are made with drop-shaped thickening for their non-invasive reliance on soft tissue. Application of the developed wound hook notched allows you to: achieve fast and safe placing of the free end tines into the operating cavity as well as the smooth and safe removal of wound hooks notched outside the operating cavity or wound; avoid undue injury tissue of the operated animal. Upgraded retractor comprises a carcass handle connected to the retaining ring, while on the other side of the fixation ring formed conically widening plate bent at right angles and forming the operating element in the form of restrictive platforms. Unlike the conventional retractor restrictive site are made through identical longitudinal rectangular openings arranged parallel to each other and to the longitudinal axis of the retractor for moving apart organs. Developed retractor allows you to: reduce the overlapping area of the continuous operating member retractor in the side aperture of the abdomen; eliminate long clamping organs between the retractor and lateral aperture of the abdomen; reduce the time for the operation; facilitate ligation; reduce the weight of the retractor for moving apart organs; improve the usability of the tool. Together, these tools significantly improve performance with auxiliary surgical instruments and improves the safety of working with them.

**Key words:** cutdown approach, safety, wound hook notched, retractor

### REFERENCES

1. Aliyev, A.A. Experimental surgery. *Tutorial*. 2nd rev. and ext. ed. Moscow: SIC "Engineer", 1998. P. 15—16.
2. Vasilevich, F.I. Diseases of dogs: a Guide // et al.: V.A. Golubeva and others. Moscow: Kolos, 2001.
3. Ivanov, V.D. Selected lectures on operative surgery and clinical anatomy. Samara: Samara state medical University; media "Reaviz", 2000. S. 5—7.
4. Krasnov, V.V., Vatnikov Y.A., Sakhno N.V. Impromptu retractor for surgical operations on animals. *Russian veterinary journal, farm animals*. 2015. No. 3. P. 10—11.
5. Kuznetsov, A.K. Veterinary surgery, ophthalmology and orthopedics. Leningrad: Publishing house "Kolos", 1969. S. 87—88.
6. Pat. 155009 Russian Federation, IPC A61B 17/56. Wound hook gear. Sakhno N.V., Vatnikov U.A., Sakhno O.N. [and others]; applicant and patent owner FSBEI Orel state agrarian UNIVERSITY. No 2016101781/14; Appl. 20.01.2016; publ. 20.12.2016, bull. No. 35. 2 c.
7. Pat. 163990 Russian Federation, IPC A61B 17/56. A retractor for spreading bodies / Sakhno N.V., Vatnikov U.A., Sakhno O.N. [and others]; applicant and patent owner FSBEI Orel state agrarian University. No 2016101787/14; Appl. 20.01.2016; publ. 20.08.2016, bull. No. 23. 2 c.



8. Sakhno, N.V., Vatnikov, Y.A., Yasnikov, S.A. [et al.]. Tools and equipment in the veterinary surgery. History and modernity: textbook. Under the General editorship of N.V. Sakhno. Saint Petersburg: Publishing House “DOE”, 2017.
9. Sakhno, N.V., Buyarov, V.S., Vatnikov, Y.A. [and others]. Electron microscopy in biology and veterinary medicine: a textbook. Ed. N.V. Sakhno; Orel: Publishing House “Orel state agrarian university”, 2015. 128 p.
10. Handbook of surgery. Edited by S. Schwartz, J. Sayers, F. Spencer. Saint Petersburg: Peter, 2000. S. 47—48.
11. Starchenkov, S.V. Diseases of dogs and cats: a Training manual. Saint Petersburg: Ed. “Fallow deer”, 2001.
12. Shabic, X., Brass, V. Operative surgery of dogs and cats. Pens. with it. V. Pulinets, M. Styopkin. Moscow: OOO “LTD AQUARIUM”, 2001.



DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-2-186-193

## ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ БИОХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА КРОВИ ПРИ СИНДРОМЕ ГИПОКАЛЬЦИЕМИИ У АФРИКАНСКИХ СЕРЫХ ЖАКО

В.М. Бяхова, Ю.А. Ватников,  
Е.В. Куликов, В.И. Паршина

Российский университет дружбы народов  
ул. Миклухо-Маклая, 8/2, Москва, Россия, 117198

В статье представлены ключевые показатели биохимического анализа крови при синдроме гипокальциемии и результаты эффективности проведения терапевтической коррекции у африканских серых жако. Все клинически больные птицы были разделены на три группы. В контрольную группу вошли особи, владельцы которых отказались от рекомендованного лечения. Птицы в опытных группах были распределены в зависимости от тяжести проявления клинических признаков. В работе приведен анализ корреляции между изменениями биохимических показателей крови, выраженности симптомов и изменении качества жизни наблюдаемых птиц. Предложенное лечение позволило добиться референтных значений ключевых показателей крови и снять клинические симптомы на 14-е сутки лечения при умеренно-средней тяжести болезни. Среди птиц с тяжелой формой болезни положительной динамики удалось добиться к 44-му дню. Объективный контроль над клиническим проявлением заболевания был достигнут у 87,5% птиц с синдромом гипокальциемии. В результате проведенной коррекции удалось значительно повысить качество жизни всех наблюдаемых птиц из обеих опытных групп.

**Ключевые слова:** серые жако, синдром кальциевой недостаточности, гипокальциемия, биохимический анализ крови, болезни обмена веществ, кальций, фосфор

**Введение.** Заболевания обмена веществ составляют более 20% от общей заболеваемости декоративных птиц за последние 5 лет [1; 2]. При этом гипокальциемия составляет более 30% от всех эндокринных заболеваний среди попугаев [3]. Попугаи жако (*Psittacus erithacus erithacus*) наиболее предрасположены к синдрому гипокальциемии. Гипокальциемический синдром чаще проявляется как неврологическое заболевание с периодическими эпилептиформными судорогами, во время которых уровень кальция в крови становится меньше 6,0 мг/дл [12; 13], при норме 8—13 мг/дл [15; 20].

Причины возникновения синдрома гипокальциемии у серых жако на сегодняшний день не определены, но они включают в себя гипопаратирозидизм и неадекватные пищевые привычки. Часто серые жако содержатся на зерновом рационе с большим количеством неорганического фосфора и низким уровнем кальция и витамина D3 [13], что сказывается на содержании этих веществ в организме попугаев, а также влияет на химический состав костей скелета птиц [4; 6; 9], что может привести к патологическим изменениям не только в костной ткани, но и в костном мозге [5; 8; 17].

Неспособность организма жако выводить костный кальций, а также наличие патологии почек приводит к быстрому развитию неврологических симптомов [22—24]. В этой связи поиск путей коррекции патологических изменений в организме птиц при гипокальциемическом синдроме заслуживает особого внимания [7; 10].

**Цель исследования.** Оценить динамику основных показателей биохимического анализа крови на основании эффективности коррекции гипокальциемии серых жако.

**Материалы и методы исследования.** Для данного исследования было отобрано 25 попугаев серых жако с синдромом кальциевой недостаточности. В основную группу включены 16 птиц, в контрольную — 9 особей. Возрастной диапазон исследуемых птиц составлял 7—15 лет на момент обращения в клинику, средний возраст  $9,6 \pm 1,8$ . Основная схема лечения включала в себя не только лекарственную терапию, но и изменение пищевого поведения и улучшение качества содержания попугаев в домашних условиях. Для коррекции пищевых привычек наблюдаемых птиц был проанализирован их рацион питания и составлена общая схема кормления и оптимальный рацион для поддержания алиментарного восполнения необходимого количества минеральных и питательных веществ, необходимых для поддержания клинического здоровья попугаев. Владельцам птиц были даны рекомендации по оптимальному содержанию птиц и поддержанию психоэмоционального состояния попугаев, так как хронический стресс и повышенная возбудимость провоцирует учащение судорожного проявления гипокальциемии у жако [14; 21].

Все включенные в исследование птицы были разделены на 3 группы: 2 основных и 1 контрольную. В контрольную группу вошли 9 особей, владельцы которых по разным причинам отказались от рекомендованного лечения, но согласились на повторные обследования в указанные сроки. Птицы в основных группах были распределены в зависимости от тяжести проявления клинических признаков. В 1-ю группу было включено 9 птиц с II степенью тяжести проявления гипокальциемии — атаксия, во 2-ю с III степенью клинического проявления гипокальциемии — судорожный синдром — было включено 7 птиц. В контрольную группу вошло 3 птицы с атаксией и 6 птиц с судорожным синдромом.

Схема лечения для 1-й и 2-й групп включала в себя глюконат кальция в/м по 100 мг/кг массы тела животного 3 раза в сутки в течение 5 дней [16], затем 2 раза в сутки в течение 5 дней и 1 раз в сутки 10 дней, далее 1 таблетка в сутки в течение 30 дней, АкваДетрим по 1 капле в 1 мл воды в клюв 1 раз в сутки в течение 30 дней.

2-я группа получала дополнительные инъекции препарата кальция во время судорожных припадков для их купирования, сокращения времени припадков и уменьшения времени восстановления после припадков, из расчета 0,05 мл/100 г массы тела животного однократно.

По разработанному графику проведения повторных обследований больных на 14-, 44- и 90-е сутки лечения проводился клинический осмотр и биохимический анализ крови на полуавтоматическом анализаторе Reflotron по общепринятым методикам [12].

Полученные результаты исследований были статистически обработаны с помощью программы Statistica для Windows.

**Результаты и обсуждение.** По результатам обработки данных клинического приема и сбора анамнестических данных были зафиксированы следующие клинические проявления болезни: раздражительность, гримасничество с резким вскрикиванием, падения с жердочки во сне, потеря ориентации во время полета. Отличительным признаком III степени от II являются эпилептиформные припадки у птиц в любое время суток, при этом частота и продолжительность судорог варьируется, а время восстановления после припадка увеличивается по мере увеличения продолжительности клинической болезни без соответствующего лечения [11; 21].

Периодичность возникновения судорог в исследуемой группе у трех птиц составляла 3 раза в сутки, у четырех — 4 и 5 раз в сутки. В контрольной группе из 6-ти птиц судорожные проявления наблюдались у одной три раза в сутки, у трех — 4 раза и у двух 2 раза в сутки. Продолжительность судорог варьировала от 1-й минуты до 5-ти. Зависимости от продолжительности клинической болезни выявлено не было, однако эта величина коррелировала с частотой возникновения судорог за сутки. Время восстановления птицы после судорог продолжалось от 15-ти до 60-ти минут.

Таким образом, до начала лечения семь птиц исследуемой группы и 6 птиц контрольной группы имели одинаковые параметры по частоте, продолжительности судорожного синдрома и времени восстановления. У всех птиц в исследуемых и контрольной группе проводился биохимический анализ крови для определения уровня кальция и фосфора в крови в 1-е, 44-е и 90-е сутки лечения.

Таблица 1

**Биохимические показатели у серых жако с синдромом гипокальциемии на момент первичного приема (1-е сутки), на 44-й и 90-й дни лечения (среднее значение по группе)**

| Группа и сутки лечения  |            | Кальций общ., ммоль/л | Кальций ион., ммоль/л | Фосфор, ммоль/л | Амилаза, ед./л |
|---|------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|----------------|
| Референтные значения по J.W. Carpenter (2005); J.T. Lumeij (1990) |            | 2,1—2,6               | 0,96—1,22             | 1—1,4           | 415—626        |
| 1-е сутки   | 1-я группа | 1,7 ± 0,2             | 0,5 ± 0,09            | 1,3 ± 0,1       | 448 ± 4,9      |
|   | 2-я группа | 0,8 ± 0,3             | 0,3 ± 0,09            | 2,7 ± 0,2       | 705 ± 6,8      |
|   | 3-я группа | 0,4 ± 0,09            | 0,6 ± 0,07            | 2,8 ± 0,2       | 653 ± 5,1      |
| 14-е сутки  | 1-я группа | 1,8 ± 0,2             | 0,73 ± 0,3            | 1,3 ± 0,5       | 683 ± 5,9      |
|   | 3-я группа | 2,0 ± 0,3             | 0,89 ± 0,2            | 1,0 ± 0,9       | 644 ± 4,7      |
| 44-е сутки  | 1-я группа | 1,7 ± 0,1             | 0,95 ± 0,1            | 1,0 ± 0,6       | 651 ± 3,5      |
|   | 2-я группа | 1,2 ± 0,3             | 0,81 ± 0,4            | 0,93 ± 0,1      | 782 ± 4,4      |
|   | 3-я группа | 2,1 ± 0,5             | 1,2 ± 0,2             | 1,2 ± 0,3       | 614 ± 3,7      |
| 90-е сутки  | 1-я группа | —                     | —                     | —               | —              |
|   | 2-я группа | —                     | —                     | —               | —              |
|   | 3-я группа | 0,7 ± 0,0,5           | 0,64 ± 0,02           | 1,0 ± 0,02      | 795 ± 6,9      |

По полученным данным биохимического анализа крови во время первичного осмотра (1-е сутки) у наблюдаемых птиц отмечалось значительное отклонение от референтных значений по содержанию калия, натрия, кальция, АлТ, АсТ, амилазы (табл. 1). Отклонения данных показателей указывает на нарушения минераль-

ного обмена и нарушения работы печени, сердца и поджелудочной железы, что может быть результатом несбалансированного кормления [9; 17; 18]. Для получения данных об эффективности лечения синдрома гипокальциемии мы рассматривали динамику значений кальция и фосфора, для отслеживания сопутствующего поражения внутренних органов сравнивались значения амилазы.

На 14-е сутки биохимический анализ крови проводился только в 1-й группе, в связи с тем что для птиц, страдающих судорожным синдромом, процедура взятия крови является достаточно стрессовым процессом, провоцирующим судорожные припадки.

Как видно из таблицы 1, динамика показателей крови положительная, что говорит о быстром ответе на проводимое лечение. Так, к 14-му дню значения общего кальция ( $2,0 \pm 0,3$ ) и фосфора ( $1,3 \pm 0,5$ ) в крови у больных птиц из 1-й группы достигает референтных значений. Уровень ионизированного кальция в крови больных птиц из 1-й группы приближается к референтным значениям к 44-му дню ( $0,89 \pm 0,2$ ) и входит в данные значения к 90-му дню ( $1,2 \pm 0,2$ ).

Следует отметить, что кальций, являясь одним из главных минералов организма, составляет 1,5% тела птицы с первичным аккумулярованием в скелете [11; 18; 19]. Уровень амилазы доходит до референтных значений у 1-й группы к 90-м суткам терапии, что указывает на сбалансированность предложенного рациона и режима кормления. По данным клинических осмотров на 14-й и 44-й день, 4 птицы из 9 перешли в субклиническую форму болезни (44,4%). К 90-му дню только 3 птицы (33,3%) остались с клинически явной формой гипокальциемии, но с менее выраженной клинической симптоматикой, чем на момент первичного осмотра. При этом немаловажным фактором в развитии синдрома гипокальциемии играет режим светового дня [25].

Эффективность лечения в данной группе составила 66,6% на основании показателей биохимического анализа крови по основным показателям и по степени выраженности клинических признаков гипокальциемии. Наблюдаемые больные птицы из 2-й группы с судорожным синдромом гипокальциемии имеют не такую быструю и положительную динамику показателей крови (табл. 1). В период проведения исследования у больных птиц с тяжелой формой гипокальциемии до 44-го дня сохранялись значения общего кальция, фосфора и амилазы вне референтных значений ( $1,7 \pm 0,1$ ;  $1,0 \pm 0,6$ ;  $651 \pm 3,5$  соответственно). При этом клинические проявления гипокальциемии такие, как частота и продолжительность судорожных припадков, снизилась. К 44-му дню на фоне лечения уровень амилазы у птиц 2-й группы достиг верхней границы референтных значений ( $651 \pm 3,5$ ), что также, как и у птиц из 1-й группы, говорит о купировании симптомов острого панкреатита и соответствии предложенного рациона физиологическим потребностям организма данного вида птиц.

Следует отметить, что окончательных данных по эффективности предложенного лечения для птиц с тяжелой формой гипокальциемии не получено, так как до контрольного 90-го дня все наблюдаемые птицы из 2-й группы не дожили. Однако, по данным улучшения биохимических показателей крови на 44-е сутки терапии, можно указать на среднюю эффективность в 87% от возможного. Уровень

летальных исходов у птиц с продолжительным судорожным синдромом составляет более 50%. Гибель наступает в течение 1—5 суток от первичного обращения [3]. По результатам обработки клинических данных из 7 попугаев 2-й группы 2 птицы (28,6%) погибли на фоне прогрессирования заболевания, остальные птицы скончались от полученных травм во время судорожных припадков.

В контрольной группе биохимические изменения имели стойкую отрицательную динамику. К 90-му дню без терапии выжила только одна птица, при этом уровни биохимических показателей крови значительно отклонены от референтных значений, что указывает на переход болезни в более тяжелую форму и более глубокое поражение внутренних органов.

**Заключение.** Таким образом, в ходе лечения у пациентов из 1-й и 2-й групп наблюдали равномерную положительную динамику уже к 14-му дню терапии, в то время как у больных птиц из 3-й контрольной группы наблюдали стойкую отрицательную реакцию. Референтные значения ключевых показателей биохимического анализа крови среди птиц из 1-й группы с умеренно-средней тяжестью заболевания были достигнуты к 14-му дню лечения. При этом удалось достигнуть максимального купирования клинических симптомов заболевания. Среди птиц 2-й группы с более тяжелым проявлением болезни удалось приблизиться к референтным значениям к 44-му дню, при максимальном купировании клинического проявления болезни: полное или частичное снятие судорожного синдрома. Это указывает, что предложенное лечение имеет положительный эффект на динамику развития болезни и позволяет добиться значительного контроля над проявлением заболевания у 87,5% птиц с синдромом гипокальциемии при умеренно-тяжелой форме болезни. Гибель к 90-му дню лечения птиц из 2-й группы не позволяет сделать более точных выводов по эффективности среди тяжело больных птиц с затяжным судорожным синдромом. Однако следует отметить, что в результате проведенной коррекции нам удалось значительно повысить качество жизни всех наблюдаемых птиц из обеих опытных групп.

© В.М. Бяхова, Ю.А. Ватников, Е.В. Куликов, В.И. Паршина, 2017

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бяхова В.М. Болезни обмена веществ у декоративных птиц в условиях мегаполиса: статистика, основы диагностики и профилактики // Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы болезней обмена веществ у сельскохозяйственных животных в современных условиях», посвященной 40-летию ВНИВИПФиТ. Воронеж, 2010. С. 68—72.
2. Бяхова В.М., Романов В.В. Заболеваемость декоративных птиц в Московском регионе // Ветеринария. 2012. № 5. С. 50—52.
3. Бяхова В.М., Романов В.В. Нарушение обмена веществ у декоративных птиц домашнего содержания // Ветеринарная практика. 2012. № 2 (57). С. 44—49.
4. Куликов Е.В., Ватников Ю.А., Альбикова Г.М. Общая гистология с основами цитологии и эмбриологии. Учебное пособие. М.: РУДН, 2012.
5. Куликов Е.В., Ветошкина Г.А., Рысцова Е.О. Морфологические особенности костного мозга у цесарок // Морфология. 2016. № 3. С. 117.

6. Куликов Е.В., Селезнев С.Б., Сачивкина Н.П. Общая патологическая анатомия. Учебное пособие. М.: РУДН, 2013.
7. Куликов Е.В., Сотникова Е.Д. Особенности развития осевого и периферического скелета цесарок белой волжской породы в постэмбриональном онтогенезе // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агронимия и животноводство. 2015. № 2. С. 74—80.
8. Куликов Е.В., Сотникова Е.Д., Ватников Ю.А., Селезнев С.Б. Исследование костного мозга у цесарок белой волжской породы // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агронимия и животноводство. 2016. № 2. С. 63—70.
9. Куликов Е.В., Сотникова Е.Д., Кубатбеков Т.С., Косилов В.И. Химический состав костей скелета цесарок // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 1. С. 205—208.
10. Куликов Е.В., Ватников Ю.А., Сачивкина Н.П. Частная патологическая анатомия. Учебное пособие. М.: РУДН, 2013.
11. Brian H. Coles *Essentials of Avian Medicine and Surgery* // Blackwell Publishing, 2007.
12. Doneley B. *Avian medicine and surgery in practice. Companion and aviary birds* // Manson publishing Ltd, 2010.
13. Filipovic S., Maksimovi A., Lutvikadi I., Sunje-Rizvan A., Obhoda M. Hypocalcemic Syndrome in African Grey Parrot (*Psittacus erithacus erithacus*) // *Veterinaria*. 2016. Vol. 65. No. 1. P. 32—34.
14. Harrison G. *Clinical Avian Medicine* // Spix Publishing. 2005. Vol. 1—2.
15. James W. Carpenter *Exotic animal formulary* // Greystone publications. 2005. P. 135—347.
16. Kirchgessner M.S., Tully T.N.Jr., Nevarez J., Sanchez-Migallon D.G., Acierno M.J. Magnesium Therapy in a Hypocalcemic African Grey Parrot (*Psittacus erithacus*) // *Journal of Avian Medicine and Surgery*. 2012. № 26 (1). P. 17—21.
17. Kulikov E.V., Seleznev S.B., Sotnikova E.D., Vatnikov Y.A., Kharlitskaya E.V., Parshina V.I., Rystsova E.O., Troshina N.I. The morphological aspects of bone marrow of guinea fowl of the volga white breed in postembryonic ontogenesis // *Research journal of pharmaceutical, biological and chemical sciences*. 2016. № 5. P. 1148—1153.
18. Kulikov E.V., Vatnikov Y.A., Sotnikova E.D., Seleznev S.B., Troshina N.I., Rystsova E.O. Morphometric characteristics of the bone tissue structure in white volga guinea fowls // *Biology and Medicine*. 2015. № 3. P. BM-111-15.
19. Lewis S. *Avian biochemistry and molecular biology*. Cambridge university press. 1996.
20. Lumeij J.T., Overduin L.M. Plasma chemistry references values in psittaciformes // *Avian Pathology*. 1990. Vol. 19. P. 235—244.
21. McDonald L.J. Hypocalcemic Seizures in an African Grey Parrot // *Can Vet J*. 1988. Vol. 29. № 11. P. 928—930.
22. Rae M. Endocrine disease in pet birds // *Journal of Exotic Pet Medicine*. 1995. Vol. 4. Issue 1. P. 32—38.
23. Simkiss K. Calcium metabolism and avian reproduction // *Biological Reviews*. 1961. Vol. 36. № 3. P. 321—359.
24. Stanford M. Calcium metabolism in grey parrots: the effects of husbandry // Thesis at the annual meeting of the Association of Avian Veterinarians. 2002.
25. Stanford M. The Effect of UV-B Lighting Supplementation in African Grey Parrots // *Exotic DVM*. 2004. Vol. 6. № 3. P. 57—60.

#### **Сведения об авторах:**

*Бяхова Варвара Михайловна* — кандидат ветеринарных наук, доцент департамента ветеринарной медицины Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; e-mail: byakhova\_vm@rudn.university

*Ватников Юрий Анатольевич* — доктор ветеринарных наук, профессор, директор департамента ветеринарной медицины Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; e-mail: vatnikov\_yua@rudn.university

Куликов Евгений Владимирович — кандидат биологических наук, доцент департамента ветеринарной медицины Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; e-mail: kulikov\_ev@rudn.university

Паршина Валентина Ивановна — кандидат ветеринарных наук, доцент департамента ветеринарной медицины Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; e-mail: parshina\_vi@rudn.university

DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-2-186-193

## DYNAMICS OF BIOCHEMICAL FACTORS OF BLOOD IN THE THERAPY OF HYPOCALCEMIC SYNDROME IN AFRICAL GREY PARROTS

V.M. Byakhova, U.A. Vatnikov,  
E.V. Kulikov, V.I. Parshina

Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University)  
Miklukho-Maklay str., 8/9, Moscow, Russia, 117198

**Abstract.** The dynamics of biochemical factors of blood and results of effectiveness of administrated therapy in African grey parrots with hypocalcemic syndrome are showed in this article. All clinically affected birds were divided into three groups. Control group comprised birds with owners that refused from suggested therapy. Birds in study groups were subdivided by the severity of clinical sings. In this study, we analyzed correlation between changes of biochemical blood factors, clinical sings and changes in life welfare of studied birds, by effectiveness of hypocalcaemia therapy. By administrated therapeutic correction we reached reference values of blood factors by 14<sup>th</sup> day of treatment in birds with mild severity of the disease. Birds with severe clinical sings improved their blood rates by 44<sup>th</sup> day of therapy. An objective control of clinical response was obtained in 87,5% of birds with hypocalcemic syndrome. As a result of conducted therapeutic correction welfare of affected birds in both studied group significantly improved.

**Key words:** African grey parrot, hypocalcemic syndrome, hypocalcaemia, blood chemistry, metabolic disorder, calcium, phosphorus

### REFERENCES

1. Bajova, V.M. Diseases of metabolism in ornamental birds in the city: statistics, bases of diagnostics and prevention. *Materials of International scientific-practical conference "Actual problems of metabolic disease in farm animals in modern conditions", dedicated to the 40th anniversary of Vivific.* Voronezh, 2010. P. 68—72.
2. Bajova, V.M., Romanov, V.V. The Incidence of birds in the Moscow region. *Veterinary Medicine.* 2012. No. 5. P. 50—52.
3. Bajova, V.M., Romanov, V.V. Violation of metabolism in ornamental birds at home. *Veterinary Practice.* 2012. № 2 (57). P. 44—49.
4. Kulikov, E.V., Vatnikov, U.A., Alibekova, G.M. General histology with bases of cytology and embryology. Textbook. Moscow: PFUR, 2012.
5. Kulikov, E.V., Vetoshkina, A.G., Ristova, E.O. Morphological features of bone marrow in Guinea fowl. *Morphology.* 2016. No. 3. P. 117.
6. Kulikov, E.V., Seleznev, S.B., Schepkina, N.P. General pathological anatomy. Textbook. Moscow: PFUR, 2013.



7. Kulikov, E.V., Sotnikova, E.D. Peculiarities of the development of the axial and peripheral skeleton of a Guinea fowl of the Volga white breed in postembryonic ontogenesis. *Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia. Series: Agronomy and animal husbandry*. 2015. No. 2. S. 74—80.
8. Kulikov, E.V., Sotnikova, E.D., Vatnikov, U.A., Seleznev, S.B. A Study of bone marrow in Guinea fowl of the Volga white breed. *Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia. Series: Agronomy and animal husbandry*. 2016. No. 2. P. 63—70.
9. Kulikov, E.V., Sotnikova, E.D., Kubatbekov, T.S., Kosilov, V.I. Chemical composition of the bones of Guinea fowl. *Proceedings of the Orenburg State Agrarian University*. 2016. No. 1. P. 205—208.
10. Kulikov, E.V., Vatnikov, U.A., Schepkina, N.P. Private pathological anatomy. Textbook. Moscow: PFUR, 2013.
11. Brian, H. Coles Essentials of Avian Medicine and Surgery. Blackwell Publishing, 2007.
12. Doneley, B. Avian medicine and surgery in practice. Companion and aviary birds. Manson publishing Ltd, 2010.
13. Filipovic, S., Maksimovi, A., Lutvikadi, I., Sunje-Rizvan, A., Obhoda, M. Hypocalcemic Syndrome in African Grey Parrot (*Psittacus erithacus erithacus*). *Veterinaria*. 2016. Vol. 65. No. 1. P. 32—34.
14. Harrison, G. Clinical Avian Medicine. *Spix Publishing*, 2005. Vol. 1—2.
15. James, W. Carpenter Exotic animal formulary. *Greystone publications*. 2005. P. 135—347.
16. Kirchgessner, M.S., Tully, T.N.Jr., Nevarez, J., Sanchez-Migallon, D.G., Acierno, M.J. Magnesium Therapy in a Hypocalcemic African Grey Parrot (*Psittacus erithacus*). *Journal of Avian Medicine and Surgery*. 2012. No. 26 (1). P. 17—21.
17. Kulikov, E.V., Seleznev, S.B., Sotnikova, E.D., Vatnikov, Y.A., Kharlitskaya, E.V., Parshina, V.I., Rystsova, E.O., Troshina, N.I. The morphological aspects of bone marrow of guinea fowl of the volga white breed in postembryonic ontogenesis. *Research journal of pharmaceutical, biological and chemical sciences*. 2016. No. 5. P. 1148—1153.
18. Kulikov, E.V., Vatnikov, Y.A., Sotnikova, E.D., Seleznev, S.B., Troshina, N.I., Rystsova, E.O. Morphometric characteristics of the bone tissue structure in white volga guinea fowls. *Biology and Medicine*. 2015. No. 3. P. BM-111-15.
19. Lewis, S. Avian biochemistry and molecular biology. Cambridge university press. 1996.
20. Lumeij, J.T., Overduin, L.M. Plasma chemistry references values in psittaciformes. *Avian Pathology*. 1990. Vol. 19. P. 235—244.
21. McDonald, L.J. Hypocalcemic Seizures in an African Grey Parrot. *Can Vet J*. 1988. Vol. 29. No. 11. P. 928—930.
22. Rae, M. Endocrine disease in pet birds. *Journal of Exotic Pet Medicine*. 1995. Vol. 4. Issue 1. P. 32—38.
23. Simkiss, K. Calcium metabolism and avian reproduction. *Biological Reviews*. 1961. Vol. 36. No. 3. P. 321—359.
24. Stanford, M. Calcium metabolism in grey parrots: the effects of husbandry. *Thesis at the annual meeting of the Association of Avian Veterinarians*. 2002.
25. Stanford, M. The Effect of UV-B Lighting Supplementation in African Grey Parrots. *Exotic DVM*. 2004. Vol. 6. No. 3. P. 57—60.

DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-2-194-200

## СОВРЕМЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ЭПИЗОТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СИБИРСКОЙ ЯЗВЫ НА ПОПУЛЯЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В РЕСПУБЛИКЕ ЧАД

С.И. Джупина, Махамат Нгуерабе Ямтитина

Российский университет дружбы народов  
ул. Миклухо-Маклая, 8/2, Москва, Россия, 117198

В республике Чад, как и в других африканских странах, сибирская язва продолжает оставаться большой социальной проблемой и проблемой животноводства. Каждый год регистрируются вспышки этой болезни в нескольких регионах, преимущественно в сезон дождей и реже в период засухи. Многолетний опыт работы ветеринарных служб убеждает, что проводимая профилактика этой болезни в республике не оказывает влияния на улучшение эпизоотической ситуации и на источники и резервуары ее возбудителя. Для понимания причин вспышек этой болезни необходимо проанализировать влияние проводимой профилактики на эпизоотическую ситуацию и изучить пути и механизм передачи возбудителя и использовать их для контроля над этой болезнью.

**Ключевые слова:** эпизоотический процесс, заболеваемость, резервуар, кровососы, эпизоотическая ситуация, вакцинация, карантин

Сибирская язва — это остро протекающая классическая инфекционная болезнь теплокровных животных всех видов. Болеют и люди. Эта болезнь была известна еще до нашей эры. Греческие, римские и древнеарабские мыслители и врачи описывали сибирскую язву под названием «священный огонь», «персидский огонь», «кара людей за их прегрешения». С древних веков болезнь наносила большой ущерб животноводству и вызывала гибель многих людей.

Известно, что тождественность сибирской язвы у людей и животных впервые доказал русский врач С.С. Андриевский опытом самозаражения. К. Давен в 1863 г. доказал роль палочковидных телец в этиологии этой болезни. В 1876 г. Р. Кох впервые выделил чистую культуру возбудителя сибирской язвы и доказал ее способность к спорообразованию, а годом позже была разработана реакция преципитации, которая используется как один из методов диагностики этой болезни. В 1881 г. Л. Пастер доказал возможность иммунопрофилактики сибирской язвы, а в 1888 г. Серафими у сибиреязвенных бацилл обнаружил капсулу [7].

Название болезни — сибирская язва — дано по месту ее широкого распространения в середине XIX в. Но современная эпизоотическая ситуация этой болезни в Сибири показывает историческую несправедливость такого названия.

Возбудитель сибирской язвы — *Bacillus anthracis*, род *Bacillus*. Это палочка длиной 3—10 мкм, шириной 1—1,5 мкм. Она располагается одиночно, попарно, реже короткими или длинными цепочками. Концы палочек, обращенные друг

к другу, резко обрублены, а противоположные, свободные — закруглены. В средней части палочка несколько утончена, а по концам несколько расширена. В связи с этим ее цепочки напоминают бамбуковую трость [7].

Этот микроорганизм нетребователен к питательным средам. Оптимальная температура для роста возбудителя +35...+37 °С и рН = 7,2—7,6, при температуре ниже +12 и выше +45 °С бактерии не прорастают. Они образуют споры, которые в почве остаются жизнеспособными до 100 лет. Образование спор происходит в средах с нейтральной или слабощелочной реакцией при доступе кислорода и наличии белковых веществ. Нарушение целостности тупа способствует спорообразованию, поэтому в случае подозрения на сибирскую язву их вскрывать воспрещается [7; 13].

Сибирская язва причиняла большой социальный ущерб и убытки российскому животноводству. За период с 1848 по 1917 г. на территории тундр пало от этой болезни 1 514 500 оленей. На каждые 10 000 случаев заболеваний животных заболело в среднем по 200 человек [4].

Ветеринарная наука, ветеринарные врачи и местные административные органы провели большую работу, направленную на предупреждение вспышек этой болезни. Самые проблемные регионы Сибири и Дальнего Востока за последние 50—70 лет оставались практически благополучными по этой опасной инфекционной болезни. Уровень специфической профилактики продуктивных животных в этих регионах поддерживался более низким по сравнению с регионами, где единичные вспышки регистрируются более часто. Но отказ от вакцинации стал причиной массовой заболеваемости и гибели от сибирской язвы северных оленей [3].

Регионами повышенного риска заболеваемости животных сибирской язвой являются Оренбургская область, Нижнее Поволжье, Северный Кавказ. Такая особенность эпизоотической ситуации за последние годы подтверждается многочисленными исследованиями и данными Роспотребнадзора [1; 7].

К сибирской язве восприимчивы теплокровные животные всех видов и человек. Больше других страдают от этой болезни продуктивные животные. Но их чувствительность к ее возбудителю существенно различается. Овцы, олени, лошади, ослы переболевают в молниеносной и сверхострой форме с летальным исходом. Крупный рогатый скот, буйволы и верблюды переносят эту болезнь в подострой форме, с возможностью излечения современными лекарственными средствами, а свиньи переболевают хронически, иногда даже выздоравливают.

Птица в естественных условиях невосприимчива к сибирской язве. Но если температуру ее тела понизить путем вынужденного содержания в холодной воде, она заболевает этой болезнью. Этот опыт говорит не о чувствительности к сибирской язве, а об условиях для жизнедеятельности ее возбудителя. Эпизоотическую ситуацию определяет заболеваемость преимущественно крупного рогатого скота как в довакцинальный, так и после вакцинальный период. Только в отдельные годы довакцинального периода, которые характеризовались повышенным уровнем численности летающих кровососов, эпизоотическую ситуацию этой болезни определяла заболеваемость лошадей [2; 9].

Сибирская язва — болезнь септическая. Животные инфицируются только после проникновения возбудителя инфекции в кровеносное русло. Такое проникновение реализуется через поврежденный кожный покров или слизистые оболочки. Но чаще всего животные инфицируются различными кровососами. Они вводят возбудителя инфекции через кожу в кровяное русло. Если такому введению что-либо помешало, то в толще кожи развивается процесс формирования сибиреязвенного карбункула.

Диагностика сибирской язвы у продуктивных животных в современных условиях доведена до совершенства. Ветеринарные врачи по клиническим и эпизоотологическим особенностям проявления определяют подозрение на эту болезнь, а бактериологические лаборатории оперативно, как правило, подтверждают такой диагноз.

Если лечение больных этой болезнью начинать и проводить сразу же после подозрения на нее, то оно весьма эффективно и показательно. Для лечения животных, больных сибирской язвой, весьма эффективны различные антибиотики в ударных дозах в сочетании со специфической противосибиреязвенной сывороткой. Их применяют внутримышечно. Рекомендуются использовать пенициллин, тетрациклин, стрептомицин, эритромицин, ампициллин, байтрил, кабактан и другие антибиотики.

Для понимания проблемы профилактики этой болезни, кроме вакцин, какими практику вооружили Л.С. Ценковский, Н.Н. Гинзбург, И.А. Бакулов и др., важно знать резервуары и источники возбудителя инфекции, пути и механизмы его передачи, пусковые механизмы и движущие силы эпизоотического процесса, который протекает на популяционном уровне.

Требование, запрещающее вскрывать трупы при подозрении на сибирскую язву, безусловно, оправдано. Но надо учитывать, что эпизоотическую ситуацию в популяциях продуктивных животных определяет занос возбудителя в кровяное русло восприимчивых животных клещами и летающими кровососами. Они заносят его восприимчивым животным вместе с кровью скрытых носителей возбудителя или клинически больных [2; 5; 8; 9].

На территории Африканского континента сибирская язва известна с глубокой древности. По данным МЭБ, уже в современных условиях, с 1959 по 1967 г. на этом континенте зарегистрировано 5228 вспышек этой инфекционной болезни среди животных разных видов, что составляет 8,5% от общего числа ее вспышек в мире.

Установлено также, что сибирская язва крупного рогатого скота нанесла экономике животноводства республики Чад за 2000—2011 гг. ущерб в сумме 959,65 млн франков СФА (55,7 млн руб.). Но ее значимость заключается не только в нанесении экономического ущерба. Она формирует не менее значимый социальный урон в результате заболеваний и смерти людей.

Среди профессионалов и обывателей укоренилось мнение, что люди заболевают этой болезнью после употребления мяса, полученного от больных животных. Такое мясо, действительно, не должно допускаться для употребления в пищу. Но источником возбудителя инфекции в такой ситуации является не употребление

мяса, а манипуляции с ним, при которых осуществляется перенос возбудителя мухами, комарами и другими кровососами в подкожные ткани людей и животных [5; 14].

В республике Чад стационарно-неблагополучные пункты по сибирской язве, независимо от года возникновения этой болезни, регистрируют в специальных журналах, которые постоянно хранятся вместе с копиями карт территорий таких пунктов, с обозначением на них места и границ почвенных очагов сибирской язвы. Указанные места рекомендовано оканавливать по всему периметру, обносить изгородью и обозначать табличками с надписью «champs maudite» (проклятые поля). В таких местах запрещен отвод земельных участков для проведения изыскательских, гидромелиоративных, строительных и других работ. В хозяйствах, где произошли вспышки этой болезни, вакцинирует животных всех видов, имевших контакт с заболевшим животным. Не вакцинируют только свиней.

При подозрении на сибирскую язву трупы животных не вскрывают. В лабораторию направляют ухо павшего животного. До получения результатов лабораторного исследования труп оставляют на месте падежа в условиях его изоляции. Также поступают, если подозрение на сибирскую язву возникло при вынужденной прирезке или вскрытии трупа. После получения результатов лабораторного исследования, подтверждающего диагноз на сибирскую язву, решением администрации региона устанавливают карантин.

По условиям карантина запрещается: ввод и вывоз, вывод и вывоз за пределы карантинированной территории животных всех видов; заготовка и вывоз продуктов и сырья животного происхождения, перегруппировка (перевод) животных внутри хозяйства. Запрещается использование молока от больных животных и проведение ветеринарных хирургических операций. Ограничивается посещение неблагополучной фермы посторонними лицами, въезд транспорта, не связанного с обслуживанием данной фермы; выгон животных на прогулки и пастбища.

В республике известно, что заболевание продуктивных животных сибирской язвой происходит преимущественно в сезон дождей, который на юге страны длится с мая по октябрь, а в центре страны с июня по сентябрь. В этот сезон активно проявляется повышенная жизнедеятельность разных видов кровососов, которые переносят возбудителя инфекции к восприимчивым животным.

По данным Министерства сельского хозяйства (REPIMAT), в 22 регионах республики Чад за 10 лет (с 2000 по 2009 г.) зарегистрировано 1366 случаев заболевания и гибели продуктивных животных от сибирской язвы [14]. Диагноз на эту болезнь подтверждали лабораториями исследований биоматериала от трупов и вынужденных убитых животных.

Количество заболевшего этой болезнью крупного рогатого скота показано в табл. 1. Таблица подтверждает высокий ежегодный уровень неблагополучия продуктивных животных по сибирской язве.

Таблица 1

**Количество заболевшего сибирской язвой крупного рогатого скота в республике Чад**

| Годы     | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2014 |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Заболело | 64   | 108  | 90   | 207  | 288  | 29   | 89   | 155  | 105  | 231  | 422  |

Неблагополучие по этой инфекционной болезни характеризуется периодическим ослаблением или усилением проявления эпизоотического процесса. С 2000 по 2004 г. происходило заметное усиление его проявления. 2005 г. характеризовался резким снижением числа вспышек, а в последующем, по 2014 г. включительно, их число заметно возросло больше чем уровня 2004 г. (табл. 1).

Преимущественная заболеваемость крупного рогатого скота сибирской язвой происходит в сезон дождей, который по продолжительности равен сезону засухи, но характеризуется повышенной активностью жизнедеятельности различных видов кровососов. Эти данные подтверждает Министерство сельского хозяйства республики Чад [14].

Таким образом, в республике стабильно поддерживается тенденция неблагоприятия по сибирской язве. Мероприятия по профилактике этой болезни не обеспечивают желаемого улучшения эпизоотологической ситуации. По нашему мнению, это связано с тем, что проводимые противосибирезявенные мероприятия не соответствуют естественному течению эпизоотического процесса этой болезни. В такой обстановке оправдано более глубоко проанализировать особенности эпизоотической ситуации и изучить резервуары и источники возбудителя сибирской язвы, механизмы и факторы его передачи, пусковые механизмы и движущие силы эпизоотического процесса, какие его задействуют в природных и хозяйственных условиях республики Чад [14; 16].

Ветеринарные врачи в этой республике основное внимание уделяют предупреждению случаев инфицирования посредством защиты с помощью вакцинации только животных, контактирующих с больными, и исключением употребления кормов, контаминированных возбудителем сибирской язвы. Но многим исследователям не удалось воспроизвести эту болезнь на восприимчивых животных путем скармливания им кормов, контаминированных возбудителем сибирской язвы, и даже выпаивания чистой культуры возбудителя этой болезни [6; 11; 15]. В то же время многие исследователи наблюдали и экспериментально доказали, что возбудителя этой болезни распространяют кровососы — клещи, слепни и др. [2; 8].

Ветеринарные врачи республики Чад придают повышенное значение возможности распространения возбудителя болезни бродячими плотоядными животными и птицей. Но по данным специальной литературы их роль в этом процессе крайне незначительна.

Безусловно, стационарно неблагоприятные по сибирской язве очаги надо продолжать санировать. Но результаты многолетней борьбы с сибирской язвой и закономерности проявления ее эпизоотического процесса в республике Чад указывают, что риск мест таких захоронений весьма сомнителен и подлежит внимательному дополнительному анализу и исследованию.

© С.И. Джупина, Махамат Нгуерабе Ямтитина, 2017

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бакулов И.А., Гаврилов В.А., Селиверстов В.В. Сибирская язва (антракс): новые страницы в изучении «старой болезни». Владимир: издательство «Посад», 2001.
2. Вагин И. Некоторые замечания по данным эпизоотии сибирской язвы в Челябинском округе // Практическая ветеринария. 1930. № 5/6. С. 433—438.

3. Вспышки сибирской язвы в Ямальском районе. Regnum, 2016.
4. Гаврилов В.А., Грязнова Т.И., Селиверстов В.В. Сибирская язва — вечная проблема землян. 2014.
5. Джупина С.И. Прогнозирование эпизоотической ситуации. На модели эпизоотического процесса сибирской язвы. Новосибирск, 1996. С. 189.
6. Джупина С.И., Шушаев Б.Х. Пути заражения животных сибирской язвой // Бюллетень ИЭВСДВ СО ВАСХНИЛ. 1981. № 33. С. 3—6.
7. Конопаткин А.А. и др. Эпизоотология и инфекционные болезни животных. М.: Колос, 1984.
8. Олсуфьев Н.Г., Лелеп П.П. О значении слепней в распространении сибирской язвы // Паразиты, переносчики и ядовитые животные. М., 1935. С. 145—197.
9. Первущин Б.П. Сибирская язва в Омском округе в эпизоотию 1929 г. // Архив Омского медицинского института. Омск, 1931. Кн. 2. С. 351—378.
10. Роспотребнадзор. [http://rospotrebnadzor.ru/epidemiologic\\_situation](http://rospotrebnadzor.ru/epidemiologic_situation).
11. Сарамсаков Е.С., Ефанова Л.И. Изучение продолжительности выделения возбудителя сибирской язвы экспериментально зараженными овцами // Бюл. ВИЭВ. 1976. Вып. 26. С. 11—13
12. Anthrax. Centre for Food Security and Public Health. Iowa State Univ., 2004.
13. Anthrax in humans and animals. 4-th ed. 2008. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data.
14. Ministère de l'élevage et des ressources animaux du Tchad, plan national de développement de l'élevage (2009—2016), juillet 2008.
15. Sanarelli G. Sur la pathogenia du on dit "interne" on "spontane". Ann. De l'inst. Past. 1925. P. 209—297.
16. Vaccination contre le charbon bacteridien // Zeunen J. Aun. Med. Veterin. 1975.

**Сведения об авторах:**

*Джупина Симон Иванович* — доктор ветеринарных наук, профессор департамента ветеринарной медицины Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; e-mail: dzhupina@yandex.ru

*Ямтитина Махамат Нгуерабе* — аспирант департамента ветеринарной медицины Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; e-mail: mhntnguerabe@mail.ru

DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-2-194-200

## **THE MODERN FEATURES OF EPIZOOTIC PROCESS OF ANTHRAX IN CATTLE POPULATIONS IN THE REPUBLIC OF CHAD**

**S.I. Dzupina, Mahamat Nguerabe Yamtitina**

Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University)  
*Miklukho-Maklay str., 8/9, Moscow, Russia, 117198*

**Abstract.** As in other African countries, anthrax in the Republic of Chad continues to be a big social problem and problem of livestock. Annually registered outbreaks of the disease in several regions, mainly in the rainy season. Long experience proves that the ongoing prevention of this disease has no effect on the sources and reservoirs of its causative agent. In order to prevent such outbreaks, it is necessary to study the features of the manifestation of epizootic process, and to identify ways of transmission mechanism and use them to control the disease.

**Key words:** epizootic process; the incidence; tank; bloodsuckers; epizootic situation; vaccination; quarantine

## REFERENCES

1. Bakulov, I.A., Gavrilov, V.A., Seliverstov, V.V. Anthrax (anthrax), new page in the study of “old diseases”. Vladimir, publishing “Posad”, 2001.
2. Vagin, I. Some comments on the epizootic anthrax Chelyabinsk district. *Practical Veterinary*. 1930. No. 5/6. P. 433—438.
3. Outbreaks of anthrax in the Yamal region. Regnum, 2016.
4. Gavrilov, V.A., Hraznova, T.I., Seliverstov, V.V. Siberian yazva — eternal problem of earthlings. 2014.
5. Dzhupina, S.I. Prediction of the epizootic situation. On models epizootic anthrax process. Novosibirsk, 1996. P. 189.
6. Dzhupina, S.I., Shushaef, B.H. Ways of infection of animals with anthrax. *Bulletin of Agricultural Sciences IEVSDV SB*. 1981. No. 33. P. 3—6.
7. Konopatkin, A.A., et al. Epizootology and infectious animal diseases. Moscow: Kolos, 1984.
8. Olsufiev, N.G., Lelep, P.P. The significance of flies in the spread of anthrax. *Parasites, vectors and poisonous animals*. Moscow, 1935. P. 145—197.
9. Pervushin, B.P. Anthrax in Omsk District epizootic in 1929. *Archive Omsk honey. Inst. Omsk*, 1931. Book 2. P. 351—378.
10. Rospotrebnadzor. URL: [http://rospotrebnadzor.ru/epidemiologic\\_situation](http://rospotrebnadzor.ru/epidemiologic_situation).
11. Saramsakov, E.S., Efanova, L.I. The study duration of release of anthrax experimentally infected sheep. *Bul. VIEV*. 1976. Vol. 26. P. 11—13.
12. Anthrax. Centre for Food Security and Public Health. Iowa State Univ., 2004.
13. Anthrax in humans and animals. 4-th ed. 2008. Who library cataloguing-in-publication Data.
14. Ministere de l’elevage et des ressources animals du Tchad, plan national de developpement de l’elevage (2009—2016), juillet 2008.
15. Sanarelli, G. Sur la pathogenia du on dit “interne” on “spontane”. *Ann. De l’inst. Past*. 1925. P. 209—297.
16. Vaccination contre le charbon bacteridien. *Zeunen J. Aun. Med. Veterin*. 1975.





## ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА

DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-2-201-209

### СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ АНАЛИЗ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

И.Г. Серегин<sup>1</sup>, Д.В. Никитченко<sup>1</sup>, А.М. Абдуллаева<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Российский университет дружбы народов  
ул. Миклухо-Маклая, 8/2, Москва, Россия, 117198

<sup>2</sup>Московский государственный университет пищевых производств  
ул. Талалихина, 33, Москва, Россия, 109316

Изучены ветеринарно-санитарные показатели порционных и мелкокусковых мякотных полуфабрикатов из говядины, свинины, баранины и белого мяса сухопутной птицы в сравнении с исходным сырьем в начальный период опыта и при хранении продукции в охлажденном состоянии в течение 5-ти суток. Отмечены более выраженные изменения в органолептических, физико-химических и микробиологических показателях полуфабрикатов по сравнению с исходным мясным сырьем. Отклонения в показателях лабораторных исследований чаще выявлялись в полуфабрикатах из свинины и мяса птицы. На основании полученных данных разработаны предложения по сокращению сроков хранения мясных полуфабрикатов в зависимости от исходных ветеринарно-санитарных показателей мясных продуктов.

**Ключевые слова:** мясное сырье, полуфабрикаты, органолептическая оценка, физико-химические свойства, контаминация микроорганизмами, ветеринарно-санитарная оценка, сроки реализации полуфабрикатов

**Актуальность.** В последние годы производство мясных полуфабрикатов в нашей стране представляет собой крупную специализированную отрасль с перспективой дальнейшего развития. Мясные полуфабрикаты готовятся из доброкачественного мяса разных видов животных и мяса домашней птицы. По товароведческим показателям и способам изготовления различают крупнокусковые, порционные и мелкокусковые (мякотные и мясокостные), натуральные и панированные, рубленые и в виде мясного фарша, а также пельмени, манты и другие полуфабрикаты. По термическому состоянию полуфабрикаты могут быть охлажденными и замороженными [4; 6].

Ветеринарно-санитарный контроль доброкачественности мясных полуфабрикатов является важнейшей составляющей производственной деятельности мясоперерабатывающих и торговых предприятий. От эффективности контроля качества и безопасности мясных полуфабрикатов зависит спрос населения при их сбыте, что положительно влияет на прибыльность производства и конкурентоспособность реализуемой продукции. При этом особое значение имеет лабораторный контроль как исходного мясного сырья, так и полученных из него полуфабрикатов. Свое-

временный контроль мясного сырья и полуфабрикатов позволяет выявлять узкие места или критические точки в производственном процессе, определять уровень их загрязненности микроорганизмами, что обеспечивает надежную профилактику пищевых токсикозов и токсикоинфекций у потребителей. Микробиологические показатели полуфабрикатов (качественный и количественный состав микрофлоры) наиболее достоверно определяют ветеринарно-санитарную оценку и порядок их использования в пищевых или кормовых целях [1—3].

В недоброкачественных мясных полуфабрикатах и при высоком содержании микроорганизмов достаточно часто обнаруживаются возбудители токсикоинфекций и токсикозов бактериального происхождения (бактерии группы кишечных палочек, сальмонеллы, сульфитредуцирующие клостридии, золотистый стафилококк, сапрофитные гнилостные микроорганизмы, др.). Повышенная микробная контаминация, как правило, бывает связана с нарушениями санитарно-гигиенических условий на производственных участках и с использованием исходного мясного сырья длительного хранения. Повышенная бактериальная загрязненность способствует изменению товароведных показателей и потребительских свойств полуфабрикатов, а также ускоренному развитию признаков порчи [5; 7].

По нашему мнению, многие вопросы ветеринарно-санитарного контроля мясных полуфабрикатов остаются еще недостаточно изученными. Так, например, нет сообщений о зависимости ветеринарно-санитарных показателей различных полуфабрикатов от исходного сырья и сроков хранения. Это особенно важно для производства порционных и мелкокусковых мякотных мясных полуфабрикатов, что и послужило основанием наших исследований [8].

Целью данной работы явилась сравнительная оценка органолептических, физико-химических и микробиологических показателей исходного мясного сырья (говядины, свинины, баранины и белого мяса птицы) и полученных из него мясных порционных и мелкокусковых мякотных полуфабрикатов. На основании полученных данных рекомендовать наиболее оптимальные сроки их реализации.

**Объекты и методы исследований.** Исследованию подвергали исходное коммерческое мясное сырье, признанное годным для реализации без ограничения, порционные и мелкокусковые мякотные полуфабрикаты, изготовленные из такого мяса: говядина духовая, свинина духовая, баранина духовая, мясо этих видов животных для шашлыка, грудное мясо птицы. Опытные образцы мяса и полуфабрикаты готовили по общепринятой технологии.

Для проведения исследований были отобраны 8 образцов мясных полуфабрикатов, из которых 2 образца — из говяжьего мяса, 2 образца — из свинины, 2 образца — из баранины и 2 пробы — из белого мяса птицы. Контролем служили пробы исходного мяса, из которого готовились полуфабрикаты.

Органолептические исследования исходного мяса и мясных полуфабрикатов проводили по 9-балльной системе, разработанной ВНИИМП (1983), и согласно Приложению 3 ГОСТ 9959-91 «Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки». При органолептической оценке образцов определяли внешний вид, цвет, запах, консистенцию, аромат, вкус, сочность мяса, а также со-

стояние жира. Исследования каждого образца выполняли в 3-кратной повторности. Для анализа и оценки изучаемых образцов использовали средние данные.

Физико-химические исследования полуфабрикатов проводили в соответствии с «Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов» (1988). При этом определяли рН, содержание продуктов первичного распада белков в бульоне (реакция с сернокислой медью), оценивали реакцию на пероксидазу, исследовали количество летучих жирных кислот и amino-аммиачного азота, величину перекисного и кислотного числа жира, в мясе птицы дополнительно наличие аммиака и солей аммония.

Микробиологические исследования проводили в соответствии с ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». В мясном сырье и полуфабрикатах определяли показатели КМАФАнМ (КОЕ/г) и проводили идентификацию выделенных микроорганизмов.

Лабораторные исследования осуществляли в два этапа: первый — сразу после разделки мясного сырья на полуфабрикаты, второй — через 5 дней хранения образцов в охлажденном состоянии. Отобранные образцы исходного сырья охлажденных полуфабрикатов хранили при температуре 0—4 °С.

**Результаты исследования.** Лабораторный анализ различных образцов мяса и полуфабрикатов из них на первом этапе исследований показал, что исследуемая мясная продукция в большинстве случаев соответствует требованиям нормативных документов. При этом поверхность кусков исходного мясного сырья и полученных полуфабрикатов была чистой, без признаков ослизнения, цвет всех образцов соответствовал виду мяса, из которого они были получены. Отмечен видовой запах, присущий говядине или свинине, баранине, мясу птицы. Мышцы были плотными, эластичными, при надавливании пальцем или стерильным инструментом ямка быстро выравнивалась, внешний вид жира был положительным. Однако в двух пробах полуфабрикатов из мяса птицы поверхность была увлажненной и слегка липкой. Средняя оценка органолептических показателей образцов исходного мяса составляла 7,32—7,89, полуфабрикатов из говядины — 7,24—7,82 баллов, из свинины — 7,22—7,57, баранины — 7,22—7,85, полуфабрикатов из птичьего мяса — 6,72—7,69 баллов.

При хранении полуфабрикатов в охлажденном состоянии в течение 5-ти суток органолептические показатели у многих образцов ухудшились. При этом внешний вид 58,3% образцов был недостаточно хорошим, у 8,3% образцов — удовлетворительным, у 16,6% образцов стал менее привлекательным и с признаками ослизнения. Видовой аромат исследуемых образцов полуфабрикатов стал слабо выраженным. Средняя оценка органолептических показателей всех исследуемых образцов мясного сырья и полуфабрикатов после хранения в охлажденном состоянии составила 6,37—7,32 баллов, или на 0,53—0,82 балла ниже исходных. Наиболее низкая оценка органолептических показателей была отмечена у свиных (6,82—7,12 баллов) и птичьих мясных полуфабрикатов (6,37—7,19 баллов).

По физико-химическим показателям исследуемые образцы мяса и полуфабрикатов также имели некоторые различия. Данные таких исследований представлены в табл. 1. На первом этапе при исследовании охлажденных полуфабрикатов

большинство показателей соответствовало свежему мясу. При этом рН мяса исследуемых говяжьих, свиных и бараньих образцов полуфабрикатов составлял 6,14—6,27, птичьих — 6,15—6,39.

В реакции на продукты первичного распада белков, то есть при добавлении к бульону исследуемого мяса 5%-го раствора сернокислой меди, в большинстве случаев смесь оставалась прозрачной. Однако в двух пробах полуфабрикатов (1 — птичьих, 1 — свиных) в смеси появлялась мутность и образовывались мелкие хлопья сине-зеленого цвета, что является признаками сомнительной свежести мяса.

В реакции на пероксидазу только 2 образца мяса и полуфабрикатов (33,3%) имели показатели свежего мяса, так как вытяжка становилась сине-зеленой и в течение 1—2 минут приобретала буро-коричневый цвет (положительная реакция). В четырех (66,6%) образцах (2 — птичьих, 2 — свиных) вытяжка либо не приобретала сине-зеленого окрашивания, либо сразу становилась буро-коричневой, что соответствовало показателям мяса сомнительной свежести.

Содержание летучих жирных кислот (ЛЖК) и аминок-аммиачного азота (ААА) у большинства образцов в начале опыта сохранялось на верхнем предельно допустимом уровне (2,01—2,97 мг КОН и 69,01—81,17 мг%). И только у 2-х образцов (1 — птичий, 1 — свиной) содержание ЛЖК и ААА было повышено до 2,97—5,42 мг КОН и 80,19—81,17 мг%. Перекисное и кислотное числа жира имели предельно допустимые уровни (0,01—0,02 и 0,74—1,21).

При определении аммиака и солей аммония у большинства образцов полуфабрикатов из птичьего мяса вытяжка приобретала зеленовато-желтый цвет, оставалась прозрачной или слегка мутнела, что соответствовало признакам свежего мяса. Однако в трех случаях (12,5%) вытяжка становилась интенсивно-желтого цвета, значительно мутнела, что характерно для мяса сомнительной свежести.

При физико-химических исследованиях полуфабрикатов через 5 суток хранения в охлажденном состоянии было установлено, что показатели лабораторного анализа многих образцов приблизились к показателям мяса сомнительной свежести, а у двух образцов (2,5%) были отмечены выраженные признаки несвежести.

Показатели реакций с раствором сернокислой меди и на пероксидазу у 50% образцов были сомнительными. Содержание ЛЖК и ААА во всех образцах полуфабрикатов превышало предельно допустимые нормы для свежего мяса. В жире отмечено повышенное перекисное и кислотное число.

Таблица 1

**Физико-химические показатели мясных полуфабрикатов**

| № пробы  | рН   | Реакция на пероксидазу | Реакция с CuSO <sub>4</sub> | Реакция на NH <sub>3</sub> и NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | ЛЖК мг КОН | ААА, мг/% | Перекисное число жира | Кислотное число жира |
|--|------|------------------------|-----------------------------|---|------------|-----------|-----------------------|----------------------|
| <b>Физико-химические показатели полуфабрикатов в первые сутки после изготовления</b> |      |                        |                             |   |            |           |                       |                      |
| <i>а) из говядины</i>  |      |                        |                             |   |            |           |                       |                      |
| 1  | 6,27 | +                      | –                           | –   | 2,12       | 70,12     | 0,01                  | 0,97                 |
| 2  | 6,21 | +                      | –                           | –   | 2,47       | 80,01     | 0,01                  | 0,96                 |
| 3 (К)  | 6,24 | +                      | –                           | –   | 2,09       | 69,47     | 0,01                  | 0,89                 |

Окончание таблицы 1

| № пробы   | pH   | Реакция на пероксидазу | Реакция с CuSO <sub>4</sub> | Реакция на NH <sub>3</sub> и NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | ЛЖК мг КОН | ААА, мг/% | Перекисное число жира | Кислотное число жира |
|---|------|------------------------|-----------------------------|---|------------|-----------|-----------------------|----------------------|
| <i>б) из свинины</i>  |      |                        |                             |   |            |           |                       |                      |
| 4   | 6,14 | +                      | –                           | –   | 2,69       | 74,27     | 0,01                  | 0,82                 |
| 5   | 6,18 | ±                      | ±                           | –   | 2,97       | 81,17     | 0,02                  | 1,12                 |
| 6 (К)   | 6,23 | ±                      | –                           | –   | 2,48       | 73,86     | 0,01                  | 0,74                 |
| <i>в) из баранины</i>   |      |                        |                             |   |            |           |                       |                      |
| 7   | 6,20 | +                      | –                           | –   | 2,06       | 69,28     | 0,01                  | 0,81                 |
| 8   | 6,26 | +                      | –                           | –   | 2,38       | 76,49     | 0,01                  | 0,74                 |
| 9 (К)   | 6,22 | +                      | –                           | –   | 2,01       | 69,01     | 0,01                  | 0,82                 |
| <i>г) из мяса птицы</i>   |      |                        |                             |   |            |           |                       |                      |
| 10  | 6,15 | +                      | –                           | ±   | 4,81       | 76,27     | 0,02                  | 1,08                 |
| 11  | 6,22 | ±                      | ±                           | +   | 5,42       | 80,19     | 0,03                  | 1,21                 |
| 12 (К)  | 6,29 | +                      | –                           | –   | 4,56       | 76,01     | 0,02                  | 1,02                 |
| <b>Физико-химические показатели полуфабрикатов в конце срока хранения</b> |      |                        |                             |   |            |           |                       |                      |
| <i>а) из говядины</i>   |      |                        |                             |   |            |           |                       |                      |
| 1   | 6,64 | +                      | ±                           | –   | 4,07       | 87,49     | 0,02                  | 1,06                 |
| 2   | 6,71 | ±                      | ±                           | –   | 4,69       | 94,17     | 0,02                  | 1,28                 |
| 3 (К)   | 6,73 | ±                      | –                           | –   | 3,88       | 86,82     | 0,01                  | 1,02                 |
| <i>б) из свинины</i>  |      |                        |                             |   |            |           |                       |                      |
| 4   | 6,57 | ±                      | ±                           | –   | 4,71       | 97,13     | 0,02                  | 1,42                 |
| 5   | 6,68 | ±                      | ±                           | –   | 5,06       | 107,09    | 0,02                  | 1,86                 |
| 6 (К)   | 6,62 | +                      | ±                           | –   | 4,52       | 96,77     | 0,02                  | 1,21                 |
| <i>в) из баранины</i>   |      |                        |                             |   |            |           |                       |                      |
| 7   | 6,64 | +                      | ±                           | –   | 4,12       | 88,12     | 0,02                  | 1,08                 |
| 8   | 6,44 | ±                      | ±                           | –   | 4,86       | 96,03     | 0,02                  | 1,37                 |
| 9 (К)   | 6,67 | +                      | –                           | –   | 3,94       | 87,84     | 0,01                  | 1,01                 |
| <i>г) из мяса птицы</i>   |      |                        |                             |   |            |           |                       |                      |
| 10  | 6,61 | ±                      | ±                           | +   | 4,97       | 104,16    | 0,02                  | 1,64                 |
| 11  | 6,73 | ±                      | ±                           | +   | 5,68       | 109,48    | 0,03                  | 1,89                 |
| 12 (К)  | 6,52 | ±                      | –                           | ±   | 4,72       | 103,21    | 0,02                  | 1,58                 |

Бактериологический анализ полуфабрикатов осуществляли с помощью бактериоскопии мазков-отпечатков и посевов на питательные среды. Для этого на предметном стекле из каждой пробы готовили по 2—3 мазка-отпечатка отдельно поверхностных и глубоких слоев мяса, окрашивали их по Граму и микроскопировали. В каждом мазке просматривали не менее 25 полей зрения, при этом подсчитывали общее число микробных клеток в каждом поле зрения и вычисляли средний показатель микробной контаминации образцов.

В начале срока хранения в охлажденном состоянии в мазках-отпечатках 75% проб мясных полуфабрикатов в поверхностных и глубоких слоях обнаруживали

единичные кокковые и палочковидные формы микроорганизмов, а также клетки дрожжей. Следы отпечатков тканей мяса на стекле или следы распада тканей полуфабрикатов в большинстве мазков-отпечатков не наблюдали. И только 12,5% образцов мазки-отпечатки окрашивались со слабо выраженными следами распада мышечной ткани. В поле зрения микроскопа у таких полуфабрикатов были выявлены клетки кокковой формы, в небольшом количестве палочковидные грамотрицательные бактерии и дрожжи (до 17—26 клеток в поле зрения микроскопа).

Идентификацию выделенных микроорганизмов проводили с использованием плотных и жидких селективных питательных сред. На агаре Эндо выявляли *E. coli*, на висмут-сульфитном агаре — бактерии рода *Salmonella*, на ПАЛКАМ-агаре — *L. monocytogenes*, на среде Сабуро — плесени, на желточно-солевом агаре — кокковые формы микроорганизмов, на среде Китта-Тароцци — сульфитредуцирующие клостридии. Клетки протей и других гнилостных микроорганизмов идентифицировали на общепринятых в микробиологии питательных средах. Результаты исследований представлены в таблице (табл. 2).

Проведенные бактериологические исследования показали, что КМАФАнМ, КОЕ/г сырья и готовых полуфабрикатов из него в начале срока хранения не превышало допустимых значений. При этом КМАФАнМ полуфабрикатов из говядины в начале опыта составляло  $(0,41—2,80) \cdot 10^5$  КОЕ/г, из свинины —  $(0,81—3,70) \cdot 10^5$  КОЕ/г, баранины —  $(0,27—1,50) \cdot 10^4$  КОЕ/г, из мяса птицы —  $(0,22—2,20) \cdot 10^6$  КОЕ/г. К концу опытного срока их хранения (5 суток) в охлажденном состоянии этот показатель у большинства образцов полуфабрикатов был на 1—1,5 log выше и достигал  $(1,70—3,40) \cdot 10^5$  —  $(2,10—6,10) \cdot 10^6$  КОЕ/г.

БГКП были выявлены в 25,0% образцов в начале и 37,5% образцов в конце опытного срока хранения. Сальмонеллы в начальном сроке хранения обнаружены у 12,5% образцов, в конце срока хранения — у 25,5% образцов. Клостридии обнаружены в начале и конце срока хранения в 12,5% образцов. Гнилостные микроорганизмы выявляли чаще при исследовании образцов после хранения полуфабрикатов в течении 5-ти суток. Листерии и другие патогенные микроорганизмы при исследовании исходного сырья и полученных полуфабрикатов не выявляли.

Таблица 2

Микробиологические показатели образцов полуфабрикатов

| № проб  | КМАФАнМ,<br>КОЕ/г      | БГКП<br>(колиформы) | <i>Salmonella</i><br>spp. | Кокковые<br>формы | <i>Clostridium</i><br><i>perfringens</i> | <i>Listeria</i><br>spp. | Протей и др.<br>гнилостные<br>м/о |
|---|------------------------|---------------------|---------------------------|-------------------|--|-------------------------|-----------------------------------|
| <b>Микробиологические показатели после изготовления</b> |                        |                     |                           |                   |  |                         |                                   |
| <i>а) из говядины</i>                                   |                        |                     |                           |                   |  |                         |                                   |
| 1   | $(4,1—4,7) \cdot 10^4$ | –                   | –                         | +                 | –  | –                       | –                                 |
| 2   | $(2,4—2,8) \cdot 10^5$ | –                   | –                         | +                 | –  | –                       | +                                 |
| 3 (К)   | $(1,8—2,1) \cdot 10^4$ | –                   | –                         | +                 | –  | –                       | –                                 |
| <i>б) из свинины</i>                                    |                        |                     |                           |                   |  |                         |                                   |
| 4   | $(4,8—8,1) \cdot 10^4$ | –                   | –                         | +                 | –  | –                       | +                                 |
| 5   | $(3,1—3,7) \cdot 10^5$ | +                   | +                         | +                 | +  | –                       | +                                 |
| 6 (К)   | $(3,4—5,1) \cdot 10^4$ | +                   | –                         | +                 | –  | –                       | –                                 |

Окончание таблицы 2

| № проб  | КМАФАнМ,<br>КОЕ/г      | БГКП<br>(колиформы) | Salmonella<br>spp. | Кокковые<br>формы | Clostridium<br>perfringens | Listeria<br>spp. | Протей и др.<br>гнилостные<br>м/о |
|---|------------------------|---------------------|--------------------|-------------------|----------------------------|------------------|-----------------------------------|
| <i>в) из баранины</i>                                       |                        |                     |                    |                   |                            |                  |                                   |
| 7   | $(2,7—3,4) \cdot 10^4$ | –                   | –                  | +                 | –                          | –                | –                                 |
| 8   | $(1,3—1,5) \cdot 10^5$ | –                   | –                  | +                 | +                          | –                | +                                 |
| 9 (К)   | $(1,9—2,7) \cdot 10^4$ | –                   | –                  | +                 | –                          | –                | –                                 |
| <i>г) из мяса птицы</i>                                     |                        |                     |                    |                   |                            |                  |                                   |
| 10  | $(2,2—2,4) \cdot 10^5$ | –                   | –                  | +                 | –                          | –                | +                                 |
| 11  | $(1,7—3,2) \cdot 10^6$ | +                   | +                  | +                 | –                          | –                | +                                 |
| 12 (К)  | $(1,2—1,6) \cdot 10^5$ | –                   | –                  | +                 | –                          | –                | –                                 |
| <b>Микробиологические показатели в конце срока хранения</b> |                        |                     |                    |                   |                            |                  |                                   |
| <i>а) из говядины</i>                                       |                        |                     |                    |                   |                            |                  |                                   |
| 1   | $(1,7—2,1) \cdot 10^5$ | –                   | –                  | +                 | –                          | –                | +                                 |
| 2   | $(7,1—8,2) \cdot 10^5$ | –                   | +                  | +                 | –                          | –                | +                                 |
| 3 (К)   | $(6,5—7,1) \cdot 10^4$ | –                   | –                  | +                 | –                          | –                | +                                 |
| <i>б) из свинины</i>  |                        |                     |                    |                   |                            |                  |                                   |
| 4   | $(8,3—9,4) \cdot 10^5$ | –                   | –                  | +                 | –                          | –                | +                                 |
| 5   | $(4,2—6,1) \cdot 10^6$ | +                   | +                  | +                 | +                          | –                | +                                 |
| 6 (К)   | $(2,3—4,1) \cdot 10^5$ | +                   | –                  | +                 | –                          | –                | +                                 |
| <i>в) из баранины</i>                                       |                        |                     |                    |                   |                            |                  |                                   |
| 7   | $(2,3—3,4) \cdot 10^5$ | –                   | –                  | +                 | –                          | –                | +                                 |
| 8   | $(1,3—2,1) \cdot 10^6$ | –                   | –                  | +                 | +                          | –                | +                                 |
| 9 (К)   | $(2,4—4,1) \cdot 10^5$ | –                   | –                  | +                 | –                          | –                | –                                 |
| <i>г) из мяса птицы</i>                                     |                        |                     |                    |                   |                            |                  |                                   |
| 10  | $(1,8—2,3) \cdot 10^6$ | +                   | +                  | +                 | –                          | –                | +                                 |
| 11  | $(4,9—6,1) \cdot 10^6$ | +                   | +                  | +                 | +                          | –                | +                                 |
| 12 (К)  | $(1,6—2,2) \cdot 10^6$ | +                   | –                  | +                 | –                          | –                | +                                 |

Анализируя полученные данные, можно заключить, что при производстве мясных порционных и мелкокусковых мякотных полуфабрикатов требуется создание определенных санитарно-гигиенических условий. При этом особое внимание обращается на исходное мясное сырье. Считается непригодным для изготовления полуфабрикатов мясо с признаками сомнительной свежести, хранившееся в охлажденном состоянии более 3—5 суток, мясо с потемнением мышц, измененным цветом жира, посторонним запахом, с высоким бактериальным загрязнением, с признаками ослизнения, плесневения и других пороков.

Для снижения контаминации полуфабрикатов микроорганизмами в цехах их производства мясных полуфабрикатов температура воздуха должна быть близкой к температуре фасуемых готовых изделий. Мясные полуфабрикаты хранят в охлажденном состоянии в цехах их производства не более 18—36 часов. В накладных необходимо указывать дату и час изготовления полуфабрикатов, а также сроки их реализации.

Сроки хранения и реализации полуфабрикатов зависят от свежести исходного сырья и ветеринарно-санитарных показателей готовых мясных продуктов. При изготовлении полуфабрикатов из свинины и мяса птицы необходимо учитывать их повышенную бактериальную загрязненность, ускоренные процессы порчи, как мясного сырья, так и изготовленных из него полуфабрикатов. Такие полуфабрикаты необходимо реализовывать в течение 12—18 часов после изготовления или хранить в замороженном (подмороженном) виде. Полуфабрикаты из мясного сырья, имеющие предельно допустимые ветеринарно-санитарные показатели, хранению в охлажденном виде не подлежат, они реализуются в течение 12 часов. Сроки хранения и реализации таких полуфабрикатов в замороженном виде также должны сокращаться в зависимости от исходной микробной контаминации. Особое внимание должно уделяться условиям и срокам хранения полуфабрикатов из свиного и птичьего мяса.

© И.Г. Серегин, Д.В. Никитченко, А.М. Абдуллаева, 2017

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 10444.15-94. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества аэробных и факультативно-аэробных микроорганизмов. М.: Издательство стандартов. 1994.
2. Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. СанПиН 2.3.2.1078-01. М., 2002.
3. Гигиенические требования к срокам годности и условия хранения пищевых продуктов. СанПиН 2.3.2.1224-03. М., 2002.
4. Донченко Л.В., Надыкта В.Д. Безопасность пищевого сырья и продуктов питания. М.: Пищепромиздат, 1999.
5. Корнелаева Р.П., Степаненко П.П., Павлова Е.В. Санитарная микробиология сырья и продуктов животного происхождения. Учебник. М.: ООО «Полиграфсервис», 2006.
6. Рогов И.А., Забашта А.Г., Ибрагимов Р.М., Забашта Л.Л. Производство мясных полуфабрикатов и быстрозамороженных блюд. М.: Колос, 1997.
7. Серегин И.Г., Уша Б.В. Лабораторные методы в ветеринарно-санитарной экспертизе сырья и готовых продуктов. Учебное пособие. СПб.: РАПП. 2008.
8. Серегин И.Г., Васильев Д.А., Курмакаева Т.В., Никитченко Д.В. Производственный ветеринарно-санитарный контроль в цехах мясокомбината. Учебное пособие. Ульяновск: ООО «Колор-Принт», 2016.

#### Сведения об авторах:

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

*Никитченко Дмитрий Владимирович* — доктор биологических наук, доцент департамента ветеринарной медицины Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; e-mail: nikitchenko\_dv@rudn.university

*Абдуллаева Асият Мухтаровна* — кандидат биологических наук, доцент кафедры «Ветеринарно-санитарная экспертиза и биологическая безопасность» ФГБОУ ВПО Московского государственного университета пищевых производств



DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-2-201-209

## COMPARATIVE AND LABORATORY ANALYSIS OF SEMI FINISHED MEAT

I.G. Seryogin<sup>1</sup>, D.V. Nikitchenko<sup>1</sup>, A.M. Abdullayeva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University)  
*Miklukho-Maklaya str., 6, Moscow, Russia, 117198*

<sup>2</sup>Moscow State University of Food Production  
*Talalikhina str., build. 33, Moscow, Russia, 109316*

**Abstract.** Studied veterinary-sanitary indicators of portioned and small-sized myelinated semi-finished beef meat, pork, lamb and white meat bird in comparison with the feed in the initial period of experience in storage and production refrigerated for 5 days. Noted a marked change in the organoleptic, physics-chemical and microbiological indicators of semi-finished products as compared with the original raw meat. Deviations in indicators of laboratorian studies revealed most often in semi-finished products made of pork and poultry meat. Based on the data developed proposals to reduce the shelf life of meat products depending on the source of veterinary-sanitary indicators of meat products.

**Key words:** raw meat materials, semi finished products, organoleptic evaluation, the physics-chemical indicators, contamination by micro-organisms, veterinary and sanitary assessment, the timing of the semi-finished products

### REFERENCES

1. GOST 10444.15-94. Food. Methods to identify and quantify the aerobic and facultative aerobic microorganisms. Moscow: Publishing house of standards, 1994.
2. Hygienic requirements to safety and nutritional value of foods. SanPiN 2.3.2.1078-01. Moscow, 2002.
3. Hygienic requirements to expiration dates and storage conditions of food products. SanPiN 2.3.2.1224-03. Moscow, 2002.
4. Donchenko, L.V., Nadykta, V.D. Safety of food raw materials and food products. Moscow, 1999.
5. Cornelia, R.P., Stepanenko, P.P., Pavlova, E.V. Sanitary Microbiology of raw materials and products of animal origin. Textbook. Moscow: OOO "Poligrafservis", 2006.
6. Rogov, I.A., Zabashta, A.G., Ibragimov, R.M., Zabashta, L.L. Production of meat products and frozen foods. Moscow: Kolos, 1997.
7. Seregin, I.G., Usha, B. Laboratory methods in veterinary-sanitary examination of raw materials and finished products. Tutorial. Saint Petersburg: RAPP, 2008.
8. Seregin, I.G., Vasilyev, D.A., Kurmakaeva, T.V., Nikitchenko, D.V. Production of veterinary-sanitary control in the shops of the factory. Textbook. Moscow: OOO "Color-Print", 2016.