

**ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ****PROCESSES AND MACHINERY OF AGRO-ENGINEERING SYSTEMS**

УДК 577.35:633.11

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-12041

ГРНТИ 34.17; 68.35.29

**Барышева Н.Н.**, канд.техн.наук, доцент,

E-mail mnn-t@mail.ru;

**Пронин С.П.**, д-р техн.наук, профессор,

E-mail spronin@mail.ru,

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова

г. Барнаул, Алтайский край, Россия

**РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
ИЗМЕНЕНИЯ МЕМБРАННОГО ПОТЕНЦИАЛА ЗЕРЕН ПШЕНИЦЫ РАЗНОЙ  
ВСХОЖЕСТИ**

© Барышева Н.Н., Пронин С.П., 2018

*Семена пшеницы обладают уникальной способностью реагировать на внешнее воздействие быстрой деполяризацией мембраны, то есть генерацией мембранного потенциала. Значения мембранного потенциала по модулю для зерен с высокой всхожестью значительно ниже, чем для зерен с низкой всхожестью. При механическом воздействии значения мембранного потенциала у зерен пшеницы с высокой всхожестью значительно ниже, чем с низкой всхожестью. Для зерен пшеницы со всхожестью 97% мембранный потенциал составляет: -64 мВ, для зерен пшеницы со всхожестью 95%: -76 мВ, со всхожестью 92%: -105 мВ, со всхожестью 90%: -125 мВ, для зерен пшеницы со всхожестью 87%: -187 мВ. При одновременном механическом раздражении и воздействии постоянным током значения мембранного потенциала для зерен с низкой всхожестью 87% и высокой всхожестью 95% составило -30 мВ. Погрешность метода исследования - 2%. В результате сравнения теоретических расчетов и результатов экспериментального исследования значений мембранного потенциала зерен пшеницы разной всхожести было установлено, что сопротивление зерен пшеницы низкой и высокой всхожести значительно отличаются. У зерен пшеницы с низкой всхожестью сопротивление составляет 0,034 Ом, у зерен с высокой всхожестью – 0,01 Ом. Сопротивление зерна пшеницы зависит от проницаемости его оболочки. Чем выше проницаемость, тем выше электрическая проводимость, следовательно, и ниже сопротивление у зерен пшеницы. Полученные результаты подтверждают проведенные ранее исследования, которые показали, что коэффициенты проницаемости для зерен пшеницы со всхожестью 87% значительно ниже, чем для зерен с высокой (96%) всхожестью.*

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** МЕМБРАННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ, ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ, ВСХОЖЕСТЬ, ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ, ПРОВОДИМОСТЬ, ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ.

### Список литературы

1. Хабибрахманова, В.Р. Переработка шрота корня солодки. III. Использование водного экстракта для интенсификации процесса приготовления дрожжевого теста / В.Р. Хабибрахманова, Л.З. Салахутдинова, Л.Р. Хабибуллина // Вестник Технологического университета. – 2018. – № 1. - Т. 21. - С. 196-199.
2. Сенченко, М.А. Совершенствование процесса приготовления макаронного теста с использованием экстракта корня солодки / М.А. Сенченко, А.С. Абрамова // Сборник научных трудов по материалам III Международной научно-практической конференции «Повышение уровня и качества биогенного потенциала в животноводстве». – Ярославль : Изд-во ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2017.- С. 142-147.
3. Кириева, Т.В. Использование экстракта корня солодки в совершенствовании процесса приготовления дрожжевого теста / Т.В. Кириева, Н.Н. Гатько // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2008. – № 1. –С. 46-48.

### Reference

1. Habibrahmanova, V.R., Salahutdinova, L. Z., Habibullina, L. R. Pererabotka shrota kornya solodki. III. Is-pol'zovanie vodnogo ehkstrakta dlya intensivatsii processa prigotovleniya drozhzhevogo testa (Licorice Root Meal Processing. III. Using the Water Extract to Intensify Yeasted Dough Making), *Vestnik Tekhnologicheskogo universiteta*, 2018, No 1, T. 21, PP. 196-199.
2. Senchenko, M.A., Abramova, A.S. Sovershenstvovanie processa prigotovleniya maka-ronnogo testa s ispol'zovaniem ehkstrakta kornya solodki (Improving the Process of Preparing Pasta dough Using Licorice Root Extract), *Sbornik nauchnyh trudov po materialam III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Povyshenie urovnya i kachestva biogennogo potenciala v zhivotnovodstve»*, YAroslavl', Izd-vo FGBOU VO YAroslavskaya GSKHA, 2017, PP. 142-147.
3. Kirieva, T.V., Gat'ko, N.N. Ispol'zovanie ehkstrakta kornya solodki v sovershenstvovanii processa prigotovleniya drozhzhevogo testa (The Use of Licorice Root Extract in the Improvement of the Yeast Dough Preparation Process), *Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Pishchevaya tekhnologiya*, 2008, No 1, PP. 46-48.

дает мякишу готовых изделий более эластичные свойства. Однако дальнейшая выпечка готовых изделий показала, что введение

15% экстракта корня солодки хотя и интенсифицирует процесс брожения, но ухудшает органолептические свойства.

Таблица 2

**Результаты определения структурно-механических свойств бездрожжевого теста**

Номер образца	Диаметр контура расплываемости шарика клейковины, мм	Растяжимость, см
5	5,0	9,0
6	4,0	9,5
7	3,0	9,7
8	3,0	9,9

Полученные данные при определении структурно-механических свойства бездрожжевого теста (табл. 2) свидетельствуют об улучшении показателя качества клейковины при введении в него экстракта корня солодки, при этом введение 10% экстракта наиболее оптимально. Также было установлено, что с введением экстракта корня солодки улучшается эластичность клейковины и растяжимость образцов в среднем на 10% по сравнению с контролем. В технологии макаронного производства эластичность играет важную роль при формовании. Далее была проведена выработка готовых продуктов (макаронных изделий), оценка их органолептических и физико-химических показателей.

У готовых продуктов были определены органолептические показатели качества. В ходе оценки органолептических показателей булочек отмечено, что показатель «пористость» одинаков у всех образцов и соответствует требованиям ГОСТ. Наибольшее развитие пористости отмечено у образцов №3 и №4, наименьшее развитие пористости у образца №1. Показатель «форма изделия» также был одинаков у всех трех образцов. Существенные отличия наблюдались при оценке показателя «пропеченность». Несмотря на то что все образцы были пропеченными, не влажными на ощупь, наибольшая эластичность отмечена у образцов №3 и №4. После легкого надавливания пальцами мякиш принимал первоначальную форму у всех образцов, наиболее

быстрое восстановление отмечено у образцов №3 и №4. При оценке запаха и вкуса образцов оптимальное их соотношение отмечено у образца №3, так как он имел слабо выраженный привкус и запах солодки, у образца №4 был ярко выражен, образцы №1 и №2 не имели посторонних запахов и привкусов. Органолептическая оценка произведенных макаронных изделий показала оптимальное соотношение показателей вкус, форма, цвет и запах у образца №7. Цвет изделий белый с сероватым оттенком, при этом у образца №8 оттенок был ярко выражен, а образец №6, как и контрольная проба бездрожжевого теста (не содержащая экстракта корня солодки), имел белый цвет с кремовым оттенком. Вкус и запах изделий не отличались, но и не имели посторонних вкусов и запахов. Форма всех изделий была гладкая, с прямыми краями, но у образцов №7 и №8 более плотная, без деформаций. При оценке физико-химических показателей булочек и макаронных изделий отклонения от требований соответствующих нормативных документов не установлено.

**Заключение (выводы).** Проведенные исследования показали, что использование экстракта корня солодки в количестве 10% позволяет интенсифицировать процессы производства дрожжевого и бездрожжевого теста, улучшить такие качества готовых изделий как пористость и эластичность, не ухудшая органолептические свойства, а также придать готовому продукту функциональные (профилактические) свойства.

изделий [1]. Особо остро вопрос интенсификации производства стоит при производстве макаронных изделий на предприятиях, которые перерабатывают исключительно хлебопекарную муку из мягкой пшеницы [2]. В связи с длительностью и трудоемкостью процессов производства макаронных и хлебобулочных изделий для их усовершенствования на многих предприятиях применяют новое оборудование и технологии, что приводит к необходимости поиска новых ускоряющих их способов.

Цель данных исследований – изучить возможность использования экстракта корня солодки для интенсификации процессов тестоведения при производстве хлебобулочных и макаронных изделий, а также для улучшения их качества.

#### **Материалы и методы исследования.**

Для исследования были использованы рецептуры булочек Столичные и макаронных изделий. Расчет рецептуры булочек и макаронных изделий с экстрактом корня солодки проводился с использованием компьютерной программы Excel. При производстве дрожжевого теста булочек были оценены следующие показатели: растяжимость и эластичность клейковины, кратность увеличения объема теста за 45 минут брожения; расплываемость шарика теста. При производстве бездрожжевого теста макаронных изделий были оценены следующие показатели: растяжимость клейковины и расплываемость шарика теста. Оценка свойств теста, выработка готовых продуктов и оценка их

показателей качества проводились на базе кафедры «Биотехнология» ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА. У готовых булочек были оценены органолептические показатели, пористость и массовая доля влаги. У готовых макаронных изделий были оценены следующие показатели: органолептические, массовая доля золы, массовая доля влаги, кислотность, сухое вещество, перешедшее в варочную воду, сохранность формы сваренных изделий.

Для исследования было произведено восемь образцов: образец №1 (контрольная проба дрожжевого теста) – тесто для производства булочек Столичные без добавления экстракта корня солодки; образец №2 – тесто для производства булочек Столичные с 5% добавлением экстракта корня солодки; образец №3 – тесто для производства булочек Столичные с 10% добавлением экстракта корня солодки; образец №4 – тесто для производства булочек Столичные с 15% добавлением экстракта корня солодки; образец №5 – макаронное тесто без добавления экстракта корня солодки (контрольная проба бездрожжевого теста), образец №6 – макаронное тесто с добавлением 5% экстракта корня солодки; образец №7 – макаронное тесто с добавлением 10% экстракта корня солодки; образец №8 – макаронное тесто с добавлением 15% экстракта корня солодки.

**Результаты и их анализ.** Результаты определения показателей интенсификации процесса тестоприготовления представлены в таблицах 1 и 2.

**Таблица 1**

#### **Результаты определения структурно-механических свойств дрожжевого теста**

Номер образца	Диаметр контура расплываемости шарика клейковины, мм	Растяжимость, см	Эластичность, с	Кратность увеличения объема теста за 45 минут брожения
1	11	9	4,8	1,7
2	10	11,5	4,1	1,9
3	10	13	3,3	1,9
4	10	16	3,5	2

Установлено, что с введением экстракта корня солодки при производстве дрожжевого теста улучшились эластичность и качество клейковины, что увеличивает в

дальнейшем формоудерживающую способность готовых изделий (табл.1). У образцов, содержащих экстракт, повысилась растяжимость по сравнению с контролем, что при-

UDC 664.65:615.32

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-12040

**Senchenko M.A., Cand. Agr. Sci., Associate Professor,**

Yaroslavl State Agricultural Academy,

Yaroslavl, Yaroslavl region, Russia,

E-mail: senchenko@yarcx.ru;

**Zyryanova S.V., Researcher of the laboratory for selection and breeding of farm animals,**

Yaroslavl Research Institute of Livestock and Fodder Production –

a branch of the Federal Scientific Center for Feed Production

and Agroecology named after V.R. Williams,

Mikhailovskiy village, Yaroslavsky district, Yaroslavl region, Russia;

E-mail: zyryanovasv2017@yandex.ru;

**Pivovarova E.A., Cand. Agr. Sci.**

Yaroslavl State Agricultural Academy,

Yaroslavl, Yaroslavl region, Russia,

E-mail: e.nikolaeva@yarcx.ru

**THE INTENSIFICATION OF THE PRODUCTION PROCESSES OF THE OF YEAST AND NONE-YEAST DOUGH USING LICORICE ROOT EXTRACT**

*Due to the duration and complexity of the processes of production of pasta and bakery products, many enterprises use new equipment and technologies for their improvement, which leads to the search of accelerating methods. The question of intensification of production is very important for the companies which process pasta products exclusively from soft wheat. So the aim of the research was to study the possibility of using licorice root extract to intensify the processes of dough preparing in the production of bakery and pasta as well as to improve their quality. Assessment of the properties of the dough, the production of finished products and assessment of their quality indicators were carried out at the Department of «Biotechnology» of FSBEI Yaroslavl State Agricultural Academy. The studies have showed that the use of licorice root extract in amount of 10% gives the opportunity to intensify the processes of production of yeast and non-yeasted dough, to improve such qualities of finished products as porosity and elasticity without worsening the organoleptic properties, and also add functional (preventive) properties to the finished product.*

KEY WORDS: EXTRACT OF THE LICORICE ROOT, FOOD INDUSTRY, YEAST AND NON-YEASTED DOUGH.

**Введение.** Солодка – это одно из самых древних лекарственных растений, корень которого содержит такие биологически активные вещества, как глицирризиновая кислота, простые углеводы, фенольные соединения, липиды, белки и аминокислоты. В настоящее время использование корня солодки в пищевой промышленности перспективно. Ранее другими учеными были проведены исследования о его применении при производстве кондитерских изделий (халва, пастила, карамель), кисломолочных и молочных продуктов (мороженое, масло, молочные коктейли), напитков (пиво, квас, ки-

сель, чай), кислородных коктейлей функционального назначения, а также при изготовлении жиров, мясных продуктов, хлебобулочных и макаронных изделий, где было доказано приобретение продуктами питания функциональных, профилактических и лечебных свойств [1].

Использование корня солодки и продуктов на его основе перспективно для интенсификации процессов производства продуктов питания. Введение в рецептуру сухого экстракта при хлебопечении ускоряет процесс тестоприготовления за счет усиления брожения и улучшает качество готовых



УДК 664.65:615.32  
ГРНТИ 65.33

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-12040

**Сенченко М.А.**, канд. с.-х. наук, доцент,  
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,  
г. Ярославль, Ярославская область, Россия,  
E-mail: senchenko@yarscx.ru;

**Зырянова С.В.**, науч. сотр. лаборатории селекции и разведения с.-х. животных,  
Ярославский НИИ ЖК – филиала ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»,  
пос. Михайловский, Ярославский район, Ярославская область, Россия,  
E-mail: zuryanovasv2017@yandex.ru;

**Пивоварова Е.А.**, канд. с.-х. наук,  
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,  
г. Ярославль, Ярославская область, Россия;  
E-mail: e.nikolaeva@yarscx.ru

### **ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА ДРОЖЖЕВОГО И БЕЗДРОЖЖЕВОГО ТЕСТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКСТРАКТА КОРНЯ СОЛОДКИ**

© Сенченко М.А., Зырянова С.В., Пивоварова Е.А., 2018

*В связи с длительностью и трудоемкостью процессов производства макаронных и хлебобулочных изделий для их усовершенствования на многих предприятиях применяют новое оборудование и технологии, что приводит к необходимости поиска новых ускоряющих его способов. Особо остро вопрос интенсификации производства стоит при производстве макаронных изделий на предприятиях, которые перерабатывают исключительно хлебопекарную муку из мягкой пшеницы. Поэтому целью исследований явилось изучение возможности использования экстракта корня солодки для интенсификации процессов тестоведения при производстве хлебобулочных и макаронных изделий, а также для улучшения их качества. Оценка свойств теста, выработка готовых продуктов и оценка их показателей качества проводились на базе кафедры «Биотехнология» ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА. Проведенные исследования показали, что использование экстракта корня солодки в количестве 10% позволяет интенсифицировать процессы производства дрожжевого и бездрожжевого теста, улучшить такие качества готовых изделий как пористость и эластичность, не ухудшая органолептические свойства, а также придать готовому продукту функциональные (профилактические) свойства.*

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ЭКСТРАКТ КОРНЯ СОЛОДКИ, ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ, ДРОЖЖЕВОЕ И БЕЗДРОЖЖЕВОЕ ТЕСТО.

### Reference

1. Kudryashov, L.S., Kudryashova, O.A. Vliyanie stressa zhivotnyh na kachestvo myasa [Tekst](Influence of Stress of Animals on the Quality of Meat [Text]), *Myasnaya industriya*, 2012, No 1, PP. 8-11.
2. Shipulin, V.I. Kachestvo myasnogo syr'ya i problemy ego pererabotki [Tekst] (Quality of Raw Meat and Problems of its Processing [Text]), *Vestnik SevKavGTU*, 2006, No 1(5), PP.58-61.
3. Kudryashov, L.S., Kudryashova, O.A. Vliyanie stressa zhivotnyh na kachestvo myasa (Influence of Stress of Animals on the Quality of Meat [Text]), *Myasnaya industriya*, 2012, No 1, PP. 18-21.
4. Vaganov, E.G., Tihonov, S.L. Vliyanie processov perekisnogo okisleniya lipidov i antioksidantnoj zashchity cyplyat-brojlerov s raznoj stressoustojchivost'yu na okislitel'nye izmeneniya v myase (Influence of Processes of Lipid Peroxidation and Antioxidant Protection of Broiler Chickens Having Different Stress Resistance Ability on Oxidation Changes in Meat), *Tekhnologiya i tovarovedenie innovacionnyh pishchevyh produktov*, 2015, No 1 (30), PP.11-15.
5. Pat. 2454861, Rossijskaya Federaciya, MPK A01K 67/02 Sposob opredeleniya stressovoj chuvstvitel'nosti kur myasnogo napravleniya produktivnosti (Pat. 2454861, Russian Federation, MPK A01K 67/02 Method of Determination of Stress Sensibility of Broilers), A.V. Miftahutdinov, A.I. Kuznecov, A.A. Terman, A.N., zayavitel' i patentoobladatel' Federal'noe gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego professional'nogo obrazovaniya «Ural'skaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny» zayavl. 2011112543/10, opubl. 10.07.2012. Byul. № 19.
6. Pat. 2473215, Rossijskaya Federaciya, MPK A01K 67/02 Sposob opredeleniya stressovogo sostoyaniya kur myasnogo napravleniya produktivnosti (Pat. 2473215, Russian Federation, MPK A01K 67/02 Method of Determination of Stress Condition of Broilers), A.V. Miftahutdinov, zayavitel' i patentoobladatel' Federal'noe gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego professional'nogo obrazovaniya «Ural'skaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny» zayavl. 2011120009/10, opubl. 27.01.2013. Byul. № 3.
7. Miftahutdinov, A.V. Eksperimental'nye podhody k diagnostike stressov v pticevodstve (Experimental Approaches to Diagnostics of Stresses in Poultry Farming), *Sel'skohozyajstvennaya biologiya*, 2014, No 2, PP.20-30.
8. Pat. № 2579249, Rossijskaya Federaciya. MPK A01K 67/02 Sposob opredeleniya stressoustojchivosti cyplyat-brojlerov (Pat. 2579249, Russian Federation, MPK A01K 67/02 Method of Determination of Stress Resistance of Broiler Chickens), Tihonov S.L., Tihonova N.V., Shihalev S.V., Vaganov E.G., Chernysheva L.V., Artem'eva T.V., Miftahutdinov A.V., Pershina E.I. Patentoobladatel': FGBOU VPO «Ural'skij gosudarstvennyj ehkonomicheskij universitet», № 2015109597/13; zayavl. 18.03.2015, opubl. 10.04.2016, Byull. №10. Zaregistrirvano v Gosudarstvennom reestre izobretenij Rossijskoj Federacii 03.03.2016 g.

В результате исследований установлено, что ПЧ опытных образцов колбасных изделий в процессе хранения ниже в сравнении с контрольными. Так, ПЧ после 15, 30 и 45 суток хранения в опытных образцах колбас ниже на 14,3, 20,0, 23,0% и составляет 0,6, 0,8 и 1,0 мМоль активного кислорода/кг.

Таким образом, включение в рецептуру колбасных изделий из мясного сырья с PSE-свойствами арабиногалактана предупреждает окислительные процессы липидов, что способствует увеличению срока годности готового изделия. Все показатели безопасности колбасных изделий на всем периоде хранения соответствовали требованиям ТР ТС «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011) и Технического регламента Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции» (ТР ТС 034/2013).

Экспериментальными исследованиями установлено, что мясо стрессочувствительных цыплят – бройлеров характеризуется признаками PSE (цвет бледный, рН 5,4), отличается низкой дегустиционной оценкой. Применение в рецептуре колбасных изделий из цыплят-бройлеров с PSE-свойствами арабиногалактана в количестве 0,5% позволяет повысить ВСС опытных образцов фаршей на 5%, снизить потери при тепловой обработке в контрольных образцах на 6%, улучшить органолептические показатели и предотвратить окислительную порчу готового продукта. Кислотное и перекисное числа колбасных изделий с применением в рецептуре арабиногалактана в процессе хранения ниже 25,0 и 23%, соответственно.

#### Список литературы

1. Кудряшов, Л.С. Влияние стресса животных на качество мяса [Текст] /Л.С. Кудряшов, О.А. Кудряшова // Мясная индустрия. – 2012. - № 1. – С. 8-11.
2. Шипулин, В.И. Качество мясного сырья и проблемы его переработки [Текст] / В.И. Шипулин// Вестник СевКавГТУ. – 2006. - № 1(5). - С.58-61.
3. Кудряшов, Л.С. Влияние стресса животных на качество мяса / Л. С. Кудряшов, О. А. Кудряшова // Мясная индустрия. - 2012. - №1. -С. 18-21.
4. Ваганов, Е.Г. Влияние процессов перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты цыплят-бройлеров с разной стрессоустойчивостью на окислительные изменения в мясе / Е.Г. Ваганов, С.Л. Тихонов // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. - 2015. - № 1 (30). – С.11-15.
5. Пат. 2454861, Российская Федерация, МПК А01К 67/02 Способ определения стрессовой чувствительности кур мясного направления продуктивности / А.В. Мифтахутдинов, А.И. Кузнецов, А.А. Терман, А.Н. ; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уральская государственная академия ветеринарной медицины» заявл. 2011112543/10, опубл. 10.07.2012. Бюл. № 19.
6. Пат. 2473215, Российская Федерация, МПК А01К 67/02 Способ определения стрессового состояния кур мясного направления продуктивности / А.В. Мифтахутдинов,; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уральская государственная академия ветеринарной медицины» заявл. 2011120009/10, опубл. 27.01.2013. Бюл. № 3.
7. Мифтахутдинов, А.В. Экспериментальные подходы к диагностике стрессов в птицеводстве // Сельскохозяйственная биология, 2014. - №2- С.20-30.
8. Пат. № 2579249, Российская Федерация. МПК А01К 67/02 Способ определения стрессоустойчивости цыплят-бройлеров. Тихонов С.Л., Тихонова Н.В., Шихалев С.В., Ваганов Е.Г., Чернышева Л.В., Артемьева Т.В., Мифтахутдинов А.В., Першина Е.И. Патентообладатель: ФГБОУ ВПО «Уральский государственный экономический университет». - № 2015109597/13; заявл. 18.03.2015, опубл. 10.04.2016, Бюлл. №10. Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 03.03.2016г.



Проведены исследования по влиянию арабиногалактана на процессы окисления колбасных изделий по динамике кислотного

числа (КЧ) и перексидного числа (ПЧ) (рис.1, 2).

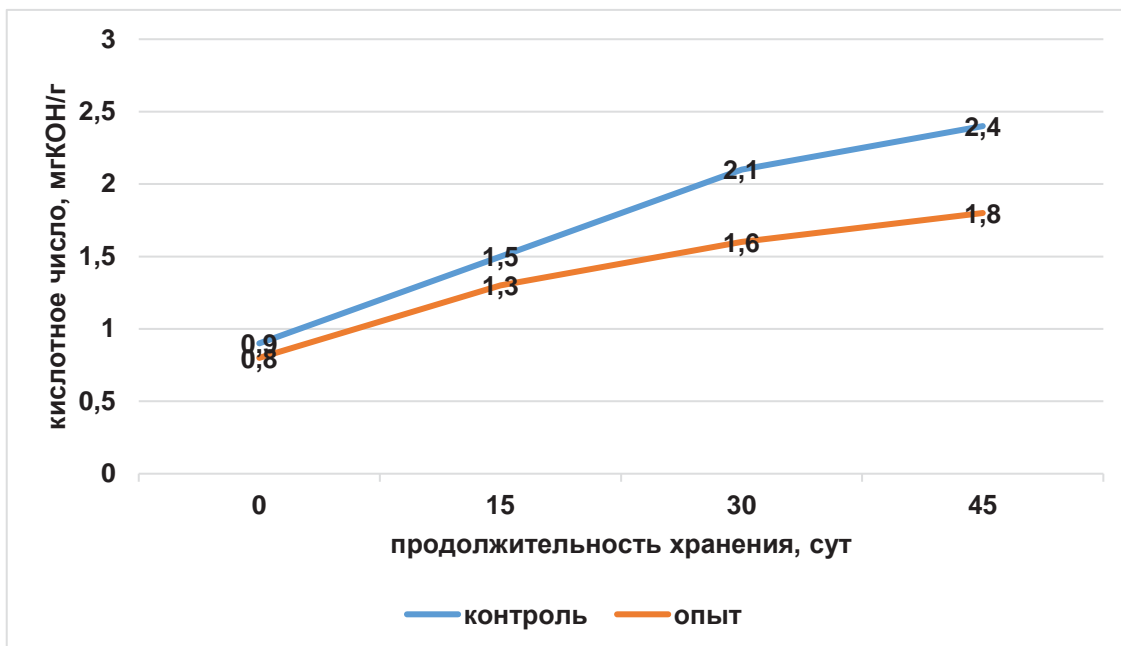


Рис.1. Динамика КЧ при хранении контрольных и опытных образцов колбасных изделий

Из рисунка 1 следует, что КЧ опытных образцов колбасных изделий через 15, 30 и 45 суток составляет 1,3, 1,6 и 1,8 мгКОН/г, что ниже контрольных образцов на 14,7, 23,8 и 25,0%, соответственно.

Для оценки интенсивности развития окислительных процессов в контрольных и опытных образцах колбасных изделий определяли ПЧ (рис.2).

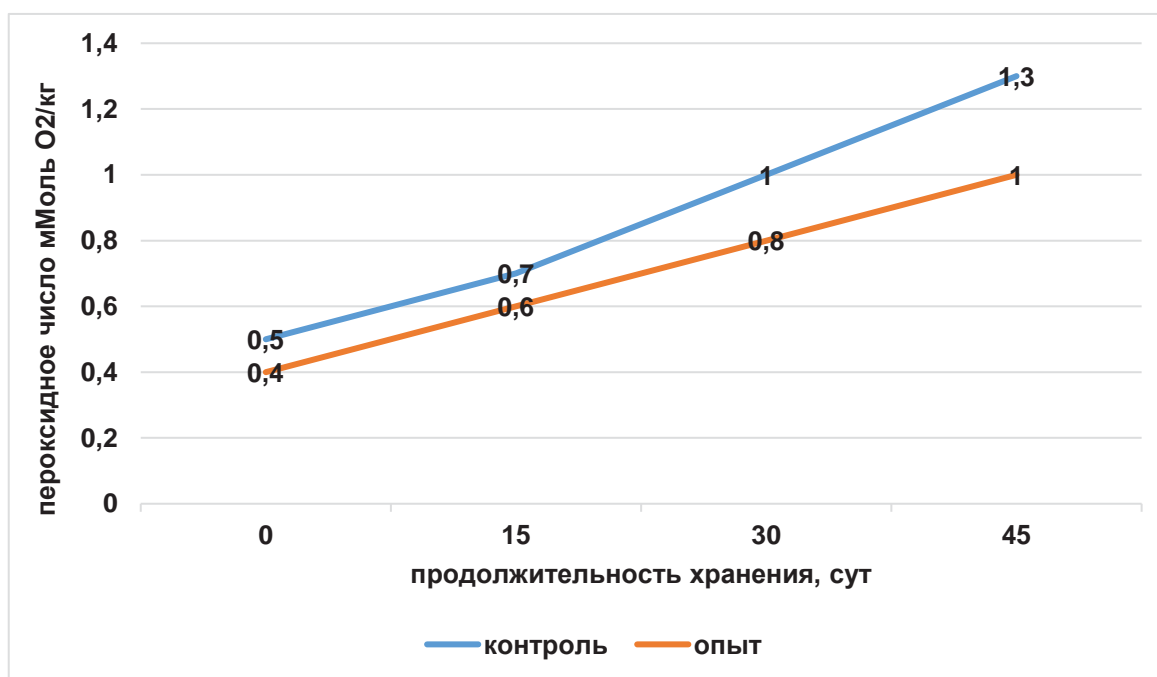


Рис.2. Динамика ПЧ при хранении контрольных и опытных образцов колбасных изделий

вкусу и наваристости, общая оценка составила 28,2 балла и была выше на 2,8 балла бульона из мяса стрессочувствительных цыплят-бройлеров.

В таблице 1 представлены физико-химические и функционально-технологические свойства мяса цыплят-бройлеров с разной стрессовой чувствительностью.

Таблица 1

**Физико-химические и функционально-технологические свойства мяса цыплят-бройлеров с разной стрессовой чувствительностью**

Группа	Наименование показателя			
	pH	Водосвязывающая способность (ВСС), %	Гликоген, мг%	Молочная кислота, мг%
1 группа (стрессочувствительные)	5,4	63,5	5,3	615,5
2 группа (стрессоустойчивые)	5,7	66,4	159,8	243,8

После убоя птицы начинается самораспад прижизненных систем мяса, этот процесс называют автолизом. В результате изменяется состав и свойства мясного сырья: органолептические показатели, такие как вкус, аромат, консистенция, сочность, усвояемость белком мяса в желудочно-кишечном тракте, механическая прочность, ВСС и другие.

За час величина pH мяса снижается при сохранении температуры сырья на высоком уровне. В результате происходит нарушение пространственной структуры саркоплазматических белков - денатурация - и их взаимодействие с миофибриллярными белками, что обуславливает снижение ВСС мяса.

Самым распространенным критерием при сортировке является величина pH. Согласно данному методу мясо по величине pH делят на 3 группы: 1) pH 5,3-5,5 - PSE; 2) pH 5,6-6,2 - NOR; 3) pH больше 6,2 - DFD.

В результате исследований установлено, что pH образцов первой группы составляет после 24-х часов с момента убоя 5,4 ед, что свидетельствует о мясе с PSE - свойствами, в то время как во второй группе величина pH 5,7.

Важная особенность мяса нетрадиционного качества заключается в неадекватном изменении величины pH в процессе автолиза, что приводит к значительному изменению органолептических показателей и вкусовых свойств.

В мясе первой группы молочная кислота в первые часы после убоя распадается, что приводит к значительному сдвигу pH в кислую сторону (5,4). При резком снижении pH уменьшается количество отрицательно заряженных групп белка, что приводит к выравниванию отрицательно и положительно заряженных групп, и, как следствие, к уменьшению ВСС.

Наибольшее количество молочной кислоты в образцах мяса отмечено в первой группе - 615,5 мг%, что связано с резким распадом гликогена в первые часы после убоя. Количество гликогена в первой группе на уровне 5,3 мг%, во второй – 159,8. В результате исследований установлено, что ВСС опытных образцов фаршей с использованием арабиногалактана составила 67%, в то время как в контрольных – 62%. Потери при тепловой обработке в контрольных образцах на уровне 34%, в опытных – 28%. Полученные результаты согласуются с результатами исследования ВСС.

Общая и средняя балльная оценка опытных образцов колбасных изделий с использованием арабиногалактана была на уровне 38,6 и 7,72 балла, что выше на 1,35 и 4%, соответственно, контрольных образцов. Опытные образцы колбасных изделий отличались более интенсивной окраской и сочностью. Следовательно, замена фосфатов на арабиногалактан в рецептуре колбасных изделий из мясного сырья с отклонениями в процессе автолиза способствует улучшению органолептических показателей готового продукта.

Также стрессоустойчивость птицы определяют по концентрации кортикостерона в помете [5].

Многие способы позволяют констатировать факт наличия стресса у птицы, но не определять стрессоустойчивость, например, способ диагностики стрессового состояния кур по значению числа эозинофилов и моноцитов в мазках крови [6]. Установлено, что при эозинопении, сопутствующей стрессовой реакции у кур, количество эозинофилов в органах и тканях снижается. В период развития стресса эозинофилы покидают сосудистое русло, а их показатель при этом для стрессоустойчивых кур снижается с  $2,8 \pm 1,46\%$  до  $1,5 \pm 1,64\%$ , в свою очередь для стрессчувствительных возрастает с  $1,70 \pm 1,16\%$  до  $2,90 \pm 1,91\%$  [6]. На наш взгляд, наиболее информативным способом определения степени стрессирования кур является определения кортикостерона в плазме крови. Количество кортикостерона в плазме крови 115-145 нмоль/л после введения стрессора (скипидара) в область бородки свидетельствуют, что птица стрессчувствительная, концентрация кортикостерона от 80 до 90 нмоль/л позволяют сделать заключение о высокой стрессоустойчивости птицы [6].

Нами разработан способ определения стрессоустойчивости цыплят-бройлеров путем исследования уровня глюкозы в крови стрессированных цыплят-бройлеров с помощью глюкометра «Accu-Check Performa Nano» в период развития стадии тревоги стресса через 30-50 мин после введения раствора 60% скипидара (стрессора) в количестве 0,1 мл в область бородки [7].

Установлено, что мясо стрессочувствительной птицы характеризовалось признаками PSE.

Нами проведены исследования по использованию в рецептуре вареных колбасных изделий из мясного сырья с нетрадиционным ходом автолиза пищевой добавки арабиногалактан (E 409) – полисахарид, представляющий собой мелкодисперсный порошок светло-кремового цвета со сладковатым вкусом, хорошо растворим в воде, стабилен при высоких температурах и различных pH, может также использоваться в

пищевой промышленности как стабилизатор и антиокислитель, позволяющий предотвращать окисление липидов, регулировать ВСС и обеспечивать стабильность окраски.

**Цель работы** - исследование возможности применения арабиногалактана в производстве колбасных изделий из мяса цыплят-бройлеров с PSE – свойствами.

**Материал и методы.** Исследования проводили по общепринятым методикам.

Рецептура колбасных изделий следующая, %: 50 - мясо говядины нормального качества, 45 - мясо цыплят-бройлеров с PSE-свойствами, 2 молока сухого и 3 - крахмала. В контрольные образцы дополнительно к основному сырью вводили 0,5% фосфатной пищевой добавки, 2% хлорида натрия и 0,075% нитрита натрия. В опытные образцы 0,5% арабиногалактана, 2% хлорида натрия и 0,075% нитрита натрия. Массовая доля воды, добавляемой при кутеровании во всех опытах, составляла 20%.

Предварительно проведены исследования качества мяса цыплят-бройлеров.

В результате оценки внешнего вида тушек стрессочувствительных и стрессоустойчивых цыплят-бройлеров установлено, что они относятся к первой категории и имеют следующие характеристики: мышцы тушки хорошо развиты, форма груди округлая, отложения подкожного жира на животе и на груди, в виде сплошной полосы на спине, киль грудной кости не выделяется.

Следует отметить, что цвет мышечной ткани стрессочувствительных цыплят бледный, в то время как у стрессоустойчивых бледно-розовый. Мышцы стрессоустойчивых цыплят-бройлеров упругие, на разрезе слегка влажные, у стрессочувствительных – менее упругие и водянистые на разрезе, при надавливании пальцем видна ямка, которая медленно выравнивается.

Мясо стрессоустойчивых цыплят-бройлеров имело более высокую дегустационную оценку – 35,5 балла, стрессочувствительных – 32,4.

Бульон из мяса стрессоустойчивых цыплят-бройлеров отличался по аромату,

*with PSE properties makes it possible to increase the water binding capacity of experimental samples of stuffing by 5%, to reduce losses during heat treatment in control samples by 6%, to improve organoleptic characteristics and to prevent oxidative damage of the finished product. Total and average score of test samples of sausages using arabinogalactan proved to be higher than control samples by 1.35 and 4%, respectively. Test samples of sausages differed in more intense color and juiciness. Acid and peroxide numbers of test samples of sausages in the process of storage were below control samples by 14.7-25.0 and 14.3-23.0%, respectively.*

KEY WORDS: SAUSAGES, ARABINOGALACTAN, QUALITY, AUTOLYSIS, FUNCTIONAL AND TECHNOLOGICAL QUALITIES OF MEAT, STRESS RESISTANCE

Функционально-технологические свойства (ФТС) мясного сырья определяются процессом автолиза и оказывают влияние на качество мясопродуктов. Нередко специалисты мясной отрасли используют при производстве колбасных изделий мясо с характерным ходом автолиза, так называемое мясо с PSE (Pale- бледное, Soft- мягкое, Exudativ- водянистое), RSE (reddish-pink – красновато-розовое, Soft – мягкое, Exudative – водянистое) и DFD (Dark – темное, Firm – твердое, Dry – сухое) – свойствами [1], путем введения в рецептуру колбасных изделий фосфатов, что позволяет регулировать pH, водосвязывающую способность (ВСС), сократить время посола, обеспечить стабильность окраски и увеличить срок годности мясопродуктов [1-3].

Следует отметить, что использование фосфатных пищевых добавок не в полной мере обеспечивает качество готового мясопродукта из сырья с отклонениями в процессе автолиза.

Поэтому, поиск новых натуральных пищевых добавок, способных регулировать ФТС мясных систем, является актуальным направлением научных исследований в области технологии мяса и мясопродуктов.

Что касается причин образования мясного сырья с нехарактерным ходом автолиза, то они разнообразны, в частности, несбалансированное кормление, нарушение параметров микроклимата и т.д., все вышеперечисленное может привести к возникновению стрессов, и, в первую очередь, мясо с признаками PSE и DFD формируется у стрессочувствительных сельскохозяйственных животных и птицы.

Существуют различные способы, позволяющие определить стрессоустойчивость птицы, но они не всегда являются достоверными, информативными и доступными в условиях птицефабрики.

При анализе существующих способов определения стрессоустойчивости птицы можно выделить следующие, в частности, способ определения стрессоустойчивости кур мясного направления продуктивности, заключающийся в том, что тестирование кур на стрессоустойчивость проводят путем отлова птицы и внутрикожного введения 0,1 мл 60-70% раствора скипидара в область бородки. Для оценки результатов исследования проводят снова отлов птицы через 21-36 часов после введения скипидара, по наличию или отсутствию признаков воспаления - утолщение бородки, более высокая местная температура, выраженная краснота, болезненность при пальпации. При отсутствии перечисленных признаков реакцию оценивают отрицательно и птицу признают стрессоустойчивой. При наличии всех признаков воспаления -утолщение бородки 0,4 см и более, повышение местной температуры на 2°C и более по сравнению с интактной бородкой, выраженная краснота и болезненность - реакцию считают положительной и птицу признают стрессочувствительной. При утолщении бородки менее 0,4 см, слабом покраснении, незначительной болезненности при пальпации и повышении местной температуры менее 2°C по сравнению с интактной бородкой – реакцию оценивают как сомнительную и птицу считают стрессосомнительной [4].

бройлеров характеризуется признаками PSE (Pale- бледное, Soft- мягкое, Exudativ- водянистое, pH 5,4). Цвет мышечной ткани стрессчувствительных цыплят-бройлеров бледный, у стрессоустойчивых – бледно-розовый. Мышцы стрессоустойчивых цыплят упругие, на разрезе слегка влажные, у стрессчувствительных – менее упругие и водянистые на разрезе, при надавливании пальцем видна ямка, которая медленно выравнивается. Мясо стрессоустойчивых цыплят-бройлеров имело более высокую дегустационную оценку – 35,5 балла, стрессчувствительных – 32,4. Бульон из мяса стрессоустойчивых цыплят-бройлеров отличался по аромату, вкусу и наваристости, общая оценка составила 28,2 балла и была выше на 2,8 балла бульона из мяса стрессчувствительных цыплят-бройлеров. Применение в рецептуре колбасных изделий из цыплят-бройлеров с PSE-свойствами арабиногалактана в количестве 0,5% позволяет повысить водосвязывающую способность опытных образцов фаршей на 5%, снизить потери при тепловой обработке в контрольных образцах на 6%, улучшить органолептические показатели и предотвратить окислительную порчу готового продукта. Общая и средняя балльная оценка опытных образцов колбасных изделий с использованием арабиногалактана выше на 1,35 и 4%, соответственно, контрольных образцов. Опытные образцы колбасных изделий отличались более интенсивной окраской и сочностью. Кислотное и перекисные числа опытных образцов колбасных изделий через в процессе хранения ниже контрольных образцов на 14,7-25,0 и 14,3-23,0%, соответственно.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: КОЛБАСНЫЕ ИЗДЕЛИЯ, АРАБИНОГАЛАКТАН, КАЧЕСТВО, АВТОЛИЗ, ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЯСА, СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТЬ

UDC 637.523

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-12039

Nogina A.A., Postgraduate Student;  
Tikhonov S.L., Dr Tech. Sci., Professor;  
Tikhonova S.L., Dr Tech. Sci., Associate Professor,  
Ural State University of Economics,  
Ekaterinburg, Russia  
E-mail: mother\_89@mail.ru tihonov75@bk.ru

#### ARABINO GALACTAN IN THE PRODUCTION OF SAUSAGES WITH UNCHARACTERISTIC AUTOLYSIS

*The research resulted in finding method to determine stress resistance of broiler chickens by means of examination of level of glucose in the blood of stressed broiler chickens using the glucometer during the development of the alarm stage of stress in 30-50 min after administration of a solution 60% of turpentine (stressor) in the amount of 0.1 ml into the region of gill. Experimental studies have shown that meat of stress sensitive broiler chickens is characterized by PSE indicators (P-pale, S - soft, E-exudative, pH 5.4). Color of muscular tissue of stress sensitive broiler chickens is pale; stress resistant - pink pale. Muscles of stress resistant chickens are elastic, slightly moist on the cut; stress sensitive - less elastic and watery on the cut, when it is pressed with your finger you can see a hole that slowly flattens out. Meat of stress-resistant broiler chickens had a higher tasting score-35.5 points, stress-sensitive-32.4. The broth cooked of the meat of stress resistant broiler chickens differed in aroma, taste and richness, the total score was 28.2 points and was higher by 2.8 points than the broth from the meat of stress sensitive broiler chickens. The use of arabinogalactan in the amount of 0.5% in the receipt of sausage products from broiler chickens*



– Foundation for Decreasing of Anthropogenic Load of the Environment on Man's Organism), *Himiya rastitel'nogo syr'ya*, 2002, No 3, PP. 65–68.

7. Kon', I.YA., Shilina, M.N., Gmoshinskaya, M.V., Bessonov, V.V., Kochetkova, A.A., Gurchenkova, M.A. Otchet o nauchno-issledovatel'skoj rabote po teme «Mediko-biologicheskoe obosnovanie vozmozhnosti ispol'zovaniya muki iz semyan rasteniya CHia v pitanii detej starshe trekh let» (Report on the Research: Medical and Biological Substantiation of Possibility to Use Flour of Chia Seeds for Baby Food (For Babies over 3)), FGBU «NII pitaniya». Moskva, 2013, 22 p.

8. Novikova, A.V., Murashkina, O. A., Russkina, L.M. Ispol'zovanie myasa indejki v shkol'nom pitanii (Turkey Meat for Schoolchildren Food), *XXI vek: itogi proshlogo i problemy nastoyashchego*, 2016, No 1 (29), PP. 130–133.

9. Rukovodstvo po metodam analiza kachestva i bezopasnosti pishchevyh produktov (Instructions on the Methods of Analysis of the Quality and Safety of Foodstuff), pod. red. I.M. Skurihina, V.A. Tutel'yana, Moskva, Brandes, Medicina, 1998, 342 p.

10. Sbornik receptur blyud i kulinarnyh izdelij dlya pitaniya shkol'nikov : sbornik tekhnicheskikh normativov (Collection of Recipes of Dishes and Culinary Products for Nutrition of Schoolchildren : Collection of Technical Standards), pod red. M. P. Mogil'nogo, Moskva, DeLi print, 2005, 628 p.

11. Stefanova, I.L., SHahnazarova, L.V., Yuhina, I.A., Nimanihin, O.V., Timoshenko, N.V., Shalimova, O.A. Produkty na osnove myasa pticy dlya doshkol'nogo i shkol'nogo pitaniya (Foodstuffs Based on the Chicken Meat for Preschoolers and Schoolchildren Food), *Myasnye tekhnologii*, 2009, No 5, PP. 42–45.

12. Husnidinova, A.R., Kotkov, V.V. Sovremennye napravleniya sovershenstvovaniya kachestva myasnyh polufabrikatov (Present-Day Trends of Improving Quality of Meat Convenience Foods), *Molodezh' i nauka*, 2017, No 4, PP. 79–83.

13. Sharipova, A.F., Kanarejkina, S.G., Haziev, D.D., Kanarejkin, V.I. Razrabotka bezopasnyh funkcional'nyh myasnyh polufabrikatov s ispol'zovaniem rastitel'nogo syr'ya (Development of Safe Functional Meat Convenience Foods Using Vegetal Raw Materials), *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2016, No 5 (61), PP. 111–113.

14. ES «Commission Decision of 13 October 2009 authorizing the placing on the market of Chia seed (*Salvia hispanica*) as a novel food ingredient under Regulation (EC) No 258/97 of the European Parliament and of the Council», *The EFSA Journal*, 2009, 996, PP. 16–26.

15. Zettel, V. Springer Berlin Heidelberg. Influence of gel from ground chia (*Salvia hispanica* L.) for wheat bread production, V. Zettel, A. Krämer, F. Hecker, B. Hitzmann, *European Food Research and Technology. Process Analytics and Cereal Science*, University of Hohenheim, Stuttgart, Germany, 2015, PP. 655–662.

УДК 637.523

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-12039

ГРНТИ 65.59.31

**Ногина А.А., аспирант,**

**Тихонов С.Л., д-р техн. наук, профессор**

**Тихонова Н.В., д-р техн. наук, доцент**

Уральский государственный экономический университет,

г. Екатеринбург, Россия

E-mail: mother\_89@mail.ru, tihonov75@bk.ru

## **АРАБИНОГАЛАКТАН В ПРОИЗВОДСТВЕ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ С НЕХАРАКТЕРНЫМ АВТОЛИЗОМ**

© Ногина А.А., Тихонов С.Л., Тихонова Н.В., 2018

*Разработан способ определения стрессоустойчивости цыплят-бройлеров путем исследования уровня глюкозы в крови стрессированных цыплят-бройлеров с помощью глюкометра в период развития стадии тревоги стресса через 30-50 мин после введения раствора 60% скипидара (стрессора) в количестве 0,1 мл в область бородки. Экспериментальными исследованиями установлено, что мясо стрессочувствительных цыплят –*

3. Васюкова, А.Т. Структурно-механические показатели качества рубленой и котлетной мясной массы с биологически активными добавками / А.Т. Васюкова, М.В. Васюков, П. Мушин // *Агропромышленные технологии Центральной России*. – 2016. – № 2 (2). – С. 15–20.
4. Данилов, М.Б. Разработка технологии мясных рубленых полуфабрикатов функционального назначения / М.Б. Данилов, Н.И. Гомбожапова, С.Ю. Лескова, Т.М. Бадмаева // *Вестник науки и образования Северо-Запада России*. – 2015. – Т. 1. – № 2. – С. 104–112.
5. Дашиева, Л.Б. Разработка технологии рубленых полуфабрикатов из мяса птицы / Л.Б. Дашиева, Н.В. Колесникова, М.Б. Данилов // *Техника и технология пищевых производств*. – 2011. – № 2. – С. 20–24.
6. Ефремов, А.А. Минеральные вещества – основа снижения антропогенного воздействия окружающей среды на организм человека / А.А. Ефремов, Л.Г. Макарова, Н.В. Шаталина, Г.Г. Первышина // *Химия растительного сырья*. – 2002. – № 3. – С. 65–68.
7. Конь, И.Я. Отчет о научно-исследовательской работе по теме «Медико-биологическое обоснование возможности использования муки из семян растения Чиа в питании детей старше трех лет» / И.Я. Конь, М.Н. Шилина, М.В. Гмошинская, В.В. Бессонов, А.А. Кочеткова, М.А. Гурченкова // ФГБУ «НИИ питания». – Москва, – 2013. – 22 с.
8. Новикова, А.В. Использование мяса индейки в школьном питании / А.В. Новикова, О.А. Мурашкина, Л.М. Рускина // *XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего*. – 2016. – № 1 (29). – С. 130–133.
9. Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов // под. ред. И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна. – Москва : Брандес, Медицина, 1998. – 342 с.
10. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для питания школьников : сборник технических нормативов / под ред. М. П. Могильного. – Москва : ДеЛи принт, 2005. — 628 с.
11. Стефанова, И.Л. Продукты на основе мяса птицы для дошкольного и школьного питания / И.Л. Стефанова, Л.В. Шахназарова, И.А. Юхина, О.В. Неманихин, Н.В. Тимошенко, О.А. Шалимова // *Мясные технологии*. – 2009. – № 5. – С. 42–45.
12. Хуснидинова, А.Р. Современные направления совершенствования качества мясных полуфабрикатов / А.Р. Хуснидинова, В.В. Котков // *Молодежь и наука*. – 2017. – № 4. – С. 79–83.
13. Шарипова, А.Ф. Разработка безопасных функциональных мясных полуфабрикатов с использованием растительного сырья / А.Ф. Шарипова, С.Г. Канарейкина, Д.Д. Хазиев, В.И. Канарейкин // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. – 2016. – № 5 (61). – С. 111–113.
14. EC «Commission Decision of 13 October 2009 authorizing the placing on the market of Chia seed (*Salvia hispanica*) as a novel food ingredient under Regulation (EC) No 258/97 of the European Parliament and of the Council» // *The EFSA Journal*. – 2009. – 996. – P. 16-26.
15. Zettel, V. Springer Berlin Heidelberg. Influence of gel from ground chia (*Salvia hispanica* L.) for wheat bread production / V. Zettel, A. Krämer, F. Hecker, B. Hitzmann // *European Food Research and Technology. Process Analytics and Cereal Science, University of Hohenheim. Stuttgart, Germany*. – 2015. – P. 655–662.

### Reference

1. Anohina, O.N., Pritykina, N.A. Issledovaniya po razrabotke tekhnologii myasorastitel'nyh kulinarnyh produktov (Research Carried out into Development of the Technology of Meat and Vegetable Culinary Products), *Izvestiya KGTU*, 2011, No 23, PP. 214–221.
2. Baryshnikova, N.I., Zakirova, D.R. Razrabotka rekomendacij po shkol'nomu pitaniyu (Working out Recommendations on Schoolchildren Food), *Aktual'nye problemy sovremennoj nauki, tekhniki i obrazovaniya*, 2014, No 1 (1), PP. 223–225.
3. Vasyukova, A.T., Vasyukov, M.V., Mushin, P. Strukturno-mekhanicheskie pokazateli kachestva rublenoj i kotletnoj myasnoj massy s biologicheski aktivnymi dobavkami (Structural and Mechanical Indications of Quality Ratings for Chopped and Cutlet Mass with Biologically Active Additives), *Agropromyshlennye tekhnologii Central'noj Rossii*, 2016, No 2 (2), PP. 15–20.
4. Danilov, M.B., Gombozhapova, N.I., Leskova, S.Yu., Badmaeva, T.M. Razrabotka tekhnologii myasnyh rublenyh polufabrikatov funkcional'nogo naznacheniya (Development of the Technology of Chopped Meat Convenience Foods), *Vestnik nauki i obrazovaniya Severo-Zapada Rossii*, 2015, T. 1, No 2, PP. 104–112.5. Dashieva, L.B., Kolesnikova, N.V., Danilov, M.B. Razrabotka tekhnologii rublenyh polufabrikatov iz myasa pticy (Development of the Technology of Chopped Chicken-Meat Convenience Foods), *Tekhnika i tekhnologiya pishchevyh proizvodstv*, 2011, No 2, PP. 20–24.
6. Efremov, A.A., Makarova, L.G., Shatalina, N.V., Pervyshina, G.G. Mineral'nye veshchestva – osnova snizheniya antropogennogo vozdeystviya okruzhayushchej sredy na organizm cheloveka (Mineral Substances

Таблица 4

## Минеральная ценность модельных образцов котлет

Определяемый показатель	Результаты испытаний	
	контроль	опыт № 2
Массовая доля фосфора, %	0,150±0,009	0,180±0,011
Содержание кальция, мг/кг	189,32±73,84 (16-47*)	417,17±162,70 (35-104*)
Содержание меди, мг/кг	0,39±0,04 (39-78*)	1,24±0,12 (124-248*)
Содержание железа, мг/кг	13,03±1,30 (72-326*)	14,10±1,41 (78-352*)
Содержание магния, мг/кг	173,95±65,23 (43-316*)	328,37±123,14 (82-597*)
Содержание марганца, мг/кг	4,89±1,96	5,94±2,38
Содержание цинка, мг/кг	5,54±0,55 (46-185*)	16,70±1,67 (139-557*)

Примечание: \* – удовлетворение суточной физиологической потребности в зависимости от возраста (согласно МР 2.3.1.2432-08), %.

Впервые установлено положительное влияние NutraChia Low 8 в исследуемой концентрации на восполнение минеральной ценности котлет рубленых из птицы. Из макроэлементов в опытных образцах продукции содержится больше кальция (в 2,2 раза), магния (в 1,9 раза), фосфора (на 20%), из микроэлементов – меди (в 3,2 раза), цинка (в 3 раза), марганца (на 21%), железа (на 8%). Физиологическая потребность детей в марганце не регламентируется требованиями МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации».

Употребление школьниками с пищевым рационом одной котлеты (массой 80 г) с 2,5%-ым добавлением перемолотых семян чиа позволит удовлетворить большую физиологическую потребность в минеральных элементах (% в зависимости от возраста), а именно, в цинке – на 11-44, меди – 10-20, магнии – на 6-48, кальция – на 3-8, что оптимизирует рацион по набору отдельных микронутриентов и обуславливает возможность производства мясной продукции повышенной минеральной ценности.

**Заключение.** В ходе испытаний в перемолотых семенах чиа выявлено: низкое

содержание жира (5,50±0,50%), высокое количество белка (29,90±1,10%) и минеральных элементов (весовых%), а именно, фосфора – 11,2±0,5, кальция – 10,2±0,5 и калия – 6,9±0,3.

Добавление в рецептуру котлет рубленых из мяса птицы растительной добавки NutraChia Low 8 в количестве 2,5% способствует: изменению цвета готовой продукции с сохранением приемлемых вкусовых характеристик; повышению содержания минеральных элементов, а именно, меди (в 3,2 раза), цинка (в 3 раза), кальция (в 2,2 раза), магния (в 1,9 раза), марганца (на 21%), фосфора (на 20%), железа (на 8%).

Добавление NutraChia Low 8 в исследуемой концентрации в рецептуру котлет не оказывает отрицательного влияния на физико-химические показатели качества и микробиологическую безопасность готовой продукции. Впервые установлена практическая возможность применения в питании школьников перемолотых семян чиа в количестве 2,5% для производства мясных котлет с повышенным содержанием минеральных элементов.

Исследования выполнены при поддержке Правительства РФ (Постановление № 211 от 16.03.2013 г.), соглашение № 02.A03.21.00Н.

## Список литературы

1. Анохина, О.Н. Исследования по разработке технологии мясорастительных кулинарных продуктов / О.Н. Анохина, Н.А. Притыкина // Известия КГТУ. – 2011. – № 23. – С. 214–221.
2. Барышникова, Н.И. Разработка рекомендаций по школьному питанию / Н.И. Барышникова, Д.Р. Закирова // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. – 2014. – № 1 (1). – С. 223–225.

опыте № 3 (светло-желтый с множественными включениями темно-коричневого цвета) также оказался неприемлемым для зрительного восприятия продукта. В результате градация качества продукции по этим показателям снизилась до уровня «плохое». Консистенция комбинированных изделий при разжевывании оказалась рыхловатой, несколько волокнистой, сочность – удовлетворительной. Общая оценка опыта № 3 (23,7±0,3 балла) позволила идентифицировать качество как «ниже среднего».

По совокупности результатов для дальнейших исследований был выбран опытный образец с 2,5%-ым добавлением NutraChia Low 8 (опыт № 2), поскольку при

указанной дозировке нетрадиционного растительного сырья запеченные котлеты еще сохраняют приемлемые потребительские характеристики.

Известно, что наиболее показательными характеристиками безопасности пищевых продуктов являются санитарно-химические и санитарно-микробиологические показатели [13]. Определение показателей микробиологической безопасности исследуемых проб проводили на соответствие требованиям ТР ТС 021/2011. Результаты исследований физико-химических и микробиологических показателей качества модельных образцов котлет в сравнительном аспекте представлены в таблице 3.

Таблица 3

Показателей качества модельных образцов котлет

Определяемый показатель	Результаты испытаний	
	контроль	опыт № 2
Свежеприготовленные образцы		
Массовая доля влаги, %	65,8±0,7	68,5±0,7
Массовая доля белка, %	21,8±0,9	20,8±0,9
Массовая доля жира, %	3,1±0,5	2,9±0,4
Массовая доля поваренной соли, %	1,0±0,1	1,0±0,1
Зольность, %	1,65±0,03	1,81±0,03
КМАФАнМ, КОЕ/г	6,8×10 <sup>2</sup>	6,9×10 <sup>2</sup>
Образцы через 24 часа хранения		
Массовая доля влаги, %	65,7±0,7	68,3±0,7
КМАФАнМ, КОЕ/г	9,7×10 <sup>2</sup>	9,6×10 <sup>2</sup>

Выявлено, что массовые доли белка, жира и поваренной соли находились в одном количественном диапазоне, как в контрольных, так и в опытных образцах. Однако влажность в опыте № 2 имела тенденцию к увеличению на 4%, что объяснимо известной способностью семян чиа поглощать большое количество воды - в 12 раз больше, чем собственный вес [15]. Но это обстоятельство не спровоцировало рост нежелательной микрофлоры, как у свежеработанной продукции, так и в процессе хранения, что указывает на безопасность мясных котлет для здоровья школьников. Установлено, что бактерии группы кишечной палочки, сульфитредуцирующие клостридии, бактерии *Listeria monocytogenes*,

*Proteus*, *S. aureus*, патогенные бактерии, в том числе *Salmonella*, отсутствовали в определенной массе контроля и опыта № 2 на протяжении всего периода эксперимента. По результатам исследований мезофильной микрофлоры модельных образцов запеченных котлет выявлено, что КМАФАнМ и в контрольных и в опытных образцах даже по окончании срока хранения (24 часа) находилось в пределах нормы (не более 1,0×10<sup>3</sup> КОЕ/г).

Зольность опытных проб также была выше, чем контрольных на 9,7%, что согласуется с результатами исследований минеральной ценности модельных образцов котлет (табл.4).



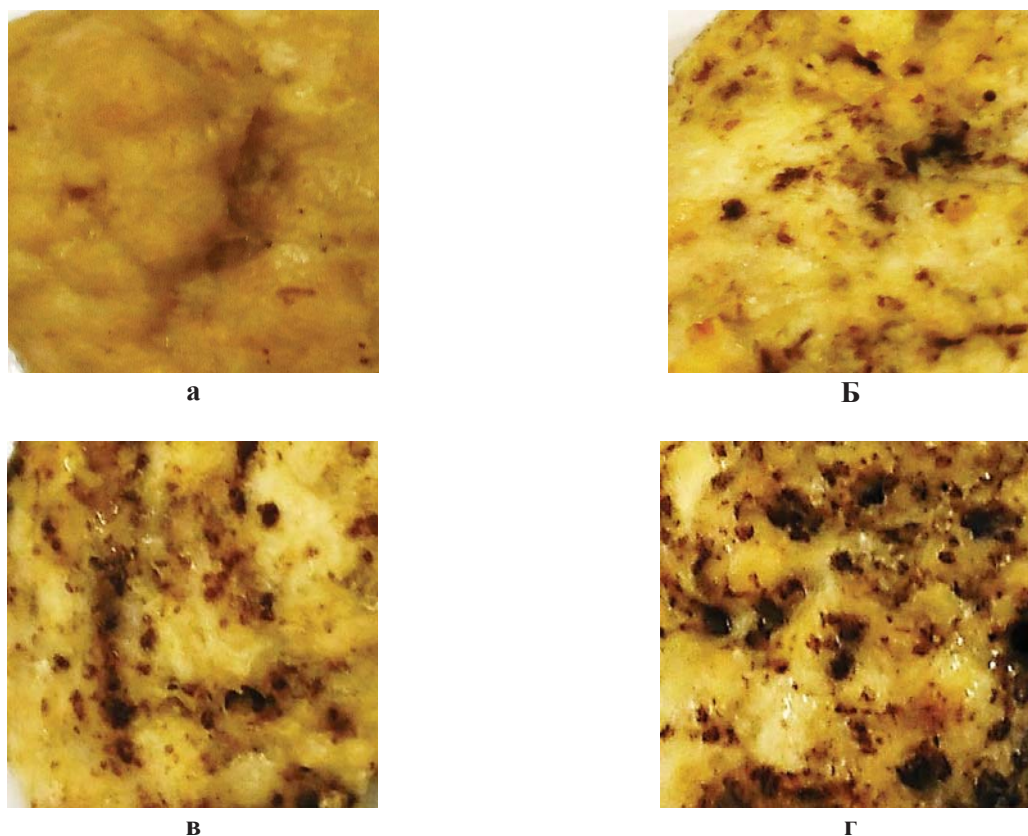


Рис. 1. Внешний вид модельных образцов запеченных котлет:  
а – контроль, б – опыт № 1, в – опыт № 2, г – опыт № 3

Таблица 2

Балльная оценка органолептических показателей качества модельных образцов котлет

Наименование образца	Средняя оценка в баллах по показателям						Общая оценка качества
	внешний вид	цвет на разрезе	запах (аромат)	вкус	консистенция (нежность, жесткость)	сочность	
Контроль	8,6±0,2	8,6±0,5	8,6±0,3	8,5±0,5	8,2±0,1	8,2±0,5	50,7±0,3
Опыт № 1	8,4±0,3	8,2±0,3	8,5±0,2	8,5±0,3	8,0±0,3	8,1±0,3	49,7±0,3
Опыт № 2	6,7±0,3	6,5±0,2	7,8±0,3	7,3±0,4	7,4±0,2	7,2±0,2	42,9±0,2
Опыт № 3	3,3±0,2	3,1±0,3	5,2±0,1	3,0±0,3	4,1±0,3	5,0±0,5	23,7±0,3

Результаты органолептической оценки модельных образцов котлет свидетельствуют о глубине изменений потребительских свойств продукции с увеличением вносимой дозировки нетрадиционного растительного сырья. Так, концентрация NutraChia Low 8 в количестве 1% лишь слегка изменила внешний вид изделий, а именно привнесла отдельные вкрапления частиц темно-коричневого цвета, напоминающих по внешним признакам молотые пряности. В результате опытные пробы набрали 49,7±0,3 балла, что соответствует категории «очень хорошее» качество.

Концентрация перемолотых семян чиа в количестве 2,5% способствовала большему изменению цветовой гаммы готовой продукции, но с еще приемлемыми характеристиками консистенции и сочности. По итогам дегустационной оценки опытные образцы набрали 42,9±0,2 балла, что соответствует категории «хорошее» качество.

Увеличение дозировки растительного сырья до 5% ухудшило вкусовые ощущения, возникающие при опробовании опытных образцов котлет, благодаря наличию неприятного травянистого привкуса. Цвет в



ных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов – по ГОСТ 10444.15-94, сульфитредуцирующих клостридий – по ГОСТ 29185-14, бактерий рода *Salmonella* – по ГОСТ 31659-12, бактерий *Listeria monocytogenes* – по ГОСТ 32031-12, *Proteus* – по ГОСТ 28560-90, *S. aureus* – по ГОСТ 31746-12.

В растительном сырье элементный состав определяли на растровом электронном микроскопе JSM – 6460LV (фирмы JEOL, Япония), оснащённом спектрометром энергетической дисперсии для проведения микрорентгено-спектрального анализа фирмы OXFORD INSTRUMENTS (Англия). В готовой продукции содержание кальция, мар-

ганца и магния определяли согласно общепринятой методике [9], содержание железа, меди и цинка – по ГОСТ 30178-96.

Все исследования проводились в трёхкратной повторности.

**Результаты исследований.** На первом этапе эксперимента представляло интерес исследование отдельных физико-химических показателей и минеральной ценности перемолотых семян чиа NutraChia Low 8 для установления возможности применения, исследуемого нетрадиционного растительного сырья в качестве компонента, повышающего пищевую ценность комбинированного мясного продукта. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1

## Показатели качества и минеральный состав перемолотых семян чиа NutraChia Low 8

Определяемый показатель	Результаты испытаний
Массовая доля влаги, %	7,60±0,70
Массовая доля белка, %	29,90±1,10
Массовая доля жира, %	5,50±0,50
Зольность, %	6,30±0,03
Содержание фосфора, весовых%	11,2±0,5
Содержание кальция, весовых%	10,2±0,5
Содержание калия, весовых%	6,9±0,3
Содержание магния, весовых%	0,47±0,02

Анализ химического состава показал, что растительная добавка NutraChia Low 8 характеризуется достаточно низким содержанием жира: массовая доля сырого жира в пересчёте на сухое вещество составляет 5,50±0,50%. Установленное количество белка (29,90±1,10%) несколько превышает общеизвестные данные (от 15 до 25%), опубликованные журналом EFSA в «Решении Комиссии от 13 октября 2009 года, разрешающем размещение на рынке семян Чиа (*Salvia hispanica*) в качестве нового пищевого ингредиента в соответствии с Регламентом (ЕС) № 258/97 Европейского парламента и Совета» [14]. Зольность исследуемых семян чиа (6,30±0,03%) соответство-

вала узкому диапазону (от 4 до 6%), установленному выше названной европейской комиссией.

Использование современных средств измерений позволило определить элементный состав нетрадиционного сырья, а именно зафиксировать высокое содержание минеральных элементов (весовых%): фосфора – 11,2±0,5, кальция – 10,2±0,5 и калия – 6,9±0,3.

На втором этапе исследований изучали влияние различных дозировок NutraChia Low 8 на показатели качества модельных образцов котлет. Результаты исследований органолептических показателей представлены на рисунке и в таблице 2.

ставляет от 35 до 70% в зависимости от региона. Этот показатель имеет положительную динамику [12].

В ассортименте блюд из мяса, значительное место занимают изделия из мясного фарша и, в частности, котлеты [3]. Существующая необходимость применения растительного сырья в технологии мясных продуктов обусловлена не только составом растительного белка, но и наличием витаминов, углеводов, полисахаридов, минеральных и других биологически активных веществ. Совершенствование структуры мясных продуктов за счёт обогащения их растительными компонентами позволяет сделать питание более полноценным и рациональным [1, 4].

Целью исследований явилась разработка котлет повышенной минеральной ценности для питания школьников, установление возможности приготовления изделий из мяса птицы с заданными функциональными свойствами за счет применения перемолотых семян чиа.

Чиа – однолетнее травянистое растение *Salvia hispanica*, семейства губоцветных (Labiatae), произрастающее в Латинской и Южной Америке, Мексике, Аргентине. Содержание белка в семенах составляет от 15 до 25%, пищевых волокон от 18 до 30%. Семена чиа имеют богатый минеральный состав и содержат кальций (536 мг), магний (350 мг), калий (564 мг), фосфор (751 мг), железо (6,3 мг), медь (1,4 мг), цинк (4,4 мг) [7].

Общеизвестно, что большинство минеральных элементов являются составляющими биологических катализаторов: марганец входит в состав 12 различных ферментов, медь – в 30, железо – в 70, а цинк – более чем в 100. При дефиците минеральных веществ снижается активность ферментов, что наносит существенный вред организму человека в виде нарушений деятельности отдельных органов, иммунной системы, учащений депрессивных состояний человека [6].

В Европе возможность использования семян чиа в качестве нового пищевого ингредиента была впервые рассмотрена

ACNFP (Великобритания) в 2003 году. В апреле 2013 года Институт питания Российской академии медицинских наук представил отчет о возможности использования муки из семян растения чиа в питании детей старше трех лет [8].

**Материалы и методы исследований.** Объектом исследований послужили образцы перемолотых семян чиа NutraChia Low 8 (семена частично обезжирены сверхкритической экстракцией с удалением 75% масла и сохранением всех питательных веществ) поставщика «КИМА Лимитед» (г. Москва) официального представителя компаний Аромко, Канегрейд (Великобритания).

При разработке меню для школьных столовых предпочтение необходимо отдавать таким способам тепловой обработки, как припускание, варка, запекание, тушение, но не рекомендуется использовать жарку [2]. В этой связи в качестве контрольных проб использовали котлеты рубленые из птицы, приготовленные по рецептуре № 305 [10], запеченные до готовности в жарочном шкафу, опытные пробы – с дополнительным внесением перемолотых семян чиа NutraChia Low 8 в количестве 1% (опыт № 1), 2,5% (опыт № 2), 5% (опыт №3).

Выход готовой котлеты составил 80 г. Хранили модельные образцы котлет при температуре  $4\pm 2$  °С в течении 24 часов.

В нетрадиционном растительном сырье определяли: массовую долю влаги, зольность и массовую долю жира – согласно МУ 4237-86, массовую долю белка и содержание фосфора – согласно общепринятой методике [9].

Дегустационную оценку запеченных котлет проводили в соответствии с требованиями ГОСТ 9959-15. Массовые доли определяли: влаги – по ГОСТ 9793-74, белка – по ГОСТ 25011-81, жира – по ГОСТ 23042-15, поваренной соли – по ГОСТ 9957-15, фосфора – по ГОСТ 9794-15; зольность – согласно МУ 4237-86; количество бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий) – по ГОСТ 31747-12, мезофиль-

UDC 637.521.473

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-12038

**Naumova N.L., Dr Tech. Sci., Professor;****Lukin A.A., Undergraduate Student;****Lulkovich V.S., Student**

South Ural State University (National Research University),

Chelyabinsk, Chelyabinsk region, Russia

E-mail: n.naumova@inbox.ru, lukin321@rambler.ru, thkimi@mail.ru

**WORKING OUT RECEIPT FOR MEAT CUTLETS WITH INCREASED CONTENT OF MINERAL ELEMENTS FOR SCHOOLCHILDREN FOOD**

*The aim of the research is to work out cook receipt for cutlets having increased mineral value for schoolchildren food, to find the possibility of preparing products of chicken- meat with specified functional qualities due to the use of ground chia seeds. In the course of the experiments Nutra Chia Low 8 seeds showed low fat content ( $5.50 \pm 0.50\%$ ), high amount of protein ( $29.90 \pm 1.10\%$ ) and mineral elements (weight%), namely, phosphorus -  $11.2 \pm 0.5$ , calcium -  $10.2 \pm 0.5$  and potassium -  $6.9 \pm 0.3$ . The dosage of unconventional vegetable raw materials in the amount of 1% introduced some impregnations of dark brown particles into the finished cutlets, as a result, the experimental samples corresponded to the category «very good» quality. NutraChia Low 8 in quantity of 2,5% has mostly changed color spectrum of the baked cutlets that corresponded to a category «good» quality. The dosage of seeds at the concentration of 5% formed herbaceous (insipid) after-taste, crumbly, somewhat fibrous consistency, satisfactory juiciness and inadmissible color of the product, which identified the quality as «below average». In the course of further studies, test sample was tested with the addition of ground chia seeds in the amount of 2.5%. It was found that the content of protein, fat, and table salt was at the same level, both in the control and in the experiment groups. Ash content in the experimental samples was higher than in the control samples by 9.7%, humidity - by 4% (which did not trigger the growth of undesirable microflora). As to macroelements, the experimental samples of products contain more calcium (2.2 times), magnesium (1.9 times), phosphorus (by 20%); as to trace elements - copper (3.2 times), zinc (3 times), manganese (by 21%), iron (by 8%). For the first time the practical possibility of using ground seeds of chia in the diet of schoolchildren food in the amount of 2.5% for the production of meat cutlets with increased mineral value was found.*

KEY WORDS: CHOPPED CONVENIENCE FOODS, SCHOOL MEALS, CHIA SEEDS, MINERAL VALUE.

Интенсивный рост и большая учебная нагрузка школьников обуславливают высокую потребность растущего организма в различных нутриентах. Дефицит белка, полиненасыщенных жирных кислот, растительных пищевых волокон, витаминов, микроэлементов служит причиной возникновения у них заболеваний желудочно-кишечного тракта, анемии, болезней обмена веществ и т. д. [11]. В соответствии с требованиями СанПиН 2.4.5.2409-08 в рационы питания школьников следует ежедневно

включать продукты животного происхождения, в частности, мясопродукты [8].

Одним из перспективных направлений производства мясопродуктов является создание рубленых полуфабрикатов из мяса птицы. По химическому составу и биологической ценности мясо птицы соответствует требованиям диетического питания, усваивается гораздо лучше, чем говядина, свинина и баранина, поскольку содержит мало насыщенных жиров [5]. Доля мяса птицы в структуре мясного сырья со-

**ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ****TECHNOLOGY OF THE FOODSTUFF**

УДК 637521.473

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-12038

ГРНТИ 65.59.29

**Наумова Н.Л., д-р техн. наук, профессор;****Лукин А.А., магистрант;****Люлькович В. С., студент бакалавриата,**

Южно-Уральский государственный университет

(национальный исследовательский университет),

г. Челябинск, Россия

E-mail: n.naumova@inbox.ru, lukin321@rambler.ru, thkimi@mail.ru

**РАЗРАБОТКА МЯСНЫХ КОТЛЕТ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ  
МИНЕРАЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ ПИТАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ**

© Наумова Н.Л., Лукин А.А., 2018

*Целью исследований явилась разработка котлет повышенной минеральной ценности для питания школьников, установление возможности приготовления изделий из мяса птицы с заданными функциональными свойствами за счет применения перемолотых семян чиа. В ходе испытаний в семенах чиа NutraChia Low 8 выявлено низкое содержание жира ( $5,50 \pm 0,50\%$ ), высокое количество белка ( $29,90 \pm 1,10\%$ ) и минеральных элементов (весовых%), а именно, фосфора –  $11,2 \pm 0,5$ , кальция –  $10,2 \pm 0,5$  и калия –  $6,9 \pm 0,3$ . Дозировка нетрадиционного растительного сырья в количестве 1% привнесла отдельные вкрапления частиц темно-коричневого цвета в готовые котлеты, в результате опытные пробы соответствовали категории «очень хорошее» качество. NutraChia Low 8 в количестве 2,5% больше изменила цветовую гамму запеченных котлет, что соответствовало категории «хорошее» качество. Дозировка семян в концентрации 5% сформировала травянистый привкус, рыхловатую, несколько волокнистую консистенцию, удовлетворительную сочность и неприемлемый цвет продукта, что идентифицировало качество как «ниже среднего». В дальнейших исследованиях испытывался опытный образец с добавлением перемолотых семян чиа в количестве 2,5%. Установлено, что содержание белка, жира, поваренной соли находилось на одном уровне, как в контроле, так и в опыте. Зольность в опытных пробах была выше, чем в контрольных на 9,7%, влажность – на 4% (что не спровоцировало рост нежелательной микрофлоры). Из макроэлементов в опытных образцах продукции содержится больше кальция (в 2,2 раза), магния (в 1,9 раза), фосфора (на 20%), из микроэлементов – меди (в 3,2 раза), цинка (в 3 раза), марганца (на 21%), железа (на 8%). Впервые установлена практическая возможность применения в питании школьников перемолотых семян чиа в количестве 2,5% для производства мясных котлет с повышенным содержанием минеральных элементов.*

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** РУБЛЕННЫЕ ПОЛУФАБРИКАТЫ, ШКОЛЬНОЕ ПИТАНИЕ, СЕМЕНА ЧИА, МИНЕРАЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ.



2. Бондарчук, В.Н. Иммуногенетическая характеристика черно-пестрого скота разного экогенеза Полесской зоны УССР / В.Н. Бондарчук // Науч.-производств. конф. «Новые методы в селекции и биотехнологии в животноводстве»: [тез. докл.]. – Киев [б. и.], 1991. – С. 80–81.
3. Животовский, Л.А. Показатель сходства популяций по полиморфным признакам / Л.А. Животовский // Журн. общей биологии, 1979. – Т. 11. – № 4. – С. 587.
4. Машуров, А.М. Генетические маркеры в селекции животных / А.М. Машуров. – Москва : Наука, 1980. – 318 с.
5. Машуров, А.М. Фонд антигенов пород крупного рогатого скота и родственных ему видов / А.М. Машуров, Н.О. Сухова // Справ. каталог. Новосибирск: СО РАСХН, 1994. – 125 с.
6. Машуров, А.М. Алгоритмы иммунобиохимической генетики: учеб.-метод. пособие. / А.М. Машуров [и др.] - Новосибирск: СО РАСХН, 1998. – 112 с.
7. Ней, М. Генетические расстояния и молекулярная таксономия / М. Ней // Вопросы общей генетики: Труды XIV Междунар. генет. конгр.– Москва : Наука, 1981. – С. 7–18.
8. Серебровский, А.С. Генетический анализ / А.С. Серебровский. – Москва : Наука, 1970. – 188 с.
9. Степанов, Д.В. Молочная продуктивность голштинизированного черно-пестрого скота / Д.В. Степанов, Н.Д. Родина // Зоотехния. – 2006. – №11. – С. 5–9.
10. Часовщикова, М.А. Характеристика коров голштинской породы разного экогенеза по частоте встречаемости эритроцитарных антигенов / М.А. Часовщикова // Аграр. вестн. Урала. – 2009. – Т. 64. – № 10. – С. 51–52.
11. Stewart-Havens. Haplotypes of bovine major histocompatibility complex genes in angus cattle / Stewart-Havens, J.E. Beerer, H.A. Lewin // XXII Intern. Conf. Anim. Genet. – Michigan St. Univ. USA, 1990. – P.1.
12. Ferguson, L. Heritable antigens in the erythrocytes of cattle / L. Ferguson // J. Immunology, 1941. – Vol. – 40. – P. 213–242.

#### Reference

1. Dunin, I.M. Pravila geneticheskoy ehkspertizy plemennogo materiala krupnogo rogatogo skota (Rules of Genetic Examination of Pedigree Material of Cattle), I.M. Dunin [i dr.], Moskva, Rosinformagrotekh, 2003, 48 p.
2. Bondarchuk, V.N. Immunogeneticheskaya harakteristika cherno-pestrogo skota raznogo ehkogeneza Polesskoj zony USSR (Immunogenotypic Characteristic of Black-Motley Cattle of Different Ecogenesis of Polessk Zone of Ukrainian SSR), Nauch.-proizvodstv. konf. «Novye metody v selekcii i biotekhnologii v zhivotnovodstve»: [tez. dokl.], Kiev [b. i.], 1991, PP. 80–81.
3. Zhivotovskij, L.A. Pokazatel' skhodstva populyacij po polimorfnyim priznakam (Index of Resemblance of Populations according to Polymorphic Signs), *Zhurn. obshchej biologii*, 1979, T. 11, No 4, P. 587.
4. Mashurov, A.M. Geneticheskie markery v selekcii zhivotnyh (Genetic Marker in Animal Breeding), Moskva, Nauka, 1980, 318 p.
5. Mashurov, A.M., Suhova, N.O. Fond antigenov porod krupnogo rogatogo skota i rodstvennyh emu vidov (Antigen Pool for Breeds of Cattle and Akin Species), Sprav. katalog. Novosibirsk, SO RASKHN, 1994, 125 p.
6. Mashurov, A.M. Algoritmy immunobiohimicheskoy genetiki: ucheb.-metod. Posobie (Algorithms of Immunobiochemical Genetics. Text Book.), A.M. Mashurov [i dr.], Novosibirsk, SO RASKHN, 1998, 112 p.
7. Nej, M. Geneticheskie rasstoyaniya i molekulyarnaya taksonomiya (Genetic Distances and Molecular Taxonomy), *Voprosy obshchej genetiki*, Trudy XIV Mezhdunar. genet. kongr., Moskva, Nauka, 1981, PP. 7–18.
8. Serebrovskij, A.S. Geneticheskij analiz (Genetic Analysis), Moskva, Nauka, 1970, 188 p.
9. Stepanov, D.V., Rodina, N.D. Molochnaya produktivnost' golshtinizirovannogo cherno-pestrogo skota (Milk Yield of Golshteinized Black-Motley Cattle), *Zootekhnika*, 2006, No 11, PP. 5–9.
10. Chasovshchikova, M.A. Harakteristika korov golshtinskoj породы raznogo ehkogeneza po chastote vstrechaemosti ehritrocitarnyh antigenov (Characteristic of Cows of Golshtein Breed of Different Ecogenesis in Respect of Frequency of Occurrence of Erythrocytic Antigens), *Agrar. vestn. Urala*, 2009, T. 64, No 10, PP. 51–52.
11. Stewart-Havens. Haplotypes of bovine major histocompatibility complex genes in angus cattle, Stewart-Havens, J.E. Beerer, H.A. Lewin, XXII Intern. Conf. Anim. Genet., Michigan St. Univ. USA, 1990, P.1.
12. Ferguson, L. Heritable antigens in the erythrocytes of cattle, L. Ferguson, J. Immunology, 1941, Vol., 40, PP. 213–242.



Таблица 2

Генетическое сходство ( $r + m_r$ , по вертикали) и генетическое расстояние ( $d$ , по горизонтали) между группами голштинского, завезенного в Приморский край из Германии, Венгрии и США

	Германия	Венгрия	США
Германия		0,9018+0,0227	0,8933+0,0227
Венгрия	0,0982		0,8761+0,0247
США	0,1067	0,1239	

При анализе уровня генетического сходства между изученными группами установлены высокие значения индекса генетического сходства (от  $0,8761 \pm 0,0247$  до  $0,9018 \pm 0,0227$ ). Максимальное сходство имеется между германским и венгерским

скотом. Меньшее сходство с европейским скотом выявлено у американских животных.

На основании полученных показателей генетического сходства и генетической дистанции была построена дендрограмма (рис.).

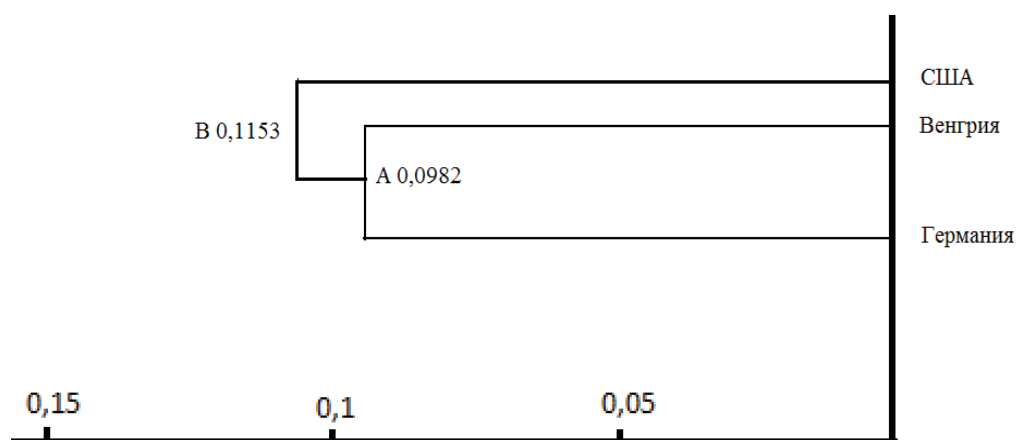


Рис. Дендрограмма, характеризующая генетические расстояния между группами голштинского крупного рогатого скота европейской и американской селекции, завезенного в Приморский край

Анализ дендрограммы показал, что голштинцы немецкой и венгерской селекции образуют один кластер, это свидетельствует об их высоком генеалогическом сходстве. Кластерный анализ групп голштинского крупного рогатого скота наглядно показывает генетическую консолидацию германского и венгерского скота, что говорит об их общности генофонда. На небольшом удалении находится американский скот, что свидетельствует о том, что скот данной селекции формировался в условиях генетического баланса, отличающегося от европейского.

### Заключение

На основании анализа структуры поголовья коров по частоте эритроцитарных антигенов и анализа генетического сходства, установлено, что животные, завезенные из Германии и Венгрии, имеют максимальное сходство. Сходство обусловлено интенсивным обменом племенным материалом между европейскими государствами. Меньшее сходство выявлено между скотом европейской селекции и американской, что является результатом стратегии племенной работы.

### Список литературы

1. Дунин, И.М. Правила генетической экспертизы племенного материала крупного рогатого скота / И.М. Дунин [и др.] – Москва : Росинформагротех, 2003. – 48 с.

Продолжение табл.1

1	2	3	4	5
EAF	F	98,19	95,42	100,00
	V	27,6*	15,69	11,69
EAJ	J	35,29	47,71*	27,27
EAL	L	41,63*	31,37*	11,69
EAM	M	0	0,65	0
EAS	S <sub>1</sub>	24,89	31,37	19,48
	H'	79,19	91,50	67,53
	U'	19,00**	17,65	7,79
	H''	23,98	11,76	24,68
	U	23,98	13,73*	35,71
	U''	21,72	10,46	4,55*
EAZ	Z	42,53	50,33	27,27

\* - p<0,001, \*\* - p<0,005

В EAA-локусе групп крови животных определяли антигены A<sub>2</sub> и Z'. Высокая частота антигена A<sub>2</sub> отмечается во всех изученных группах. Необходимо отметить, что голштинский скот, разводимый в других регионах Российской Федерации, характеризуется высокой частотой встречаемости A<sub>2</sub>-антигена (более 40%) [5, 10]. Антиген Z' не выявлен ни в одной группе. Он крайне редок у большинства пород крупного рогатого скота молочного направления продуктивности, за исключением джерсейской породы [5].

В многофакторном локусе EAB установлено 26 антигенов. В изученных группах частоты варьировали от 0 (антигены B'' и T<sub>2</sub> в группе животных завоза из Германии) до 70,13% (антиген Y<sub>2</sub> в группе животных американской селекции). Все изученные группы голштинского скота характеризуются высокой концентрацией антигенов G<sub>2</sub>, G<sub>3</sub>, Y<sub>2</sub>, E'<sub>2</sub>, E'<sub>3</sub> и Q'. Группу венгерских голштинов отличает более высокая частота антигена B<sub>2</sub> (p<0,005) и низкая - I<sub>1</sub> (p<0,005), группу немецких голштинов более высокая частота антигена I<sub>2</sub> (p<0,001) и низкая антигена O<sub>1</sub> (p<0,001). Животные американской селекции отличаются от европейской более высокой концентрацией антигенов J'<sub>2</sub> и K' (p<0,001).

В EAC-локусе групп крови определяли 7 антигенных факторов. С наибольшей частотой во всех группах встречались антигены C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, E и X<sub>2</sub>, что характерно для черно-пестрого и голштинского скота [5]. Отличительной чертой голштинского скота

венгерской селекции является более высокая концентрация антигенов C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> и W (p<0,001).

В системе EAF определяли 2 антигена – F и V. Частота встречаемости F составила 95,42–100,00%, что характерно для большинства пород крупного рогатого скота [5]. Антиген V встречается реже. Максимальная его частота зарегистрирована в группе голштинов немецкой селекции (p<0,001).

В локусах EAJ и EAL определено по одному антигену в каждой системе. Выявленные у животных факторы J и L реже встречались у голштинского скота американской селекции (p<0,001).

EAM-система представлена одним фактором M, который отсутствует в группах немецкого и американского скота и редко встречается и у венгерского скота, что характерно для изученной породы [5].

EAS-система характеризуется шестью антигенами. H'-антиген выявлен во всех изученных группах с высокой частотой – до 91,50%. Факторы U' (p<0,005) и U'' (p<0,005) реже встречались в группе американского скота.

EAZ-система представлена антигеном Z, который с высокой частотой встречается у животных европейской селекции, p<0,001.

На следующем этапе исследований были определены индексы генетического сходства и генетические дистанции между исследованными группами (табл. 2), которые дают более полное представление о сходстве изученных групп скота

группы: первая – голштины немецкой селекции, завезенные в 2015 г.; вторая – голштины венгерской селекции, завезенные в 2017 г.; третья – голштины американской селекции, завезенные в 2012 г.

**Результаты исследований.** У исследуемых групп голштинского крупного рогатого скота из 47 определяемых антигенов выявлены 46 (для которых имелись реагенты), контролируемые аллельными генами 9 хромосомных локусов. Частота рас-

пространения антигенов варьирует от 0 (антигены Z', T<sub>2</sub>, B'' и M у голштинов немецкой селекции) до 100,00% (антиген F с высокой частотой встречается во всех группах).

В табл. 1 показана частота встречаемости антигенных факторов у голштинского крупного рогатого скота, европейской и американской селекции. Эти данные свидетельствуют о неравномерном распределении антигенных факторов у разных групп скота.

Таблица 1

**Частота встречаемости антигенных факторов у голштинского крупного рогатого скота, завезенного из Германии, Венгрии и США в Приморский край**

Локус	Антигены	Частота встречаемости, q		
		ООО «Раковское»		ООО ХАПК «Грин Агро»
		Германия, n=221	Венгрия, n=153	США, n=154
1	2	3	4	5
ЕАА	A <sub>2</sub>	47,96	49,02	55,84
	Z'	0	0	0
ЕАВ	B <sub>2</sub>	38,91	12,42*	12,99*
	G <sub>2</sub>	47,51	51,63	65,58
	G <sub>3</sub>	47,51	52,94	66,88
	I <sub>1</sub>	5,43**	13,73	3,25**
	I <sub>2</sub>	35,75	13,73*	23,38
	K	6,79	6,54	5,84
	O <sub>1</sub>	9,05	22,88*	27,92*
	O <sub>2</sub>	29,4	26,14	31,82
	P	3,17	1,31	2,60
	Q	0,45	0,65	0,65
	T <sub>2</sub>	0	1,31	1,30
	Y <sub>2</sub>	63,80	54,9	70,13
	B'	14,48	13,07	5,84
	D'	25,34	23,53	21,43
	E' <sub>2</sub>	68,78	62,09	69,48
	E' <sub>3</sub>	80,54	74,51	86,36
	G'	38,01	43,14	27,92
	I'	4,07	1,96	1,30
	J' <sub>2</sub>	5,43*	1,96*	19,48
	K'	7,69*	3,27*	19,48
	O'	39,37	31,37	37,66
	P'	10,86	1,96	3,22
	Q'	58,82	62,09	69,48
Y'	3,17	0,65	0,65	
B''	0	1,31	1,32	
G''	28,05	32,68	27,92	
ЕАС	C <sub>1</sub>	44,34*	67,97	45,45*
	C <sub>2</sub>	44,34*	67,97	45,45*
	E	58,37	61,44	74,03
	R <sub>1</sub>	1,80	2,61	2,60
	W	38,91*	58,82	27,27*
	X <sub>2</sub>	79,64	78,43	73,38
	L'	9,50	3,27	10,39

интерес представляют его генетические особенности.

Изучение генетического полиморфизма групп крови сельскохозяйственных животных позволяет проанализировать генетическую структуру популяции, определить уровень гетерогенности и характер изменений, происходящих в ней в процессе естественного отбора. Кодоминантный тип наследования групп крови, неизменность их в период постэмбрионального развития животного, широкое разнообразие антигенных факторов позволяют различать по типу крови каждую особь внутри популяции, породы, вида, за исключением однояйцевых близнецов, и делают их удобными маркерами при оценке степени генетического разнообразия и сходства пород. Изучение частоты встречаемости антигенных факторов в породах позволяет объективно оценивать степень однородности породы и планировать разведение так, чтобы поддерживать биологическое ее разнообразие. Учет генетического разнообразия необходим для определения эффективности селекции в данном стаде, оценки существования объективных предпосылок успеха селекции (наследственная изменчивость), а также для контроля нарастания уровня гомозиготности [4, 7, 11]. Результаты многих исследований указывают на заметные различия между породами крупного рогатого скота в частоте антигенов и их концентрациях в пределах локуса и между локусами [2, 4, 12].

**Цель работы** заключалась в проведении сравнительной характеристики и анализа генетического сходства коров голштинской породы немецкой, венгерской и американской селекции по частоте эритроцитарных антигенов.

**Материал и методика исследования.** Объектом исследования являлся крупный рогатый скот голштинской породы, завезенный в Приморский край из Германии, Венгрии и США.

Группы крови определялись по методике, изложенной в «Правилах генетической экспертизы племенного материала крупного рогатого скота», 2003 г. [1], в лаборатории иммуногенетической экспертизы

Дальневосточного научно-исследовательского института сельского хозяйства. Антигенный состав эритроцитов крови изучен с использованием 47 реагентов, выявляющих эритроцитарные антигены 9 генетических локусов групп крови животных. Анализ варьирования частот антигенов проведен по локусам (системам) групп крови.

Частоты антигенов определялись по формуле, предложенной А.М. Машуровым и соавторами [6]:

$$q = n / N \cdot 100,$$

где  $q$  – частота антигена в популяции;  $n$  – число животных – носителей данного антигена;  $N$  – общее число животных.

Для установления степени генетической близости животных разных групп использовали показатели индексов генетического сходства и генетических дистанций.

Индекс генетического сходства ( $r$ ) между изученными группами вычислялся по данным частот встречаемости антигенных факторов по формуле, предложенной А.С. Серебровским [8]:

$$r = 1 - (\sum k^2 / n)^{0.5},$$

где  $k$  – разность между частотами одного и того же антигена в сравниваемых группах,  $n$  – число антигенов, по которым проводилось сравнение.

Генетическая дистанция ( $d$ ) вычислялась по формуле [8]:

$$d = 1 - r.$$

Статистическая ошибка индексов генетического сходства ( $m_r$ ) определялась по формуле Л.А. Животовского (1979) [3]:

$$m_r = [(N_1 + N_2) (1 - r^2) / N_1 N_2]^{0.5} / 2,$$

где  $N_1$  и  $N_2$  – объемы выборок.

Для графического отображения генетических связей между изученными группами строили дендрограмму методом невзвешенной попарной кластеризации по показателям генетических дистанций [6]. Достоверность различий определяли по А.М. Машурову и соавторам [6].

Методом случайной выборки были отобраны коровы общей численностью 528 голов, у которых взята кровь для определения групп крови. Животных разбили на 3



UDC 591.11:636.082

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-12037

**Shukyurova E.B., Cand. Biol. Sci., Chief of Cattle-Breeding Department,**

Far East Research Institute of Agriculture,

Village of Vostochnoe, Khabarovsk Territory, Russia

E-mail: dvniishimgen@mail.ru

**CHARACTERISTIC OF HOLSTEIN CATTLE OF EUROPEAN AND AMERICAN BREEDING IN RESPECT OF FREQUENCY OF ERYTHROCYTIC ANTIGENS**

*The research paper presents the materials of the researches into blood groups of cattle of Holstein breed, delivered to Priamurye from Germany, Hungary and USA. The antigens composition of blood erythrocytes of 528 heads is determined. The analysis of distribution of antigens factors revealed the fact, that in all test groups antigens  $A_2$  (EAA-locus),  $G_2$ ,  $G_3$ ,  $Y_2$ ,  $E_2'$ ,  $E_3'$ ,  $Q'$  (EAB-locus),  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $E$ ,  $X_2$  (EAC-locus),  $F$  (EAF-locus),  $H'$  (EAS-locus) are found with high frequency. Antigens  $Z'$  (EAA-locus),  $P$ ,  $Q$ ,  $T_2$ ,  $I'$ ,  $Y'$ ,  $B''$  (EAB-locus) and  $M$  (EAM-locus) are found rarely or they are absent. The trustworthy differences in frequency of occurrence of some antigens are determined. In Holstein group of German breeding frequency of antigens  $B_2$ ,  $p < 0,001$ ,  $I_2$ ,  $p < 0,001$  (EAB-locus) and  $U''$ ,  $p < 0,001$  (EAS-locus) is considerably higher and frequency of antigens  $O1$   $p < 0,001$  (EAB-locus) and  $E$ ,  $p < 0,001$  (EAC-locus) is considerably low than in groups of animals of Hungarian and American breeding. In Holstein group of Hungarian breeding there are more animals having antigens  $I_1$ ,  $p < 0,005$  (EAB-locus),  $C_1$ ,  $p < 0,001$ ,  $C_2$ ,  $p < 0,001$ ,  $W$ ,  $p < 0,001$  (EAC-locus). Among the animals of American breeding antigens  $J_2'$ ,  $p < 0,001$ ,  $K'$ ,  $p < 0,001$  (EAB-locus),  $U$ ,  $p < 0,001$  (EAS-locus) are found more often. The animals-bearers of antigens  $V$ ,  $p < 0,001$  (EAF-locus),  $J$ ,  $p < 0,001$  (EAJ-locus),  $L$ ,  $p < 0,001$  (EAL-locus) and  $U'$ ,  $p < 0,005$  (EAS-locus) are found considerably rare. As to the frequency of occurrence of the other antigens, considerable differences between groups of animals are not revealed. The high genetic likeness between the cattle of German and Hungarian breeding ( $r=0,9018 \pm 0,0227$ ) is found. Cluster analysis showed the genetic remoteness of American Holsteins from Holsteins bred in Germany and Hungary. The findings of investigation can serve as a guiding line for the search of perspective animals crossings and planning of pedigree cattle work.*

KEYWORDS: HOLSTEIN BREED, ERYTHROCYTES ANTIGENS, BLOOD GROUPS, GENETIC LIKENESS, GENETIC DISTANCES.

Концепция развития животноводства России предусматривает последовательную интенсификацию отрасли путем создания высокопродуктивных стад, отличающихся высокой продуктивностью, оплатой кормов и получением, в конечном итоге, высококачественного сырья для перерабатывающей промышленности. Одним из путей решения данной задачи является широкое использование генетического ресурса зарубежных стран, и, в первую очередь, особый интерес представляет молочный скот голштинской породы [9]. В области животноводства Приморского края поддерживается работа по увеличению поголовья путем завоза скота из Европы и Америки. Племенные коровы

европейской и американской селекции способны давать до 10 тысяч литров молока в год, что поможет насытить приморский рынок качественным и недорогим продуктом. У голштинских коров репродуктивная функция сохраняется в течение длительного времени, а также у них высокая приспособляемость к условиям содержания и кормления.

Голштинской скот немецкой и американской селекции, завозимый в Приморский край, представляет научный и практический интерес не только в области интерьерных особенностей и хозяйственно-полезных качеств в процессе адаптации, но не меньший

5. Mlekopitayushchie Rossii: Sistematiko-geograficheskij spravochnik (Mammal of Russia: Systematics and Geography Manual), pod red. I.YA. Pavlina, A.A. Lisovskogo, sb. nauch. tr. Zoologicheskogo muzeya, Moskva, Izd-vo KMK, 2012, T.52, PP. 345-354.

6. Chikachev, R.A., Sandakova, S.L. Linejnye pokazateli tela amurskogo podvida aziatskogo barsuka (*Meles Leucurus amurensis*) (Linear Indexes of the Body of Amur Subspecies of Asian Badger), *Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik*, 2016, No 4 (40), PP. 139-143.

7. Mauget, R. Characterization of the nutritional status of wild boars in forests surroundings on the basis of mesenteric fat and blood parameters/ R. Mauget, A. Aumaitre, Y. Peignier. *ReprodNutrDev.*, 1988, 28(4A), PP. 969-78.

8. George, S.C. Physiological stress in the Eurasian badger (*Melesmeles*): effects of host, disease and environment / S.C. George, T.E. Smith, P.S. MacCana, R. Coleman, W.I. Montgomery. *GenCompEndocrinol*, 2014 May No 1, PP. 54-60.

УДК 591.11:636.082

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-12037

ГРНТИ 34.41; 68.39.13

Шукюрова Е.Б., канд. биол. наук, завотделом животноводства

ФГБНУ «Дальневосточный научно исследовательский институт сельского хозяйства»,

с. Восточное, Хабаровский край, Россия

E-mail: dvniishimgen@mail.ru

## ХАРАКТЕРИСТИКА ГОЛШТИНСКОГО КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ЕВРОПЕЙСКОЙ И АМЕРИКАНСКОЙ СЕЛЕКЦИИ ПО ЧАСТОТЕ ЭРИТРОЦИТАРНЫХ АНТИГЕНОВ

© Шукюрова Е.Б., 2018

*Представлены материалы исследований групп крови у крупного рогатого скота голштинской породы, завезенного в Приморский край из Германии, Венгрии и США. Установлен антигенный состав эритроцитов крови у 528 голов. Проведен анализ распределения антигенных факторов, который выявил, что во всех изученных группах с высокой частотой встречаются антигены  $A_2$  (EAA-локус),  $G_2$ ,  $G_3$ ,  $Y_2$ ,  $E'_2$ ,  $E'_3$ ,  $Q'$  (EAB-локус),  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $E$ ,  $X_2$  (EAC-локус),  $F$  (EAF-локус),  $H'$  (EAS-локус). Редко встречаются или отсутствуют антигены  $Z'$  (EAA-локус),  $P$ ,  $Q$ ,  $T_2$ ,  $I'$ ,  $Y'$ ,  $B''$  (EAB-локус) и  $M$  (EAM-локус). Установлены достоверные различия в частоте встречаемости некоторых антигенов. В группе голштинов немецкой селекции частота антигенов  $B_2$ ,  $p < 0,001$ ,  $I_2$ ,  $p < 0,001$ , (EAB-локус) и  $U''$ ,  $p < 0,001$ , (EAS-локус) значительно выше, а частота антигенов  $O_1$ ,  $p < 0,001$ , (EAB-локус) и  $E$ ,  $p < 0,001$ , (EAC-локус) значительно ниже, чем в группах животных венгерской и американской селекции. В группе голштинов венгерской селекции больше животных носителей антигенов  $I_1$ ,  $p < 0,005$ , (EAB-локус),  $C_1$ ,  $p < 0,001$ ,  $C_2$ ,  $p < 0,001$ ,  $W$ ,  $p < 0,001$  (EAC-локус). У животных американской селекции чаще встречались антигены  $J'_2$ ,  $p < 0,001$ ,  $K'$ ,  $p < 0,001$  (EAB-локус),  $U$ ,  $p < 0,001$ , (EAS-локус). Значительно реже встречались животные носители антигенов  $V$ ,  $p < 0,001$ , (EAF-локус),  $J$ ,  $p < 0,001$ , (EAJ-локус),  $L$ ,  $p < 0,001$ , (EAL-локус) и  $U'$ ,  $p < 0,005$ , (EAS-локус). По частоте встречаемости других антигенов существенных различий между группами животных не выявлено. Установлено высокое генетическое сходство между скотом немецкой и венгерской селекции ( $r=0,9018+0,0227$ ). Кластерный анализ показал генетическую удаленность голштинов американской селекции от голштинов, разводимых в Германии и Венгрии. Полученные результаты могут служить ориентиром для поиска перспективных скрещиваний животных и составлении планов по племенной работе.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ГОЛШТИНСКАЯ ПОРОДА, ЭРИТРОЦИТАРНЫЕ АНТИГЕНЫ, ГРУППЫ КРОВИ, ГЕНЕТИЧЕСКОЕ СХОДСТВО, ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ДИСТАНЦИИ

### Заключение

В результате проведенных исследований по изучению показателей крови у самок и самцов амурского подвида азиатского барсука на территории Амурской области были выявлены значительные различия состава крови, предел отличий которых составлял от 1,4 раза до 2,7 раза. Несмотря на то, что исследуемый подвид барсука мало изучен и имеются большие пробелы в знании и понимании его физиологии, можно предположить, что значительное превышение показателей глюкозы, мочевины и щелочной фосфатазы у самок могло свидетельствовать о

больших физических нагрузках, связанных с обустройством норы, длительными и дальними переходами в поиске корма для себя и потомства, и большим потреблением корма, богатого белком и углеводами, что очень важно для периода подготовки животного к зимнему сну.

Регистрируемые гипохромные эритроциты и пойкилоцитоз у исследуемых барсуков могли свидетельствовать об анемии животных, что весьма распространено среди диких животных, обитающих на территории Амурской области [2,7].

### Список литературы

1. Гасилин, В.В. Краниологическая диагностика барсуков (*Carnivora, Melesmeles, Melesleucurus*) Европы и Северной Азии / В.В. Гасилин, П.А. Косинцев // Зоологический журнал. – 2012.- Т.91. - №4. - С. 475-485.
2. Кухаренко, Н.С. Анемия – причина сокращения поголовья дикого кабана в Амурской области / Н.С. Кухаренко, А.А. Кухаренко, И.В. Ковальчук // Вестник КрасГАУ. – 2011. – №10. –С. 177–180.
3. Малышева, Е.С. Микроструктура мышечной ткани у некоторых представителей отряда хищных в сравнительно-видовом аспекте / Е.С. Малышева, Н.Д. Овчаренко // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2015.- № 2 (124). - С. 65-68.
4. Машкин, В.И. Методы изучения охотничьих и охраняемых животных в полевых условиях / В.И. Машкин. Учебное пособие – Санкт-Петербург.: изд-во «Лань».- 2013. - 432 с.
5. Млекопитающие России: Систематико-географический справочник / под ред. И.Я. Павлинова, А.А. Лисовского // сб. науч. тр. Зоологического музея. – Москва : Изд-во КМК .- 2012.- Т.52.- С. 345-354.
6. Чикачев, Р.А. Линейные показатели тела амурского подвида азиатского барсука (*Meles leucurus amurensis*) / Р.А. Чикачев, С.Л. Сандакова // Дальневосточный аграрный вестник. - 2016.- №4 (40). - С. 139-143.
7. Mauget, R. Characterization of the nutritional status of wild boars in forests surroundings on the basis of mesenteric fat and blood parameters/ R. Mauget, A. Aumaitre, Y. Peignier. *Reprod Nutr Dev.* -1988.- 28(4A): P. 969-78.
8. George, S.C. Physiological stress in the Eurasian badger (*Melesmeles*): effects of host, disease and environment / S.C. George, T.E. Smith, P.S. MacCana, R. Coleman, W.I. Montgomery. *Gen Comp Endocrinol.* - 2014. - May № 1.- P. 54-60.

### Reference

1. Gasilin, V.V., Kosincev, P.A. Craniologicheskaya diagnostika barsukov (*Carnivora, Melesmeles, Melesleucurus*) Evropy i Severnoj Azii (Craniological Diagnostics of Badgers (*Carnivora, Melesmeles, Melesleucurus*) in Europe and Northern Asia), *Zoologicheskij zhurnal*, 2012, T.91, No 4, PP. 475-485.
2. Kuharenko, N.S., Kuharenko, A.A., Koval'chuk, I.V. Anemiya – prichina sokrashcheniya pogolov'ya dikogo kabana v Amurskoj oblasti (Anemia – the Reason of Decrease in Livestock of Wild Boars in the Amur Region), *Vestnik KrasGAU*, 2011, No 10, PP. 177–180.
3. Malysheva, E.S., Ovcharenko, N.D. Mikrostruktura myshechnoj tkani u nekotoryh predstavitelej otryada hishchnyh v sravnitel'no-vidovom aspekte (Microstructure of Muscular Tissue of Some Carnivores from Comparative-Species Aspect), *Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2015, No 2 (124), PP. 65-68.
4. Mashkin, V.I. Metody izucheniya ohotnich'ih i ohranyaemyh zhivotnyh v polevyh usloviyah (Methods of Study of Game and Protected Animals under Field Conditions), V.I. Mashkin, *Uchebnoe posobie*, Sankt-Peterburg, izd-vo «Lan'», 2013, 432 p.

**Результаты исследований**

Средние показатели веса амурского подвида азиатского барсука в осенний период, перед укладкой в зимний сон, составляли у самок 12,25 кг, а у самцов – 15,33кг.

При исследовании мазков крови было установлено, что у исследуемых животных эритроциты были неравномерно окрашены в светло-розовый цвет с большой зоной просветления в середине клеток, также регистрировали неправильные формы клеток (множественные выступы на поверхности клетки, а также в виде рогов). Нехарактерных включений в эритроцитах обнаружено не было.

В ходе проведенных исследований крови у животных первой и второй групп было установлено, что большинство показателей крови не имели существенных различий, и их разница составляла 1,0 -1,2 раза, также были получены данные, которые весьма отличались у самок и самцов (в 1,4 - 2,7 раза) (табл.).

Содержание глюкозы в сыворотке крови у барсуков первой и второй групп значительно отличались, среднеарифметические показатели которых были 12,4±2,15ммоль/л и 4,6±0,74ммоль/л соответственно.

**Таблица**

**Показатели крови амурского подвида азиатского барсука в осенний период (2014-2015 гг.), М±m, n=11**

Показатели	Ед. изм.	1 группа	2 группа
Гемоглобин	г/л	132,7±13,86	143,7±14,75
Эритроциты	10 <sup>12</sup> г/л	6,6±0,69	7,3±0,82
СОЭ	мм/ч	2,8±1,03	2,6±0,62
Лейкоциты	10 <sup>9</sup> г/л	11,8±1,86	12,3±0,99
Глюкоза	ммоль/л	12,4±2,15	4,6±0,74
Белок общий	г/л	97,7±4,12	84,2±2,55
Мочевина	ммоль/л	16,6±2,09	10,3±2,02
Креатинин	мкмоль/л	105,3±12,78	99,6±11,60
Билирубин общий	мкмоль/л	8,8±1,18	7,5±0,75
Билирубин прямой	мкмоль/л	1,2±0,26	1,3±0,11
Билирубин непрямой	мкмоль/л	6,6±0,31	7,3±0,60
АлАТ	Ед/л	127,9±16,12	87,6±10,28
АсАТ	Ед/л	273,7±20,62	331,9±68,86
Амилаза	Ед/л	230,3±23,87	314,7±14,93
ЛДГ	Ед/л	2655,0±210,73	2759,4±270,49
Щелочная фосфатаза	Ед/л	209,6±28,39	86,5±10,18
Мочевая кислота	мкмоль/л	153,8±10,65	150,5±16,98

Уровень мочевины у самок (16,6±2,09ммоль/л) был выше в 1,6 раза по сравнению с таковым показателем у самцов (10,3±2,02ммоль/л). Показатель АлАТ у самцов составлял 87,6±10,28 Ед/л, а у самок 127,9±16,12 Ед/л, что в 1,5 раза меньше, при этом соотношение АсАТ к АлАТ в 1,8 раза было выше у самцов.

У животных второй группы уровень амилазы (314,7±14,93 мкмоль/л) в 1,4 раза превышал данные первой группы (230,3±23,87 Ед/л).

Щелочная фосфатаза была наиболее активна в первой группе животных (в 2,4

раза), при этом уровень ее у самок составлял 209,6±28,39 Ед/л, а у самцов – 86,5±10,18 Ед/л.

Таким образом, у амурского подвида азиатского барсука регистрировали гипохромные эритроциты, пойкилоцитоз, также было установлено, что при межгрупповом сравнении уровни большинства показателей крови не имели существенных различий, это может быть физиологичным для данного вида животного. Также были получены результаты исследований крови, предел различий которых более существен, и составлял 1,4–2,7 раза.



Барсук - это промысловое животное, основной целью ловли которого является шкура, мясо и жир. Волос используется в изготовлении помазков для бритвы, мясо барсука пригодно в пищу, барсучий жир используют в качестве сырья в медицине и косметологии. Все представители рода *Meles* являются всеядными, и в семействе куньих *Mustelidae* уникальными зимоспящими животными, которые, в регионах с мягким климатом могут не впадать в спячку, так, в Испании, Португалии и странах Южной Америки они активны круглогодично [3,8]. В условиях Амурской области у барсука, как у большинства зимоспящих животных, обитающих в регионах с суровыми зимами, накопление основного запаса жира (до 30% от общего веса) происходит осенью, когда зверек готовится к зимнему сну. Таким образом, барсук, в сравнении с другими дикими и домашними животными, имеет особые закономерности функционирования организма, которые предстоит изучить. Отмечая тот факт, что внутренней средой живого организма, реагирующей на малейшие изменения, происходящие как в организме животного, так и во внешней среде, является кровь, то мы посчитали интересным изучить картину крови у барсука, на примере амурского подвида азиатского барсука (*Meles Leucurus amurensis*) в осенний период. На основании полученных результатов исследований крови можно провести оценку физиологических аспектов для сопоставления с иными зимоспящими всеядными животными и динамики состава крови вида в осенний период [5].

В результате анализа литературных источников, касающихся амурского подвида азиатского барсука, обитающего на территории Амурской области, приходим к выводу, что исследуемый подвид барсука мало изучен и восполнение пробелов в физиологии животного имеет не только теоретический, но и практический интерес, требующий дальнейшего глубокого изучения [6].

Цель работы – изучить показатели крови у амурского подвида азиатского барсука в осенний период на территории Амурской области.

### Методы исследований

Изучались особи барсука (*Meles Leucurus amurensis*) в возрасте от трех до девяти лет со средним весом 13,8 кг. Были сформированы две группы животных по 11 голов в каждой: в первую группу вошли самки, а во вторую – самцы. Возраст исследуемых животных определяли по методике, указанной Гасилиным В.В., Косинцевым П.А. и др. основываясь на краниологических промерах [1,4].

Добыча животных осуществлялась на территории Зейско-Буреинской равнины Амурской области в осенний период (сентябрь, октябрь) в течение двух лет (2014-2015 гг.) на основании охотничьих лицензий. Отбор материала для исследований осуществляли на базе лаборатории таксидермии и трофейного дела ФГБОУ ВО Дальневосточного ГАУ. Забор крови проводили из сосудов шеи (сонная артерия) или грудной конечности (краниальная полая вена), предварительно животных жестко фиксировали. В качестве коагулянта использовали гепарин. Лабораторные исследования были направлены на оценку количественного и качественного состава крови, который сравнивался между группами животных.

Клинический анализ крови проводили по общепринятым методикам, мазки окрашивали по Романовскому-Гимзе и были определены: количество эритроцитов, лейкоцитов, а также уровень гемоглобина и скорость оседания эритроцитов (СОЭ). Изучение окрашенных мазков крови осуществляли при помощи лабораторного микроскопа «Биомед-4 ПР».

Биохимический анализ крови изучали на полуавтоматическом фотометрическом анализаторе «Биолаб-100», в результате чего были определены уровни: глюкозы, белка (общий), мочевины, креатинина, билирубина (общий, прямой, непрямой), АлАТ (аланин-аминотрансфераза), АсАТ (аспартат-аминотрансферазы), амилазы, ЛДГ (лактатдегидрогеназа), щелочной фосфатазы, мочевой кислоты.

Полученный цифровой материал был математически обработан посредством компьютерной программы Excel.

риод на территории Амурской области. Для проведения исследований по изучению показателей крови были сформированы две группы животных по 11 голов в каждой в возрасте от трех до девяти лет. Добычу животных на территории Амурской области осуществляли на основании охотничьих лицензий. В результате проведенных исследований было установлено, что у всех исследуемых животных регистрировали гипохромные эритроциты и пойкилоцитоз. Большинство показателей крови у самок и самцов не имели значительных различий (1,0-1,2 раза), но уровни глюкозы, мочевины, аланина-аминотрансферазы, амилазы и щелочной фосфатазы имели более значимые различия, предел отличий которых лежал в диапазоне от 1,4 раза до 2,7 раза.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ, ОСЕННИЙ ПЕРИОД, ЗИМНИЙ СОН, АЗИАТСКИЙ БАРСУК, MELES LEUCURUS AMURENSIS

UDC 591.4:639.113.2

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-12036

**Chikachev R.A., Senior Teacher,**  
Far East State Agricultural University,  
Blagoveshchensk, Amur region, Russia;  
E-mail: chicachev1980@mail.ru;  
**Bersenieva I.A., Dr Biol. Sci.,**  
E-mail: irina\_berseneva@mail.ru.  
**Sandakova S.L., Dr Biol. Sci.,**  
E-mail: sandsveta@mail.ru  
State University of Humanities and Technology,  
Orekhovo-Zuyevo, Russia

#### **BLOOD COUNTS OF THE AMUR SUBSPECIES OF THE ASIAN BADGER (MELES LEUCURUS AMURENSIS) IN AUTUMN TIME**

*The badger (Meles Leucurus amurensis) is a unique commercial species that can do without hibernation in the regions with mild climate. In the climate of the Amur Region, where winters are severe, the species prepares for hibernation by reserving hypodermic fat on average about 30% of total weight. It involves the adjustment of metabolism. Taking into account the fact that at present the badger, namely the Amur subspecies of the Asian badger, is little-studied and there is no data concerning zoophysics in the period of the hibernation preparation, therefore the study of quantitative and qualitative blood composition of the Meles Leucurus Amurensis in autumn time is a very actual item. So the aim of this work was to study the blood indexes of the Meles Leucurus Amurensis in autumn time on the territory of the Amur Region. In order to carry out the research into blood indexes we formed two groups of animals of 11 heads each, aged from 3 to 9 years old. The animals were obtained in the Amur Region in accordance with hunting license. As a result of the research it was found out that all species under study had hypochromic red blood cells and poikilocytosis. Majority of blood indexes of male and female species didn't have significant differences (1,0-1,2 time). However, the levels of glucose, urea, alanine aminotransferase, amylase, alkaline phosphatase had more considerable differences; the range of distinction - from 1,4 times to 2,7 times.*

KEY WORDS: BLOOD INDEXES, AUTUMN TIME, HIBERNATION, ASIAN BADGER, MELES LEUCURUS AMURENSIS

4. Оптимизация кормления крупного рогатого скота и птицы в условиях Приамурья: монография / Т.А. Краснощекова, Е.В. Туаева, К.Р. Бабухадия, В.Ц. Нимаева – Благовещенск: изд-во Дальневосточного гос. аграрного университета, 2012. – 126 с.

5. Макарецев, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных / Н.Г. Макарецев. – Калуга: Изд-во научной литературы Н.Ф. Бочкаревой. 2007. – 608 с.

#### Reference

1. Boyarskij, L.G. Tekhnologiya kormov i polnocennoe kormlenie sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh : monografiya (Technology of Fodder and Biologically Wholesome Feeding of Farm Animals), Rostov-na-Donu : Izd-vo «Feniks», 2001, 414 p.

2. Kalashnikov, A.P. Normy i raciony kormleniya sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh (Norms and Rations of Feeding of Farm Animals), A.P. Kalashnikov [i dr], spravocnoe posobie, 3-e izdanie, pererab. i dop., Moskva, Rossel'hozakademiya, 2003, 456 p.

3. Korma i kormovye dobavki [Tekst] (Fodder and Feed Additives [Text] , V.Ya. Kavardakov [i dr.], Rostov-na-Donu: [b. i.], 2007. - 512 s.

4. Optimizaciya kormleniya krupnogo rogatogo skota i pticy v usloviyah Priamur'ya: monografiya (Optimization of Feeding of Cattle and Poultry in the Climate of Priamurye), Т.А. Krasnoshchekova, E.V. Tuаeva, K.R. Babuhadiya, V.C. Nimaeva , Blagoveshchensk, Izd-vo Dal'nevostochnogo gos. agrarnogo universiteta, 2012, 126 p.

5. Makarcev, N.G. Kormlenie sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh (Feeding of Farm Animals), Kaluga, Izd-vo nauchnoj literatury N.F. Bochkarevoj, 2007, 608 p.

УДК 591.4:639.113.2

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-12036

ГРНТИ 34.41; 68.45

**Чикачѐв Р.А., ст.преподаватель**

Дальневосточный государственный аграрный университет,

г. Благовещенск, Амурская область, Россия;

E-mail: chicachev1980@mail.ru;

**Берсеньева И.А., д-р биол.наук**

E-mail: irina\_berseneva@mail.ru.

**Сандакова С.Л., д-р биол., наук**

E-mail:sandsveta@mail.ru

Государственный гуманитарно-технологический университет,

г. Орехово-Зуево.

## ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ АМУРСКОГО ПОДВИДА АЗИАТСКОГО БАРСУКА (MELES LEUCURUS AMURENSIS) В ОСЕННИЙ ПЕРИОД

© Чикачѐв Р.А., Берсеньева И.А., Сандакова С.Л., 2018

*Барсук – уникальное промысловое животное, которое в регионах с мягким климатом может не впадать в спячку, а в условиях Амурской области, где суровые зимы, животное готовится к зимнему сну, запасая в среднем до 30% от общего веса подкожного жира, что подразумевает перестройку обмена веществ в организме. Учитывая тот факт, что в настоящее время барсук, а именно, амурский подвид азиатского барсука, мало изучен и нет данных, касающихся физиологии животного в период подготовки к зимнему сну, то изучение количественного и качественного состава крови у *Meles Leucurus amurensis* в осенний период – это весьма актуальное направление. В связи с этим, целью работы являлось изучение показателей крови у амурского подвида азиатского барсука в осенний пе-*

Современные условия организации полноценного кормления сельскохозяйственных животных и птицы требуют рационального использования в их рационах минеральных кормовых добавок.

**Минеральные кормовые добавки.** Проведенный анализ кормовых рационов животных из многих хозяйств показал, что они не сбалансированы по многим нормируемым биологически активным веществам.

Поэтому рационы для всех видов сельскохозяйственной животных и птицы, как правило, приходится обогащать разными кормовыми добавками, которых чаще всего завозят из западных регионов РФ, что из-за высоких транспортных тарифов еще увеличивает себестоимость производимой продукции.

Известно, что наиболее перспективными и безопасными являются соединения, полученные на основе природного сырья. В наших условиях таким природным сырьем могут быть сапропели, морепродукты, в частности, ламинария японская, которая уникальна по своему биохимическому составу. В современных условиях в животноводстве Амурской области есть возможность использования естественных подкормок как источника нормируемых биологически активных веществ. Проблема использования балансирующих кормовых добавок, изготовленных из нетрадиционных кормов (сапропели, ламинария и др. водоросли), изучается в научных исследованиях кафедры.

С целью **снижения себестоимости продукции** через кормление животных в современных условиях необходимо:

1. Применять только полноценное, сбалансированное в соответствии с детализированными нормами кормление с учетом

природно-климатических и биогеохимических особенностей Амурской области.

2. Особое внимание уделять качеству заготавливаемых кормов, (сено, силос, сенаж, зерносенаж) путем современной технологии их заготовки и хранения.

3. Наряду с традиционными кормовыми культурами (зеленые корма, клевер, люцерна, кострец, тимофеевка, овес, ячмень) широко использовать нашу основную культуру – сою (жмыхи, шроты); с целью обогащения рационов углеводами, выращивать кукурузу на зерно, рапс, тритикале, сорго и т.д.

4. В качестве кормовых добавок следует обращать внимание на нетрадиционные корма, которыми богат Дальневосточный регион. Это – гидробионты, отходы рыбоберерабатывающей промышленности, сапропель, цеолиты, хвойная мука и т.д.

5. Обеспечить животных качественным водопоем. Качество и количество питьевой воды имеет ключевую роль, особенно в летний период.

Вопросы **зооигиены и условий содержания** животных играют немаловажную роль в современном животноводстве.

Необходимость создания комфортных зооигиенических условий имеет, в первую очередь, экономическое значение и подтверждается снижением клинических и субклинических заболеваний, увеличивает сроки использования животных и помещений. Следовательно, оптимизация комфортного содержания коров (воздух, вода, место отдыха) путем применения современных технологий содержания животных увеличивает производство молока, среднесуточные приросты и окупаемость затрат.

#### Список литературы

1. Боярский, Л.Г. Технология кормов и полноценное кормление сельскохозяйственных животных : монография / Л. Г. Боярский - Ростов-на-Дону : Изд-во «Феникс», 2001. – 414 с.
2. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников и др. // Справочное пособие. 3-е издание, перераб. и доп. – Москва : Россельхозакадемия, 2003. – 456 с.
3. Корма и кормовые добавки [Текст] / В.Я. Кавардаков [и др.], Ростов-на-Дону: [б. и.], 2007. - 512 с.



сабливая его для кормления животных различных половозрастных групп за счет изменения соотношения компонентов в смеси в соответствии с заданной питательностью;

– в-третьих, при закладке зерносенажа из этих культур отпадает необходимость в предварительном подвяливание зеленой массы, чего невозможно избежать при закладке сенажа обычным способом;

– в-четвертых, при разработке рецептуры комбинированного сенажа открывается широкая возможность для использова-

ния в них различных кормовых средств и добавок, для повышения их биологической полноценности и питательности [4, 5].

**Зеленый конвейер.** Во второй половине лета, когда травы естественных пастбищ грубеют и их питательность резко ухудшается, необходима подкормка скота зеленой массой. С этой целью в каждом хозяйстве необходимо обеспечивать животных посевными кормовыми культурами, выращиваемыми в соответствии со схемой зеленого конвейера (табл. 4).

Таблица 4

Схема зеленого конвейера для подкормки скота в летне-осенний период

Культура	Сроки посева	Сроки использования	
		Начало	Конец
Озимая рожь	август	01.06	12.06
Рапс озимый	август	01.06	12.06
Кострец безостый, пырейник сибирский	август предыдущего года	10.06	20.06
Тимофеевка, люцерна, клевер	-/-	20.06	10.07
Овес + соя	20-25.05	10.07	20.07
Кукуруза + соя	20.05	20.07	10.08
Суданская трава + соя	10.06	05.08	15.08
Отава многолетних трав прошлых лет		10.08	31.08
Соя + овес	10-20.07	01.09	15.09
Рапс яровой	10-20.07	15.09	15.10

**Силос.** Силос в кормовом балансе КРС занимает одно из ведущих мест. Качество силоса зависит от химического состава силосуемой культуры. При заготовке качественного силоса необходимо учитывать влажность силосуемого сырья, фактическое содержание в нем сахара и сахарный минимум (количество сахара в силосуемой массе для получения силоса с рН – 4 – 4,2). В технологии приготовления силоса важное значение имеет фаза развития растений.

Силосуемая масса должна иметь оптимальную влажность 70%.

Применение консервантов при заготовке силоса может обеспечить снижение потерь питательных веществ в процессе хранения.

Кроме этого без химических добавок нельзя заготовить и хранить силос из высокобелковых растений (люцерна, эспарцет, клевер и др.), потому что такие корма обладают высокой буферностью и содержат мало сахара, необходимого для образования

молочной кислоты для подкисления среды до рН 4,0-4,2.

В настоящее время для химического консервирования используются органические кислоты: муравьиная, пропионовая, бензойная, уксусная и др.; минеральные препараты: пиросульфит натрия, нитрит натрия, бисульфит натрия, бисульфит аммония и др.

Высокими консервирующими свойствами обладают смеси органических кислот, например, КНМК (концентрат низкомолекулярных кислот). Особенно широкое использование они получили при консервировании высокобелковых культур (люцерны, клевера, эспарцета и др.).

Внесение бензойной, муравьиной и пропионовой кислот в дозах от 0,3 до 0,5% к зелёной массе подавляет в силосе жизнедеятельность гнилостных и маслянокислых бактерий. В результате этого потери питательных веществ в корме снижаются в 2-2,5 раза [2, 3].

такие корма как: силос, сенаж, зерносенаж, сено, зеленые корма. Для оптимизации рационов в соответствии с современными нормами кормления применяются кормовые добавки и комбикорма. Производство объемистых кормов требует правильного подбора кормовых культур в кормовом севообороте с учетом конкретной природно-экономической зоны Амурской области.

В кормовом балансе сено для крупного рогатого скота составляет до 25% от питательности рациона. Хорошее сено в рационах молочного скота в зимний период – один из главных источников протеина, сахара, витаминов и минеральных веществ. Известно, что по содержанию питательных веществ сено сильно различается в зависимости от ботанического состава и сроков уборки трав, почвенных условий, видов и доз удобрений, состояния погоды в период сенокоса, технологии заготовки и хранения.

В условиях Амурской области для производства объемистых кормов используют небольшой ассортимент культур, из однолетних – кукуруза, из многолетних злаковых – костреца, тимофеевка, а из бобовых – соя, люцерна, клевер луговой и соевая соломка и полова.

Снизить механические и биологические потери, улучшить питательность сена и сохранить в нем каротин можно путем использования современных технологий их заготовки, например, досушки травы с влажностью 35 - 40% принудительным вентилированием сена. Этот технологический прием связан с большими энергозатратами и может применяться при длительных неблагоприятных погодных условиях.

Питательность сена в значительной степени зависит и от фазы развития растений при уборке, которую в ряде хозяйств не соблюдают.

Кроме этого, важным условием получения сена хорошего качества и снижения потерь питательных веществ при его уборке является быстрая сушка трав.

Из существующих способов заготовки сена наибольшее распространение получило приготовление рассыпного сена полевой сушки. При этом способе заготовки потери питательных веществ могут достигнуть 35 процентов. Поэтому полевую сушку травы

следует расценивать как вынужденную меру, когда нельзя применить более прогрессивные методы заготовки сена.

Для получения высококачественного сена этим способом все технологические приемы должны выполняться четко в соответствии с требованиями, чтобы в максимально короткие сроки обеспечить кондиционную влажность сена 17% и его складывание.

При скирдовании сена повышенной влажности (20-22 процентов) его следует подсолить из расчета 5-8 кг соли на 100 кг сена. Солью равномерно посыпают каждый полуметровый слой сена в скирде или стоге. Однако этот прием можно использовать лишь в крайних случаях.

Более прогрессивная технология – *приготовление прессованного сена*. При этой технологии в 2-2,5 раза снижаются потери питательных веществ, обеспечивается более рациональное использование хранилища (вмещается в 1,5-2,5 раза больше сена), чем при заготовке рассыпного сена [1, 4].

**Сенаж.** При заготовке сенажа, его питательная ценность зависит от влажности сенажированного сырья в пределах 50-55%.

В регионах повышенного увлажнения с коротким летним периодом особое значение приобретает заготовка зерносенажа, при которой уборка зерновых проводится до наступления полного созревания зерна, используемого на кормовые цели. При достижении молочной и молочно-восковой спелости для приготовления зерносенажа проводят безмолотную уборку всей вегетативной массы и измельчение ее на отрезки 20 – 30 мм.

Зерносенаж имеет ряд преимуществ перед закладкой обычного сенажа:

– во-первых, использование вегетативной массы злаково-бобовых культур (безмолотная уборка) как компонентов сенажа в наших условиях не составляет проблемы. Они дают гарантированный и относительно высокий урожай зеленой массы;

– во-вторых, использование вегетативной массы разных кормовых культур позволяет разнообразить состав сенажа, приспособить

Таблица 3

## Качественный состав пробонитированного поголовья свиней

Половозрастные группы	Порода	Пробонитировано (гол.)			Распределение по классности					
		2015	2016	% к 2015	элита		первый		внеклассный	
					гол	%	гол	%	гол	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Хряки-производители	крупная белая	47	26	55	24	92	2	8		
	Дюрок	5								
	Ландрас	7								
	по всем	59	26	44	24	92	2	8		
Свиноматки	крупная белая	542	370	68	284	77	86	23		
	Дюрок	8								
	Ландрас	49								
	по всем	599	370	62	284	77	86	23		
Ремонтные хрячки	крупная белая	11	11	100	7	64	3	27	1	9
	по всем	11	11	100	7	64	3	27	1	9
Ремонтные свинки	крупная белая	233	90	39	66	73	24	27		
	дюрок	2								
	ландрас	2								
	по всем	237	90	38	66	73	24	27		
Итого по области	крупная белая	833	497	60	381	76	115	23	1	1
	дюрок	15								
	ландрас	58								
Всего по области	по всем	906	497	55	381	76	115	23	1	1

В области один племенной репродуктор по разведению свиней крупной белой породы ЗАОр (нп) агрофирма «Партизан» Тамбовского района с численностью 6713 голов (к 2015 году больше на 10%), в т.ч. 300 голов основных свиноматок. За 2016 год получено поросят от основных свиноматок 6243 головы, на одну основную свиноматку 20,8 поросят при 2 опоросах. Выход поросят на один опорос основных свиноматок составил 10,4 головы, что меньше показателя прошлого года на 6%.

Каким бы высоким ни был генетический потенциал животных, без полноценного, сбалансированного кормления результат не будет достигнут.

В себестоимости молока 55-60% составляют затраты на корм. А в других отраслях доля затрат на корм еще выше (70-75%).

Поэтому резервы нужно искать в процессе кормопроизводства и кормления животных.

Из-за дороговизны кормов продукция нашего сельхозтоваропроизводителя (молоко, мясо, яйцо) неконкурентоспособна на рынке. Выгодно становится завозить в область яйцо, молоко, говядину, свинину из других регионов.

Среди факторов, способствующих росту продуктивности животных, большое значение имеет организация полноценного кормления животных, связанная с обеспечением их всеми элементами питания. В связи с этим рационы должны быть разработаны на основе современных норм кормления и с учетом природно-климатических условий Амурской области.

При организации полноценного кормления сельскохозяйственных животных в условиях Амурской области используются

породистыми животными. Для этого необходимо уделять внимание репродукции племенного материала, его направленному выращиванию и оценке качества. При поддержке областного Правительства на базе ГУП Амурской области «Амурветпром» создан региональный информационно-селекционный центр (приказ Минсельхоза России от 25.04.2017г. №198), а также учебно-методический центр по повышению квалификации зооветспециалистов. Важнейшая задача центра – развитие и совершенствование племенной работы в регионе, учет племенных животных, уровня продуктивности, воспроизводства скота, а также определение племенной ценности животных и внесение сведений в единую базу данных, разработка и осуществление мероприятий, направленных на оказание помощи хозяйствам всех форм собственности в реализации селекционных программ, ведение зоотехнического и племенного учета и селекционно-племенной работы в хозяйствах.

Для оценки качества животноводческой продукции и племенного материала, а также формирования племенной базы регионального информационно-селекционного центра на базе ГБУ Амурской области «Амурская областная ветеринарная лаборатория» созданы три лаборатории: селекционного контроля качества молока; иммуногенетической и молекулярно-генетической экспертизы (приказ Минсельхоза России от 23.08.2017г. № 432). Открытие лабораторий внесёт огромный вклад в развитие племенного животноводства области и сократит затраты племенных предприятий.

В 2016 году комплексная оценка крупного рогатого скота проведена в 30 сельскохозяйственных предприятиях, в том числе в 7 племрепродукторах. Всего в области пробонитировано 14857 голов крупного рогатого скота, из них 9094 коровы. Основными разводимыми породами в области являются красно-пестрая, симментальская, черно-пестрая, голштинская (ч-п), герефордская, абердин-ангусская (табл. 2).

Таблица 2

Распределение пробонитированного поголовья по породам

Порода	Пробонитировано (голов)							% к общему поголовью за 2016 г.
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Симментальская	927	968	1031	716	187	120	50	1
Красно-пестрая	3327	3642	4019	4040	3479	3424	3824	25
Черно-пестрая	2843	2847	2174	948	2622	3246	3179	21
Голштинская (ч-п)	1883	1759	1756	1721	1884	1969	1915	12
Герефордская	1618	2189	4387	3648	5128	5105	4282	29
Абердин-ангусская			1550	45	498	1239	1593	11
Шаролежская			398	8	6		14	1
Итого	10598	11405	15315	11181	13870	15103	14857	100

Согласно материалам бонитировки удельный вес скота молочного направления составил 60%, а молочного – 40% от общего пробонитированного поголовья.

По данным Амурстата, в области на 1 января 2017 года во всех категориях хозяйств имеется 72,5 тыс. голов свиней (111%

к 2015 году), в том числе в сельхозпредприятиях и крестьянских (фермерских) хозяйствах 36,7 тыс. голов (119% к 2015 году). На 1 января 2017 года в области пробонитировано 497 голов свиней (55% к уровню прошлого года) в племрепродукторе области (табл.3).



*possible time. Intensification of milk and meat production requires the improvement of breeding and breeding systems, standardized animal feeding, the development of advanced harvesting technologies, the preparation and storage of feed, and the use of integrated mechanization of production processes. The solution of these issues largely depends on the state and conditions of the functioning of the livestock sector, which has undergone significant changes in the course of the ongoing reforms. In recent years, measures have been taken to support the agro-industrial complex, and in particular the livestock sector, such as financial rehabilitation of enterprises, subsidizing interest rate credit, leasing development, the priority national project «Development of the AIC», the Federal Law «On the Development of Agriculture» and others. The main instrument designed to ensure the achievement of program objectives is, first of all, ensuring the competitiveness of the industry in the context of Russia's membership in the World Trade Organization by increasing the productivity of livestock and poultry, expanding the introduction of the industrial mode of production, pedigree updating of animals and poultry, development of socially important sectors: pig breeding, poultry farming, etc. Scientific system of livestock-breeding in the Amur Region for years 2017-2025 is represented by the set of interrelated zootechnical, veterinary, organizational, economic and technical-technological measures, the implementation of which provides stabilization, and then increase in livestock products of agro-industrial sector of the Region.*

KEYWORDS: FEED (FODDER), FEEDING OF ANIMALS, STORAGE OF FEED, RATION.

Животноводство Амурской области в 2016 году характеризуется сокращением относительно 2015 года поголовья крупного

рогатого скота и свиней и увеличением поголовья птицы и мелкого рогатого скота (табл. 1).

Таблица 1

Численность животных и птицы на 1 января 2017, года тыс. гол.

Вид животных	Все категории		Сельхозорганизации		Население		Фермеры	
	2016	2016 в% к 2015	2016	2016 в% к 2015	2016	2016 в% к 2015	2016	2016 в% к 2015
Крупный рогатый скот:	81,4	99,1	27,7	93,0	45,9	100,2	7,8	120,0
коровы	37,8	95,2	12,1	91,7	22,2	94,9	3,5	112,9
Свиньи	70,0	99,4	21,4	103,9	33,7	94,7	14,8	105,0
Овцы и козы	20,7	103,0	0,63	93,0	14,7	103,3	5,4	103,6
Птица	2226,4	101,0	1916,6	102,0	298,3	95,0	11,5	95,8

Важнейшим фактором экономического роста отраслей животноводства является развитие племенного животноводства, которое призвано обеспечить процесс воспроизводства племенных животных в целях повышения генетического потенциала и улучшения продуктивных качеств.

В 2017 году племенная база Амурской области пополнилась ещё 8 племенными организациями. В сравнении с прошлым годом племенных предприятий области насчитывалось всего 11, однако в настоящее время их стало 19, в том числе 5 молочного направления, 4 мясного направления, 1 по

разведению свиней, 2 по разведению лошадей и 1 по птицеводству. В настоящее время в области функционирует племенное предприятие (региональное) по хранению и реализации семени животных-производителей, региональный информационно-селекционный центр, две лаборатории иммуногенетической экспертизы, лаборатории молекулярно-генетической экспертизы и селекционного качества молока.

Племенное животноводство является неотъемлемым элементом современного сельского хозяйства. Именно на него возлагаются задачи по обеспечению пользовательного животноводства высокоценными

УДК 636.084.2:636.083:636.082(571.61)  
ГРНТИ 68.39.15; 68.39.13

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-12035

Согорин С.А., канд. с.-х. наук, доцент;  
Самуйло В.В., д-р техн.наук, профессор,  
ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ,  
г. Благовещенск, Амурская область, Россия,  
E-mail: sogorus@mail.ru

## НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПОЛНОЦЕННОГО КОРМЛЕНИЯ, УСЛОВИЙ СОДЕРЖАНИЯ И РАЗВЕДЕНИЯ ЖИВОТНЫХ В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

© Согорин С.А., Самуйло В.В., 2018

*Главная цель аграрной политики правительства состоит в том, чтобы в возможно более сжатые сроки решить задачу полного обеспечения населения качественными продуктами питания в широком ассортименте и достаточном количестве. Интенсификация производства молока и мяса требует совершенствования систем селекционно-племенной работы, нормируемого кормления животных, разработки прогрессивных технологий заготовки, приготовления и хранения кормов, применения комплексной механизации производственных процессов. Решение этих вопросов во многом зависит от состояния и условий функционирования отрасли животноводства, которая претерпела существенные изменения в ходе проводимых реформ. В последние годы приняты меры по поддержке агропромышленного комплекса и, в частности, отрасли животноводства, такие как финансовое оздоровление предприятий, субсидирование процентной кредитной ставки, развитие лизинга, приоритетный национальный проект «Развитие АПК», Федеральный закон «О развитии сельского хозяйства» и другие. Главным инструментом, призванным обеспечить достижение программных целей, является, прежде всего, обеспечение конкурентоспособности отрасли в условиях членства России во Всемирной торговой организации посредством повышения продуктивности скота и птицы, расширения внедрения индустриального способа производства, породного обновления животных и птицы, развития социально значимых отраслей: скотоводства, свиноводства, птицеводства и др. Научно-обоснованная система ведения животноводства Амурской области на 2017-2025 годы представляет собой комплекс взаимосвязанных зоотехнических, ветеринарных, организационно-экономических и инженерно-технологических мероприятий, осуществление которых позволит обеспечить стабилизацию, а затем и повышение производства животноводческой продукции агропромышленного комплекса области.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: КОРМА, КОРМЛЕНИЕ ЖИВОТНЫХ, ЗАГОТОВКА КОРМОВ, РАЦИОН.

UDC 636.084.2:636.083:636.082(571.61)

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-12035

Sogorin S.A., Cand. Agr. Sci., Associate Professor;  
Samuylo V.V., Dr Tech. Sci., Professor,  
Far East State Agricultural University,  
Blagoveshchensk, Amur Region, Russia  
E-mail: sogorus@mail.ru

## SCIENTIFIC AND PRACTICAL SUBSTANTIATION OF BIOLOGICALLY WHOLESOME FEEDING, CONDITIONS OF ANIMAL KEEPING AND BREEDING IN THE AMUR REGION

*The main objective of the government agrarian policy is to solve the problem of providing the population with quality food products in a wide range and sufficient quantity in the shortest*

5. GOST 27149-95 Zhmyh soevyj kormovoj. Tekhnicheskie usloviya. – vved. 1996-07-01(GOST 27149-95 Feed Soya Cake. Technical Specifications. – Introduction 1996-07-01), Moskva, Gosstandart Rossii, Izd-vo standartov, 1996, 8 p.
6. Antonov, B.I. Laboratornye issledovaniya v veterinarii (Laboratory Researches into Veterinary Science), Spravochnik, Moskva, Agropromizdat, 1986, 352 p.
7. Antonov, B. I., Fedotova, V.I., Suhaya, N.A. Laboratornye issledovaniya v veterinarii: himiko-toksikologicheskie metody (Laboratory Researches into Veterinary Science: Chemico-Toxity Methods), Spravochnik, Moskva, Agropromizdat, 1989, 320 p.
8. Volkov, T.K. Vliyanie neblagopriyatnyh temperaturno-vlazhnostnyh i vozdušno-skorostnyh faktorov na otkormochnyh svinej (Influence of Adverse Temperature-Humidity and Air Speed Factors upon Fattening Pigs), T.K. Volkov, I.F. Zhogov, E.P. Kravchuk i dr., Trudy VNIIVS, Moskva, 1987, T.62, PP. 96 - 99.
9. Kondrahin, I.P. Metody veterinarnoj klinicheskoy laboratornoj diagnostiki (Methods of Veterinary Clinical Laboratory Diagnostics), Spravochnik, Moskva, KolosS, 2004, 520 p.
10. Konoplev, V.I., Ponomareva, M.E. Ocenka mikroklimate zhivotnovodcheskih pomeshchenij. Uchebno-metodicheskoe posobie (Assessment of Microclimate of Livestock-Breeding Premises. Educational and Methodical Manual), Stavropol', Izd-vo StGAU, 2006, 34 p.
11. Kuznecov, A.F. Mikroklimat pomeshchenij i estestvennaya rezistentnost' organizma otkarmlivayemyh svinej v zavisimosti ot sezona goda (Microclimate of Premises and Natural Resistance of Fattening Pigs Depending on the Season), Gigiena promyshlennogo zhivotnovodstva, Novocherkassk [b. i.], 1978, PP. 140 - 141.
12. Lebedev, P.T. Sovershenstvovanie gigieny vyrashchivaniya i sohraneniya molodnyaka (Improvement of Hygiene of Young Animals Raising and Preservation), Problemy vosпроизводства stada i sohrannost' pogolov'ya skota : tezisy dokladov, Ufa [b. i.], 1985, PP. 31- 35.
13. Plyashchenko, S. I., Hohlova. I. I. Mikroklimat i produktivnost' zhivotnyh [Tekst] (Microclimate and Productivity of Animals [Text]), Leningrad : Kolos. Leningr. otd-nie, 1976, 208 p., il.
14. Smirnov, Yu. P., Suvorova, I. L. Sposob ocenki stepeni immunodepressivnosti organizma u inficirovannogo virusom lejkoza krupnogo rogatogo skota (Method of Assessment of Immunosuppressive State of Body of Cattle Infected with the Leukosis Virus), Svidetel'stvo o gosudarstvennoj registracii PrEHVM, podacha zayavki: 28.07.2008, reg. № 2375715 ot 10.12.2009, patentoobladatel' GNU Nauchno-issledovatel'skij veterinarnyj institut Nechernozemnoj zony RF Rossel'hozakademii, Moskva, Rospatent, 2009.
15. Chernova, S.E., Kazakov, V.S. Vliyanie mikroklimate v pomeshchenii na rost, razvitie i otkormochnye kachestva molodnyaka svinej (Influence of Premises Microclimate upon Growth, Development and Fattening Qualities of Young Pigs), *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2014, No 6 (60), PP. 127-129.
16. Driscoll, J.L. The epidemiology, pathogenesis and treatment of *Pseudomonas aeruginosa* infections, J.L. Driscoll, S.L. Brody, M.H. Kollef, *Drugs*, 2007, 67 (3). - PP. 68 -72.

3. Правила бактериологического исследования кормов: утв. Главным управлением ветеринарии Министерства сельского хозяйства СССР, 10.06.75. – Москва : Издательство Колос. - 12 с.
4. ГОСТ 13979.9 Жмыхи и шроты. Методика выполнения измерений активности уреазы. - введ. 1970-01-01. – Москва : Комитет стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР: Изд-во стандартов, 1969. – 3 с.
5. ГОСТ 27149-95 Жмых соевый кормовой. Технические условия. – введ. 1996-07-01.: Москва : Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1996. - 8 с.
6. Антонов, Б.И. Лабораторные исследования в ветеринарии / Б.И. Антонов // Справочник. – Москва : Агропромиздат, 1986. - 352 с.
7. Антонов, Б. И. Лабораторные исследования в ветеринарии: химико-токсикологические методы / Б.И. Антонов, В.И. Федотова, Н.А. Сухая // Справочник. – Москва : Агропромиздат, 1989. - 320 с.
8. Волков, Т.К. Влияние неблагоприятных температурно-влажностных и воздушно-скоростных факторов на откормочных свиней / Т.К. Волков, И.Ф. Жогов, Е.П. Кравчук и др. // Труды ВНИИВС. – Москва : 1987. - Т.62. - С.96 - 99.
9. Кондрахин, И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики. / И.П. Кондрахин // Справочник. – Москва : КолосС, 2004. - 520 с.
10. Коноплев, В.И. Оценка микроклимата животноводческих помещений/ В.И.Коноплев, М.Е.Пономарева // Учебно-методическое пособие. - Ставрополь: Изд-во СтГАУ, 2006. - 34 с.
11. Кузнецов, А.Ф. Микроклимат помещений и естественная резистентность организма откармливаемых свиней в зависимости от сезона года / А.Ф. Кузнецов // Гигиена промышленного животноводства. – Новочеркасск [б. и.], 1978. – С. 140 - 141.
12. Лебедев, П.Т. Совершенствование гигиены выращивания и сохранения молодняка / П.Т. Лебедев // Проблемы воспроизводства стада и сохранность поголовья скота : тезисы докладов. – Уфа [б. и.], 1985. - С. 31- 35.
13. Плященко, С. И. Микроклимат и продуктивность животных [Текст] / С. И. Плященко, И. И. Хохлова. - Ленинград : Колос. Ленингр. отд-ние, 1976. - 208 с. : ил.
14. Смирнов, Ю. П., Суворова, И. Л. Способ оценки степени иммунодепрессивности организма у инфицированного вирусом лейкоза крупного рогатого скота / Свидетельство о государственной регистрации ПрЭВМ, подача заявки: 28.07.2008, рег. № 2375715 от 10.12.2009, патентообладатель ГНУ Научно-исследовательский ветеринарный институт Нечерноземной зоны РФ Россельхозакадемии. – Москва : Роспатент, 2009.
15. Чернова, С.Е. Влияние микроклимата в помещении на рост, развитие и откормочные качества молодняка свиней /С.Е. Чернова, В.С. Казаков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. - № 6 (60). - С. 127-129.
16. Driscoll, J.L. The epidemiology, pathogenesis and treatment of Pseudomonas aeruginosa infections / J.L. Driscoll, S.L. Brody, M.H. Kollef // Drugs. - 2007. – 67 (3). - PP. 68 -72.

### Reference

1. Veterinarnoe zakonodatel'stvo. Veterinarnyj ustav soyuza SSR, polozheniya, ukazaniya, instrukcii, nastavleniya i pravila po veterinarnomu delu (Veterinary Regulations of USSR, Provisions, Directions, Instructions and Rules on Veterinary Science), pod obshej redakciej A.D. Tret'yakova, T.2, Moskva : «Kolos», 1973, 718 p.
2. Metodicheskie ukazaniya po diagnostike, profilaktike i lecheniyu otravlenij sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh nitratami i nitritami: utver. Glavnym upravleniem veterinarii Gosagroprom SSSR 18.06.86 (Nitrates and Nitrites Poisoning of Farm Animals: Methodical Directions on Diagnostics, Prevention and Treatment: Approved by General Department of Veterinary Science Gosagroprom of USSR, 18/06/86), Moskva, VO Agropromizdat, 1986, 10 p.
3. Pravila bakteriologicheskogo issledovaniya kormov: utv. Glavnym upravleniem veterinarii Ministerstva sel'skogo hozyajstva SSSR, 10.06.75 (Rules of Bacteriological Testing of Fodder: Approved by General Department of Veterinary Science of Ministry of Agriculture of USSR, 10.06.75), Moskva, Izdatel'stvo Kolos, 12 p.
4. GOST 13979.9 Zhmyhi i shroty. Metodika vypolneniya izmerenij aktivnosti ureazy. - vved. 1970-01-01 (GOST 13979.9 Mill Cakes and Grist. Methods of Measurement of Activity of Urease – Introduction 1970-01-01), Moskva, Komitet standartov, mer i izmeritel'nyh priborov pri Sovete Ministrov SSSR, Izd-vo standartov, 1969, 3 p.



Активность уреазы в сое экстрадированной составляла 0,04 при норме 0,1-0,3 ед. рН. При бактериологическом исследовании кормов была выделена культура *Enterobacter aerogenes*, концентрация которой в размолотом ячменя составила 650 тысяч микробных клеток в 1 г корма. Из патологического материала от трупов свиней была выделена культура *Pseudomonas aeruginosa*.

#### **Обсуждение полученных результатов**

Исследования микроклимата в помещениях содержания свиней показали значительное повышение таких показателей как температура, скорость воздушного потока и влажность воздуха. Под влиянием этих факторов усиливается теплоотдача, вызывая гипотермию животных, что является причиной воспалительных заболеваний органов дыхания в холодное время года. Снижается резистентность к действию условно-патогенной микрофлоры.

Высокий уровень сероводорода блокирует активность тканевых ферментов и, соединяясь с железом, приводит к тому, что гемоглобин теряет способность присоединять кислород. Развивается артериальная гипоксемия и как следствие – нарушение газообмена и метаболизма в тканях. В организме накапливается в большом количестве углекислый газ и недоокисленные продукты обмена веществ. Вследствие гипоксии развивается ацидоз, который обуславливает бронхоспазм, дисбаланс ионов, активацию свободнорадикальных и липоперекисных процессов, повреждение клеток, снижение эффективности системы иммунобиологического надзора.

При острой гипоксии повышается концентрация в крови катехоламинов, тиреоидных и кортикостероидных гормонов, что со-

провождается активацией выброса эритроцитов из костного мозга и депо крови. Развивается полицитемия, которая была выявлена при исследовании крови свиней.

На фоне полицитемии присутствовали все признаки анемии. Лимфоцитоз и нейтропения были у 100% животных.

Повышенное содержание *Enterobacter aerogenes* в кормах и выделенная из патологического материала от трупов свиней культура *Pseudomonas aeruginosa* свидетельствовали о патологии желудочно-кишечного тракта. Активация условно-патогенной микрофлоры являлась причиной иммунодепрессивности организма, степень которой составила 22,6% [14, 16].

#### **Заключение**

Проведенные исследования показали, что воспалительные заболевания слизистых оболочек глаз, органов дыхания и желудочно-кишечного тракта у животных были обусловлены нарушением параметров микроклимата. В помещении доращивания молодняка свиней относительная влажность была выше нормы в среднем на 15,7%. В помещениях опороса свиноматок и доращивания молодняка свиней скорость воздушного потока в среднем в 1,7 раз была выше нормы, а концентрация сероводорода – в 2,1 раза.

В кормах было повышено содержание *Enterobacter aerogenes*. Из патологического материала была выделена культура *Pseudomonas aeruginosa*.

Негативное воздействие факторов и условий внешней среды способствовало развитию у животных анемии, гипоксии, иммунодепрессии, вызывая системные нарушения функций органов и тканей. Степень иммунодепрессивности организма составила 22,6%.

#### **Список литературы**

1. Ветеринарное законодательство. Ветеринарный устав союза ССР, положения, указания, инструкции, наставления и правила по ветеринарному делу/ Под общей редакцией А.Д. Третьякова. Т.2. – Москва : «Колос», 1973. - 718 с.
2. Методические указания по диагностике, профилактике и лечению отравлений сельскохозяйственных животных нитратами и нитритами: утвер. Главным управлением ветеринарии Госагропром СССР 18.06.86. – Москва : ВО Агропромиздат, 1986. - 10 с.

Таблица 2

**Показатели микроклимата помещений опороса свиноматок**

Зоогигиенические показатели	Помещения откорма свиней		
	Норма*	Фактическое значение	
Температура воздуха, С <sup>0</sup>	18-20	в центре	20,2
		по периферии	20,2
Относительная влажность, %	65-70	в центре	73,36
		по периферии	73,36
Скорость воздушного потока, м/с	0,15	в центре	0,15
		по периферии	0,29
Аммиак, мг/м <sup>3</sup>	15	в центре на уровне 1,5 м от пола	10
Сероводород, мг/м <sup>3</sup>	10	в центре на уровне пола	15,0

На фоне полицитемии был низким уровень гемоглобина у 60%, а цветовой показатель был снижен у 100% исследованных животных. Лимфоцитоз и нейтропения были у 100% животных.

Суммарное процентное содержание юных, палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофильных лейкоцитов в среднем составляло 22,6%.

Концентрация нитритов, нитратов в кормах не превышала норму (табл. 4).

Таблица 3

**Результаты гематологического анализа свиней, М±m (n=10)**

Показатель		Норма	М±m,	
Эритроциты, Г/л		6,0±0,207	8,2±0,33	
Лейкоциты, Г/л		15,26±0,699	18,2±0,91	
Гемоглобин, г/л		112,7±2,940	99,2±5,83	
Цветовой показатель		1,16±0,017	0,6±0,03	
Лейкограмма, %	Базофилы	0-1	-	
	Эозинофилы	1-4	3,3±0,54	
	Нейтрофилы	миелоциты	-	-
		юные	0-2	-
		палочкоядерные	2-4	1,5±0,43
		сегментоядерные	40-48	21,1±3,65
	Лимфоциты	40-50	71,7±4,39	
Моноциты	2-6	2,3±0,84		

Таблица 4

**Концентрация нитритов и нитратов в кормах**

Наименование корма	Концентрация в кормах			
	нитриты, мг/кг		нитраты, мг/кг	
	норма*	факт	норма*	факт
Размол зерновой (ячмень, пшеница, кукуруза)	10	1,6	300	10
Размол ячменя	10	1,5	300	8
Соя экстрадированная	10	2,4	200	35
Кормосмесь (ячмень, пшеница, кукуруза)	10	1,0	500-300	2,6
Ячмень	10	2,0	500-300	4,0
Пшеница	10	2,0	500-300	1,4
Кукуруза	10	1,0	500-300	2,6

Примечание -\*предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в соответствии с ветеринарно-гигиеническими требованиями и нормами [2,6]

ниженной температурой в помещениях в сочетании с действием вредных газов, снижается резистентность, возникают простудные заболевания, являющиеся благоприятным фоном для проявления болезнетворного действия условно-патогенной микрофлоры.

Целью исследования стало изучение влияния содержания животных и качества кормов на клиническое состояние и резистентность животных для повышения сохранности поголовья.

#### Материал и методы исследований

Исследования проводили в феврале в одном из животноводческих хозяйств Амурской области в двух помещениях: опороса свиноматок и доращивания ремонтного молодняка свиней. Объект исследований – свиньи в возрасте от рождения до четырех месяцев.

Бактериологическое исследование проводилось в соответствии с «Методическими указаниями по проведению обязательного минимума исследований в ветеринарных лабораториях при диагностике болезней животных» [1,3].

Гематологический анализ проводили известными (рутинными) методами. В качестве антикоагулянта использовали гепарин (20 ИЕ/мл). Окраску мазков

проводили по Паппенгейму [9]. Корма исследовали на содержание нитритов, нитратов [7]. Определяли активность уреазы в сое экстрадированной [4,5].

Температуру воздуха, относительную влажность, скорость воздушного потока, аммиак, сероводород определяли согласно методическим указаниям по контролю за состоянием микроклимата и вентиляции животноводческих помещений [10].

Для статистической обработки количественных данных использовалось программное обеспечение Microsoft Office Excel, все данные представлены как  $M \pm m$ .

#### Собственные исследования

При диспансеризации животных было выявлено, что у 50% свиней были следующие клинические признаки: гипогидратация, конъюнктивит, кашель, диарея. Температура животных находилась в пределах нормы (38 - 40С<sup>0</sup>).

Исследования условий содержания животных показали, что параметры микроклимата имели отклонения от нормы. Так, в помещении доращивания ремонтного молодняка температура воздуха в центре и по краям свинарника была выше нормы на 15 и 12%, соответственно (табл. 1).

Таблица 1

#### Показатели микроклимата помещения доращивания ремонтного молодняка свиней

Зоогигиенические показатели	Норма*	Фактическое значение	
Температура воздуха, С <sup>0</sup>	16-20	в центре	23,0
		по периферии	22,4
Относительная влажность, %	70-75	в центре	92,0
		по периферии	81,56
Скорость воздушного потока, м/с	0,20	в центре	0,39
		по периферии	0,29
Аммиак, мг/м <sup>3</sup>	15-20	в центре на уровне 1,5 м от пола	10,0
Сероводород, мг/м <sup>3</sup>	10	в центре на уровне пола	26,2

Относительная влажность превышала норму в центре помещения на 22,7%, у краев – на 8,7%. Скорость воздушного потока была выше нормы в центре помещения в 1,95 раза, а у краев – в 1,45 раз. Концентрация сероводорода в центре на уровне 1,5 м от пола свинарника превышала предельно допустимую концентрацию в 2,62 раза. Концентрация аммиака находилась в пределах допустимых границ.

В помещении опороса свиноматок скорость воздушного потока по периферии была выше нормы для холодного периода года в 1,9 раз (табл.2).

Концентрация сероводорода в центре на уровне пола свинарника была выше нормы в 1,5 раз. При исследовании крови свиней была выявлена полицитемия, количество эритроцитов превышало норму в 1,4 раза (табл.3).

UDC 619:591.11:636.4

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-12034

**Ostyakova M.E., Dr Biol. Sci.,**

Far East Zonal Research Veterinary Institute;

**Gavrilova G.A., Dr Veterinar. Sci.****Gavrilov Yu.A., Dr Biol. Sci.,****Mandro N.M., Dr Veterinar. Sci.,**

Far Eastern State Agrarian University;

**Chubin A.N., Dr Veterinar. Sci., the head of the veterinary center,**

Sochi, Krasnodar krai, Russia

E-mail: vetcentrsochi@mail.ru;

**Kruchinkina T.V., Cand. Veterinar. Sci., Leading Researcher,**

Far East Zonal Research Veterinary Institute,

Blagoveshchensk, Amur Region, Russia

**Trush N.V., Dr Biol. Sci., Professor,**

Far East State Agricultural University,

Blagoveshchensk, Amur Region, Russia

E-mail: Litter box\_n@mail.ru

## INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL FACTORS AND CONDITIONS UPON CLINICAL STATE, BLOOD MORPHOLOGY AND RESISTANCE OF PIGS

*Pigs of modern breeds and types are characterized by genetically determined high productivity, but at the same time it is the reason of their exceptional sensitivity to adverse environmental factors. The aim of the research was to study the effect of animal keeping and feed quality on the clinical state and resistance of animals in order to improve the safety of livestock. The study was carried out in February in two premises of the animal husbandry farm of the Amur region: the farrowing of sows and the rearing of young pigs. The object of the research: pigs aged from birth to four months. The microclimate parameters were determined: air temperature, relative humidity, air flow rate, ammonia, hydrogen sulfide, urease activity. Clinical signs were studied, bacteriological and hematological analyses were carried out. Studies have shown that conjunctivitis, cough, diarrhea, hypo hydration were caused by a violation of the parameters of the microclimate and bacterial contamination of feed. Under the influence of factors and environmental conditions, immunosuppression developed, the degree of which was 22.6%.*

KEY WORDS: DIAGNOSTICS, PIGS, MICROCLIMATE, MORPHOLOGY OF THE BLOOD, IMMUNITY

Свиньи современных пород и типов отличаются генетически обусловленной высокой продуктивностью, но в то же время это является причиной их исключительной чувствительности к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды, среди которых важное место занимает микроклимат помещений, а именно температура и влажность воздуха, концентрация вредных газов, общий газовый состав, загрязненность микроорганизмами [18].

При несоответствии микроклимата в помещениях оптимальным параметрам

нарушается обмен веществ, терморегуляция, снижается переваримость и усвояемость питательных веществ кормов, вследствие чего снижается прирост живой массы животных, что в конечном итоге отрицательно влияет на эффективность производства и качество продукции [8,11,12,13].

В специализированных хозяйствах при групповом содержании свиней в больших помещениях, построенных из железобетона, керамзитобетона или бетонных панелей, при несоблюдении параметров микроклимата, обусловленных сыростью и по-



25. Lucey, S. Susceptibility to disease in the dairy cow and its relationship with occurrences of other diseases in the current of preceding lactation, G.J. Rowlands, S. Lucey, A.M. Russell, *Preventive Veterinary Medicine*, Volume 4, Issue 3, October 1986, Pages 223–234.

26. Potter, Timothy J. Risk factors for clinical endometritis in postpartum dairy cattle, Timothy J. Potter, Javier Guitian, John Fishwick, Patrick J. Gordon, I. Martin Sheldon, *Theriogenology*, Volume 74, Issue 1, 1 July 2010, Pages 127–134.

УДК 619:591.11:636.4

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-12034

ГРНТИ 34.39.27; 68.39.35

**Остякова М.Е.**, д-р биол.наук,  
ФГБНУ ДальЗНИВИ

**Гаврилова Г.А.**, д-р ветеринар.наук;

**Гаврилов Ю.А.**, д-р биол.наук;

**Мандро Н.М.**, д-р ветеринар. наук,  
ФГОУ ВО Дальневосточный ГАУ,

**Чубин А.Н.**, д-р ветеринар. наук, руководитель ветеринарного центра,  
г. Сочи, Краснодарский край, Россия  
E-mail: vetcentrsochi@mail.ru;

**Кручинкина Т.В.**, канд.ветеринар.наук, вед. науч. сотр.;

**Сиянова И.В.**, канд.биол.наук, ст. науч. сотр.,  
ФГБНУ ДальЗНИВИ

г. Благовещенск, Амурская область, Россия;

**Труш Н.В.**, д-р биол. наук, доцент, профессор,

ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ,  
г. Благовещенск, Амурская область, Россия,  
E-mail: Litter\_box\_n@mail.ru

## **ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ И УСЛОВИЙ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ НА КЛИНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ, МОРФОЛОГИЮ КРОВИ И РЕЗИСТЕНТНОСТЬ СВИНЕЙ**

© Остякова М.Е., Гаврилова Г.А., Гаврилов Ю.А., Мандро Н.М.,  
Чубин А.Н., Кручинкина Т.В., Сиянова И.В., Труш Н.В., 2018

*Свиньи современных пород и типов отличаются генетически обусловленной высокой продуктивностью, но в то же время это является причиной их исключительной чувствительности к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды. Целью исследования стало изучение влияния содержания животных и качества кормов на клиническое состояние и резистентность животных для повышения сохранности поголовья. Исследование проводили в феврале в двух помещениях животноводческого хозяйства Амурской области: опороса свиноматок и доращивания ремонтного молодняка свиней. Объект исследований – свиньи в возрасте от рождения до четырех месяцев. Определяли параметры микроклимата: температуру воздуха, относительную влажность, скорость воздушного потока, аммиак, сероводород, активность уреазы. Исследовали клинические признаки, проводили бактериологические и гематологические анализы. Проведенные исследования показали, что конъюнктивит, кашель, диарея, гипогидратация были обусловлены нарушением параметров микроклимата и бактериальной обсемененностью кормов. Под действием факторов и условий внешней среды развилась иммунодепрессия, степень которой составила 22,6%.*

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ДИАГНОСТИКА, СВИНЬИ, МИКРОКЛИМАТ, МОРФОЛОГИЯ КРОВИ, ИММУНИТЕТ.

10. Avdeenko, A. V., Rodin, N.V. Sovershenstvovanie metodov diagnostiki mastopatii u plotoyadnyh (Improvement of Methods of Diagnosis of Mastopathy in Carnivores), *Zhivotnovodstvo Rossii v usloviyah VTO: ot fundamental'nyh i prikladnyh issledovaniy do vysokoproduktivnogo proizvodstva: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf. molodyh uchyonyh*, 9-11 aprelya, 2013 goda, pod obshch. red., Orel: Izd-vo Orel GAU, 2013, PP. 33–35.

11. Avdeenko, V. S., Lyashenko, S.N., Sovetkin, S.V. Sovershenstvovanie sposobov lecheniya poslerodovyh ehndometritov u korov (Improvement of Methods of Puerperal Endometritis Treatment of Cows), *Zhurnal Veterinarnyj vrach*, 2009, No 4, PP.50-52.

12. Avdeenko, V. S., Avdeenko, A.V., Rodin, N.V. Fermentnyj sostav moloka u korov pri razlichnom funkcional'nom sostoyanii molochnoj zhelezy (Milk Enzymatic Composition in Cows having Different Functional State of Udder), *Agrarnaya nauka v XXI veke, Problemy i perspektivy*, pod red. I.L. Vorotnikova. FGBOU VPO «Saratovskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet im N.I. Vavilova», 2013, PP. 112-113.

13. Avdeenko, V. S. Etiologiya, diagnostika i oценка moloka pri funkcional'nyh narusheniyah molochnoj zhelezy u korov (Cow Udder Functional Disorders: Aetiology, Diagnostics and Assessment of Milk), V.S. Avdeenko, Rodin N.V., Avdeenko A.V., Abdassemed D., *Agrarnyj nauchnyj zhurnal*, No 10, Saratovskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet im N.I. Vavilova, 2013, PP. 27-29.

14. Bagmanov, M.A. Patologiya molochnoj zhelezy u domashnih zhivotnyh: monografiya (Mammary Gland Pathology of Domestic Animals: Monograph), Kazan', [b. i.], 2011, 229 p.

15. Degtyareva, S. S. Ostryj poslerodovoy ehndometrit bakterial'no-mikoznoj ehtologii u korov i ego farmakoterapiya (Acute Puerperal Endometritis of Bacterial and Mycotic Aetiology in Cows and Its Pharmacotherapy), Avtoref. dis...na sois. uch. st. kand. vet. nauk, Krasnodar, 2008, 27 p.

16. Immunologicheskie aspekty fiziologii i patologii molochnoj zhelezy korov (Immunologic Aspects of Physiology and Pathology of Cow Udder), V. I. Slobodyanik [i dr.], pod red. V. I. Slobodyanika, Federal'noe agentstvo po obrazovaniyu, Gos. obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego prof. obrazovaniya «Taganrogskij gos. ped. in-t», Taganrog, Izd-vo Taganrogskogo gos. ped. in-ta, 2009, 375 s., il., tabl.

17. Liverko, I. V. Fiziologicheskoe obosnovanie primeneniya magnitno-infrakrasno-lazernogo izlucheniya dlya povysheniya funkcional'noj aktivnosti vymeni u korov (Physiological Substantiation of Application of Magnetic-Infrared-Laser Radiation to Increase Functional Activity of Udder in Cows), avtoreferat dis... kandidata biologicheskikh nauk : 03.03.01./ Liverko Igor' Viktorovich, [Mesto zashchity: Kazan. gos. akad. veterinar. mediciny im. N.EH. Bauman], Saratov, 2011, P.13.

18. Muzartaev R.E., Lyashenko N.Yu., Avdeenko V.S., Krivenko D.V., Molchanov A.V. Osobennosti diagnostiki u korov v nachale ostrogo poslerodovogo ehndometrita i subinvolyucii matki (Features of Diagnosis in Cows at the Beginning of Acute Postpartum Endometritis and Subinvolution of the Uterus), *Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik*. 2016. No 1(38), PP.62–69.

19. Novikova, E.N. Farmako-profilaktika ostryh poslerodovyh ehndometritov u korov (Pharmacoprophylaxis of Acute Puerperal Endometritis in Cows), Avtoref. dis...na sois. uch. st. kand. vet. nauk, Krasnodar, 2013, 27 p.

20. Rodin, N. V., Avdeenko, A.V., Avdeenko, V.S., Abdassemed, D.L. Mekhanizm vzniknoveniya mastita u laktiruyushchih korov (The Mechanism of Mastitis in Lactating Cows), Aktual'nye problemy veterinarnogo akusherstva i reprodukcii zhivotnyh : mater. mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashch. 75-letiyu so dnya rozhdeniya i 50-letiyu nauch.-prakt. deyatel'nosti d-ra veterinar. nauk, prof. G. F. Medvedeva. (Gorki, 10-12 oktyabrya 2013 g.), URL : <http://zoovet.info/vet-knigi/100-akusherstvo-ginekologiya/aktualnye-problemy/12365-mekhanizm-vozniknoveniya-mastita-u-laktiruyushchikh-korov>

21. Turchenko, A.N. Perspektiva resheniya akushersko-ginekologicheskoy patologii u korov na promyshlennoj ferme (Prospect of Solving Obstetric-Gynecologic Pathology of Cows at the Commercial Farm), A. N. Turchenko, I.S. Koba, E.N. Novikova, M.B. Reshetka, E.A. Gorpichenko, Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2012, 1(34), PP. 194-196.

22. Chauhan, Surinder S. Antioxidant dynamics in the live animal and implications for ruminant health and product (meat/milk) quality: role of vitamin E and selenium, Surinder S. Chauhan, Pietro Celi, Eric N. Ponnampalam, Brian J. Leury, Fan Liu and Frank R. Dunshea, *Animal Production Science*, 54(10), August, 2014, Pages 1525-1536.

23. Lucey, S. Short-term associations between disease and milk yield of dairy cows, Stephen Lucey, G. John Rowlands and Alexander M. Russell, *Journal of Dairy Research*, Volume 53, Issue 01, February 1986, Pages 7-15.

24. Lucey, S. Changes in milk yield in dairy cows associated with metabolic and reproductive disease and lameness, G.J. Rowlands, S. Lucey, *Preventive Veterinary Medicine*, Volume 4, Issue 3, October 1986, Pages 205–221.

23. Lucey, S. Short-term associations between disease and milk yield of dairy cows / Stephen Lucey, G. John Rowlands and Alexander M. Russell // *Journal of Dairy Research* / Volume 53 / Issue 01 / February 1986, Pages 7-15.
24. Lucey, S. Changes in milk yield in dairy cows associated with metabolic and reproductive disease and lameness / G.J. Rowlands, S. Lucey // *Preventive Veterinary Medicine* / Volume 4, Issue 3, October 1986, Pages 205–221.
25. Lucey, S. Susceptibility to disease in the dairy cow and its relationship with occurrences of other diseases in the current of preceding lactation / G.J. Rowlands, S. Lucey, A.M. Russell // *Preventive Veterinary Medicine* / Volume 4, Issue 3, October 1986, Pages 223–234.
26. Potter, Timothy J. Risk factors for clinical endometritis in postpartum dairy cattle / Timothy J. Potter. URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0093691X10000762> - cor1mailto:tpotter@rvc.ac.uk, Javier Guitian, John Fishwick, Patrick J. Gordon, I. Martin Sheldon / *Theriogenology* / Volume 74, Issue 1, 1 July 2010, Pages 127–134.

### Reference

1. Abdessemed, D. Strategiya innovacionnogo razvitiya pticevodstva rossii v svyazi s vstupleniem v VTO (Strategy of Innovative Development of Poultry Farming in Russia in Connection with Accession to the WTO), D.L. Abdessemed, D.A. Pustotin, V.S. Avdeenko, A.S. Ryhlov, *Zhivotnovodstvo Rossii v usloviyah VTO: ot fundamental'nyh i prikladnyh issledovanij do vysokoproduktivnogo proizvodstva: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf. molodyh uchyonyh, 9-11 aprelya, 2013 goda, pod obshch. red., Orel, Izd-vo Orel GAU, 2013, – S.27–32.*
2. Abdessemed, D. L. Subklinicheskij mastit u korov v poslerodovoj period : verifikaciya diagnoza i terapiya (Subclinical Mastitis in Cows in the Postpartum Period: Diagnosis Verification and Therapy), avtoreferat dis. ... kandidata veterinarnykh nauk : 06.02.06, Abdessemed Daliya, [Mesto zashchity: Sarat. gos. agrar. un-t im. N.I. Vavilova], Saratov, 2014, 19 p.
3. Avdeenko, A. V. Biohimicheskie izmeneniya sekreta molochnoj zhelezy u laktiruyushchih korov pri mastite (Biochemical Changes in Breast Secretion in Lactating Cows with Mastitis), A. V. Avdeenko, N. V. Rodin, D. L. Abdessemed, Aktual'nye problemy veterinarnogo akusherstva i reprodukcii zhivotnyh : mater. mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashch. 75-letiyu so dnya rozhdeniya i 50-letiyu nauch.-prakt. deyatel'nosti d-ra veterinar. nauk, prof. G. F. Medvedeva. (Gorki, 10-12 oktyabrya 2013 g.), URL : <http://zoovet.info/vet-knigi/100-akusherstvo-ginekologiya/aktualnye-problemy/12364-biokhimicheskie-izmeneniya-sekreta-molochnoj-zhelezy-u-laktiruyushchikh-korov-pri-mastite>
4. Avdeenko, A. V. Veterinarno-sanitarnaya ehkspertiza kachestva moloka i tekhnologicheskikh parametrov molochnykh produktov pri primenenii ehlektromagnitnogo izlucheniya (Veterinary and Sanitary Examination of Milk Quality and Technological Parameters of Dairy Products in the Application of Electromagnetic Radiation), avtoreferat dis. ... kandidata biologicheskikh nauk : 06.02.05, Avdeenko Alena Vladimirovna, [Mesto zashchity: Mosk. gos. akad. veterinar. mediciny i biotekhnologii im. K.I. Skryabina], Saratov, 2013, P.12.
5. Avdeenko, A. V., Avdeenko, V. S., Molchanov, V.S. Vosproizvodstvo i kachestvo moloka korov simmental'skoj i cherno-pestroj porod (Reproduction and Quality of Milk of Cows of Simmental and Black-and-White Breeds), *Agrarnyj nauchnyj zhurnal*, 2014, No 10, PP. 3–5.
6. Avdeenko, A. V., Rodin, N.V. Diagnostika mastita u laktiruyushchih korov po izmeneniyu fermentov moloka (Diagnosis of Mastitis in Lactating Cows by Changing Milk Enzymes), *Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii*, 2015, No 2, PP. 183-184.
7. Avdeenko, A. V., Krivenko, D.V. Kliniko-ehkspertimental'nye issledovaniya po vyyavleniyu optimal'nyh uslovij vozdejstviya ehlektromagnitnogo izlucheniya krajne vysokoj chastoty na molochnuyu zhelezu (Clinical and Experimental Studies to Identify Optimal Conditions of Exposure to Electromagnetic Radiation of Extremely High Frequency on the Mammary Gland), Veterinarnaya medicina. Sovremennye problemy i perspektivy razvitiya : mater. mezhdunar. nauch.-prakt. konf., pod red . A . A . Volkova, Saratov, FGOU VPO «Saratovskij GAU», 2010, PP.12–14.
8. Avdeenko, A. V., Krivenko, D.V. Morfobiohimicheskie pokazateli moloka u korov pri zabolevaniyah molochnoj zhelezy (Morfologicheskije Characteristics of Milk of Cows for Diseases of the Breast) // Veterinarnaya medicina. Sovremennye problemy i perspektivy razvitiya : mater. mezhdunar. nauch.-prakt. konf., pod red. A. A. Volkova, Saratov, FGOU VPO «Saratovskij GAU», 2010, PP.11–12.
9. Avdeenko V.S., Liverko, I.V. Osobennosti immunologicheskikh izmenenij klinicheski zdorovykh laktiruyushchih korov pri fiziologicheskoy perestrojke molochnoj zhelezy (Specifics of Immunologic Changes in Clinically Healthy Lactating Cows in Case of Physiological Restructuring of Udder), Mater. Mezhdunarodnoj nauch. konf., posvyashchenoj 125-letiyu akademii, Kazan' [b. i.], 1999, PP. 15 – 18.

7. Авдеенко, А. В. Клинико-экспериментальные исследования по выявлению оптимальных условий воздействия электромагнитного излучения крайне высокой частоты на молочную железу / А. В. Авдеенко, Д. В. Кривенко // Ветеринарная медицина. Современные проблемы и перспективы развития : матер. междунар. науч.-практ. конф. / под ред. А. А. Волкова. – Саратов : ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2010. – С.12–14.
8. Авдеенко, А. В. Морфобioхимические показатели молока у коров при заболеваниях молочной железы / А. В. Авдеенко, Д. В. Кривенко // Ветеринарная медицина. Современные проблемы и перспективы развития : матер. междунар. науч.-практ. конф. / под ред. А. А. Волкова. – Саратов : ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2010. – С.11–12.
9. Авдеенко В.С. Особенности иммунологических изменений клинически здоровых лактирующих коров при физиологической перестройке молочной железы / В.С. Авдеенко, И.В. Ливерко // Матер. Международной науч. конф., посвященной 125-летию академии. – Казань [б. и.], 1999. – С. 15 – 18.
10. Авдеенко, А. В. Совершенствование методов диагностики мастопатии у плотоядных / А. В. Авдеенко, Н. В. Родин // Животноводство России в условиях ВТО: от фундаментальных и прикладных исследований до высокопродуктивного производства: материалы междунар. науч.-практ. конф. молодых учёных. 9-11 апреля, 2013 года. / под общ. ред. - Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2013. – С.33–35.
11. Авдеенко, В. С. Совершенствование способов лечения послеродовых эндометритов у коров / В.С. Авдеенко, С.Н. Ляшенко, С.В. Советкин // Журнал Ветеринарный врач. 2009.- № 4. – С.50-52.
12. Авдеенко, В. С. Ферментный состав молока у коров при различном функциональном состоянии молочной железы / В. С. Авдеенко, А. В. Авдеенко, Н. В. Родин. // Аграрная наука в XXI веке: Проблемы и перспективы, под ред. И.Л. Воротникова. ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им Н.И. Вавилова». – 2013. – С. 112-113.
13. Авдеенко, В. С. Этиология, диагностика и оценка молока при функциональных нарушениях молочной железы у коров / В.С. Авдеенко, Родин Н.В., Авдеенко А.В., Абдассемед Д. // Аграрный научный журнал, № 10 – Саратовский государственный аграрный университет им Н.И. Вавилова – 2013. – С. 27-29.
14. Багманов, М.А. Патология молочной железы у домашних животных : монография / М.А. Багманов. – Казань : [б. и.], 2011. – 229 с.
15. Дегтярева, С. С. Острый послеродовой эндометрит бактериально-микозной этиологии у коров и его фармакотерапия. Автореф. дис...на соис. уч. ст. канд. вет. наук. – Краснодар, - 2008. – 27 с.
16. Иммунологические аспекты физиологии и патологии молочной железы коров / В. И. Слободяник [и др.] ; под ред. В. И. Слободяника ; Федеральное агентство по образованию, Гос. образовательное учреждение высшего проф. образования «Таганрогский гос. пед. ин-т». - Таганрог : Изд-во Таганрогского гос. пед. ин-та, 2009. - 375 с. : ил., табл.
17. Ливерко, И. В. Физиологическое обоснование применения магнитно-инфракрасно-лазерного излучения для повышения функциональной активности вымени у коров : автореферат дис. ... кандидата биологических наук : 03.03.01 / Ливерко Игорь Викторович; [Место защиты: Казан. гос. акад. ветеринар. медицины им. Н.Э. Баумана]. - Саратов, 2011. - С.13.
18. Музартаяв Р.Э., Ляшенко Н.Ю., Авдеенко В.С., Кривенко Д.В., Молчанов А.В. Особенности диагностики у коров в начале острого послеродового эндометрита и субинволюции матки // Дальневосточный аграрный вестник. – 2016. – №1(38). – С.62–69.
19. Новикова, Е.Н. Фармако-профилактика острых послеродовых эндометритов у коров. / Е.Н. Новикова// Автореф. дис...на соис. уч. ст. канд. вет. наук. – Краснодар, - 2013. – 27 с.
20. Родин, Н. В. Механизм возникновения мастита у лактирующих коров / Н. В. Родин, А. В. Авдеенко, В. С. Авдеенко, Д. Л. Абдессемед // Актуальные проблемы ветеринарного акушерства и репродукции животных : матер. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию со дня рождения и 50-летию науч.-практ. деятельности д-ра ветеринар. наук, проф. Г. Ф. Медведева. (Горки, 10-12 октября 2013 г.). – URL : <http://zoovet.info/vet-knigi/100-akusherstvo-ginekologiya/aktualnye-problemy/12365-mekhanizm-vozniknoveniya-mastita-u-laktiruyushchikh-korov>
21. Турченко, А.Н. Перспектива решения акушерско-гинекологической патологии у коров на промышленной ферме / А. Н. Турченко, И.С. Коба, Е.Н. Новикова, М.Б. Решетка, Е.А. Горпинченко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – 1(34). – С. 194-196.
22. Chauhan, Surinder S. Antioxidant dynamics in the live animal and implications for ruminant health and product (meat/milk) quality: role of vitamin E and selenium / Surinder S. Chauhan, Pietro Celi, Eric N. Ponnampalam, Brian J. Leury, Fan Liu and Frank R. Dunshea // Animal Production Science / 54(10), August, 2014, Pages 1525-1536.



Приведенные материалы микробиологических исследований свидетельствуют о том, что в молоке коров, при остром эндометрите, общая бактериальная обсемененность мезофильными микроорганизмами составляет на 1-е сутки исследований 341,27 тыс./см<sup>3</sup>, что соответствует 88,63% от общего количества выделенных бактерий. Психротрофные микроорганизмы составляют 11,26% от общего количества, а термостойкие 0,11%.

Таким образом, полученные результаты позволяют по информативным показателям секрета молочной железы вести контроль течения воспалительного процесса в половых органах коров и эффективности лечения различных форм эндометрита.

**Заключение.** Разница в содержании свободного оксипролина в секрете вымени у коров при остром и хроническом эндометрите возрастает в 1,92 раза по сравнению с содержанием у клинически здоровых животных. В результате анализа корреляционных связей между показателями неспецифической резистентности молочной железы установлено, что у клинически здоровых коров в течение лактации наблюдается выраженная положительная корреляция между

числом соматических клеток и концентрацией в молоке лактоферрина и средней степени отрицательная корреляция между содержанием лактоферрина и активностью лактопероксидазы.

Число мезофильных анаэробных лактат-сбраживающих микроорганизмов зависит от уровня общей бактериальной обсемененности молока и состояния половых органов ( $p < 0,05$ ). Так, у коров, больных острым эндометритом, общая бактериальная обсемененность в 2 раза выше, чем у клинически здоровых. При хроническом эндометрите общая бактериальная обсемененность составила  $287,9 \pm 19,5$  тыс./см<sup>3</sup>, что в высокой степени статистически достоверно ( $p < 0,01$ ). Микробиологические исследования показали, что в молоке коров, при субинволюции матки, общая бактериальная обсемененность мезофильными микроорганизмами составляет на 1-е сутки исследований 341,27 тыс./см<sup>3</sup>, что соответствует 88,63% от общего количества выделенных бактерий. Психротрофные микроорганизмы составляют 11,26% от общего количества, а термостойкие 0,11%.

#### Список литературы

1. Абдессемед, Д. Стратегия инновационного развития птицеводства России в связи с вступлением в ВТО / Д.Л. Абдессемед, Д.А. Пустотин, В.С. Авдеенко, А.С. Рыхлов // Животноводство России в условиях ВТО: от фундаментальных и прикладных исследований до высокопродуктивного производства: материалы междунар. науч.-практ. конф. молодых учёных. 9-11 апреля, 2013 года. / под общ. ред. - Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2013. – С.27–32.
2. Абдессемед, Д. Л. Субклинический мастит у коров в послеродовой период : верификация диагноза и терапия : автореферат дис. ... кандидата ветеринарных наук : 06.02.06 / Абдессемед Даляя; [Место защиты: Саратов. гос. аграр. ун-т им. Н.И. Вавилова]. - Саратов, 2014. - 19 с.
3. Авдеенко, А. В. Биохимические изменения секрета молочной железы у лактирующих коров при мастите / А. В. Авдеенко, Н. В. Родин, Д. Л. Абдессемед // Актуальные проблемы ветеринарного акушерства и репродукции животных : матер. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию со дня рождения и 50-летию науч.-практ. деятельности д-ра ветеринар. наук, проф. Г. Ф. Медведева. (Горки, 10-12 октября 2013 г.). – URL : <http://zoovet.info/vet-knigi/100-akusherstvo-ginekologiya/aktualnye-problemy/12364-biokhimicheskie-izmeneniya-sekreta-molochnoj-zhelezy-u-laktiruyushchikh-korov-pri-mastite>
4. Авдеенко, А. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза качества молока и технологических параметров молочных продуктов при применении электромагнитного излучения : автореферат дис. ... кандидата биологических наук : 06.02.05 / Авдеенко Алена Владимировна; [Место защиты: Моск. гос. акад. ветеринар. медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина]. - Саратов, 2013. – С.12.
5. Авдеенко, А. В. Воспроизводство и качество молока коров симментальской и черно-пестрой пород / А. В. Авдеенко, В. С. Авдеенко, В. С. Молчанов // Аграрный научный журнал. – 2014. – №10. – С.3–5.
6. Авдеенко, А. В. Диагностика мастита у лактирующих коров по изменению ферментов молока / А. В. Авдеенко, Н. В. Родин // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. — 2015. — №2. — С. 183-184.

Таким образом, полученные результаты позволяют по информативным показателям секрета молочной железы вести контроль течения воспалительного процесса в матке коров и эффективности лечения различных форм эндометрита и субинволюции матки.

Следовательно, проведение исследования показало, что при субинволюции матки и различных формах эндометрита у коров происходят определенные изменения секрета вымени.

Деструкция лактогенной ткани при воспалительных заболеваниях репродуктивных органов у высокопродуктивных коров способствует высвобождению биологиче-

ски активных веществ, обеспечивающих высокий уровень локальной неспецифической резистентности.

В результате анализа корреляционных связей между показателями неспецифической резистентности у высокопродуктивных животных при заболевании субинволюцией матки, острым и хроническим эндометритом в течение лактации наблюдается выраженная положительная корреляция между числом соматических клеток (СК) и концентрацией в молоке ЛФ и средней степени отрицательная корреляция между содержанием ЛФ и активностью ЛПО.

Для микробиологического исследования проводили отбор проб молока от коров, больных эндометритом в период лактации (табл.4).

Таблица 4

**Микробиологические показатели молока коров, больных субинволюцией матки, острым и хроническим эндометритом**

Показатели	Острый эндометрит (n = 20)	Субинволюция матки (n = 12)	Хронический эндометрит (n = 17)	Клинически здоровые (n = 35)
Общая бактериальная обсемененность, тыс./ см <sup>3</sup>	478,9±22,8**	345,9±21,2*	287,9±19,5**	227,3±25,4
КМАФнМ, КОЕ/см <sup>3</sup>	(5,1±0,12)** x10 <sup>4</sup>	(4,8±0,09) x10 <sup>4*</sup>	(4,2±0,09) x10 <sup>4*</sup>	(3,0±0,07) x10 <sup>4</sup>
Патогенные, в 25 см <sup>3</sup>	-	-	-	-
Мезофильные анаэробные лактатсбраживающие микроорганизмы, м. к/см <sup>3</sup>	112,7±12,8**	88,9±10,38	72,6±10,9**	65,6±9,56

Результаты исследований свидетельствуют о том, что число мезофильных анаэробных лактат сбраживающих микроорганизмов зависит от уровня общей бактериальной обсемененности молока и состояния половых органов (p<0,05).

Так, у коров, больных острым эндометритом, общая бактериальная обсемененность в 2 раза выше, чем у клинически здоровых. При хроническом эндометрите об-

щая бактериальная обсемененность составила 287,9±19,5 тыс./ см<sup>3</sup>, что в высокой степени статистически достоверно (p<0,01).

Из проб молока коров хозяйств чаще всего выделяли *C. Sporogenes*, *C. Butyricum*, а также *C. tyrobutyricum* и *C. Tertium*, то есть во всех случаях хранения преобладали психотрофные (в пределах – 76,0%) микроорганизмы (табл.5).

Таблица 5

**Групповой состав микроорганизмов в молоке коров**

Микроорганизмы	Острый эндометрит (n = 20)	Субинволюция матки (n = 12)	Хронический эндометрит (n = 17)
Термостойкие	0,87±0,09	0,77±0,05**	0,67±0,12**
Мезофильные	425,5±56,7	325,5±36,2**	309,6±21,3**
Психотрофные	45,7±4,65	34,7±2,25*	30,9±3,21**

Анализ полученных материалов свидетельствует о том, что общей закономерностью изменения в молоке при субинволюции матки и различных формах эндометрита является повышение количества соматических клеток ( $p < 0,01$ ), лактоферина ( $p < 0,01$ ), при высокой степени достоверности полученных результатов, и снижение активности каталазы ( $p < 0,01$ ) и свободного оксипролина ( $p < 0,05$ ).

Значительное поступление соматических клеток в молочную железу из кровяного русла обусловлено необходимостью органа достаточным количеством фагоцитов и защиты здоровья вымени. Поскольку фагоцитарная активность поступивших в пораженный орган кровеносных клеток значительно снижается по сравнению с клинически здоровыми, то клеточная защита начинает работать по экстенсивному типу.

Нейтрофилы и лактоциты, являясь источником лактоферрина в секрете вымени, высвобождают его из специальных гранул за счет дегрануляции первых во время фагоцитоза и разрушения этих гранул, что обуславливает его высокую концентрацию при воспалительных процессах в матке больных коров.

Особенностью изменений в молоке коров при субинволюции матки и различных формах эндометрита является содержание лактопероксидазы, активность которой при воспалении возрастает в несколько десятков раз при хронических формах эндометрита в отличие от субинволюции матки ( $p < 0,01$ ). Стабилизация лактогенеза при заболевании матки воспалительного характера обуслов-

ливает необходимость регулярного опорожнения вымени и приток из крови свежих нейтрофилов, участвующих в фагоцитозе микроорганизмов и выделяющих интенсивно фермент в секрет, о чем свидетельствует повышение его активности при остром и хроническом эндометрите. Кроме того, дополнительное поступление лактопероксидазы в молоко происходит при деструкции лактоцитов.

Следовательно, у лактирующих коров при остром и хроническом эндометрите в молочной железе происходит активация клеточной защиты здоровья вымени и фактора неспецифической локальной резистентности лактоферрина. Характер функционального состояния молочной железы предопределяет особенности лактопероксидазной активности секрета ( $p < 0,01$ ), полученные данные статистически достоверны.

Данные показывают, что у коров при субинволюции матки и различных формах эндометрита секрет вымени подвергается достоверным изменениям, с высокой степенью корреляции. Так, количество соматических клеток возрастает в сотни и тысячи раз при острой форме эндометрита -  $r = 0,572$ ;  $p < 0,001$ , при субинволюции матки -  $r = 0,863$ ;  $p < 0,01$ , а при хронической -  $r = 0,958$ ;  $p < 0,05$ .

Так, активность лактопероксидазы (ЛПО) и концентрация лактоферрина (ЛФ) в 1,42 раза увеличиваются при остром эндометрите и в 2,52 раза по сравнению с субинволюцией матки и возвращаются к исходному уровню у коров, больных хронической формой эндометрита.

Таблица 3

**Физико-химические параметры молока коров, больных субинволюцией матки, острым и хроническим эндометритом**

Показатели	Острый эндометрит (n = 20)	Субинволюция матки (n = 12)	Хронический эндометрит (n = 17)	Клинически здоровые (n = 35)
Кислотность, °Т	18,30±0,12	19,00±0,09*	18,40±0,13	16,80±0,11*
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	1030,6±12,6	1032,7±11,2	1031,9±10,8	1028,7±10,9
Жир, %	3,97±0,09	3,80±0,06	3,92±0,04	4,14±0,05
СОМО, %	8,91±0,04	8,42±0,03*	8,86±0,07	8,37±0,03*
казеин, %	2,63±0,04	2,64±0,03*	2,71±0,06	2,82±0,05
лактоза, %	4,44±0,06	4,38±0,07	4,45±0,03	4,61±0,07*
Сычужная свертываемость, мин	45,8±2,54	45,5±1,19*	47,0±2,17	40,3±3,43*

«Масттест», 2%-ным раствором мастидина, 5%-ным раствором димастина, и проба отстаивания). Для оценки секрета вымени определяли пероксидазную активность (ЛПО) по Плешкову Б.П. (1976) и выражали в у. ед., концентрацию лактоферрина (ЛФ) с помощью радиальной иммунодиффузии по Manhçini G.A. (1965) в модификации Караваева Б.Е. (1983), свободный оксипролин спектрофотометрически по Осадчуку М.А. (1979) в модификации Кузнецовой Т.П. и др.

(1982) и выражали в процентах оптической плотности (% оп).

Статистическую обработку полученных данных проводили в компьютерной программе Statistica 5.0.

**Результаты.** Результаты лабораторных анализов секрета вымени клинически здоровых и у коров при субинволюции матки и эндометритах различного генеза представлены в таблице 1.

**Таблица 1**

**Показатели секрета молочной железы у коров при субинволюции матки, остром и хроническом эндометритах**

Показатели	Острый эндометрит (n = 35)	Субинволюция матки (n = 20)	Хронический эндометрит (n = 12)
Общий белок, %	3,19±0,13	3,23±0,18	3,04±0,14
Альбумины, %	14,9±0,13	17,0±0,12**	15,3±0,17
α-лактоальбумин, %	15,2±0,20	14,9±0,43	13,2±0,23
β-лактоглобулин, %	66,0±0,25	45,3±0,32**	49,7±0,41**
γ-лактоглобулин, %	3,9±0,19	6,6±0,24**	2,8±0,42
Иммуноглобулины:			
G, мг/мл	2,74±0,08	4,78±0,09**	2,55±0,13
M, мг/мл	0,31±0,03	0,17±0,03*	0,22±0,02
Мурамидаза, УЕ	0,59±0,02	0,40±0,09*	0,49±0,04

Примечание: \* p<0,05; \*\*p<0,01; здесь и далее

Анализ полученных материалов свидетельствует о том, что общей закономерностью изменения в молоке коров полученного от больных субинволюцией матки, остром и хроническом эндометритах коров, по сравнению со здоровыми, является снижение активности мурамидазы.

Следовательно, у лактирующих коров при заболевании функционального и воспалительного характера матки в молочной же-

лезе проявляется активация клеточной защиты и фактора неспецифической локальной резистентности лактоферрина. Характер функционального состояния молочной железы предопределяет особенности лактопероксидазной активности секрета.

Результаты лабораторных анализов секрета вымени у коров при заболевании субинволюцией матки, острым и хроническим эндометритом различного генеза представлены в таблице 2.

**Таблица 2**

**Показатели секрета молочной железы у коров при заболевании субинволюцией матки, острым и хроническим эндометритом**

Показатели	Клинически здоровые (n = 35)	Острый эндометрит (n = 20)	Субинволюция матки (n = 12)	Хронический эндометрит (n = 17)
Соматические клетки, тыс/мл	270±15,12	1763,3±217,1**	3599±57**	6505±19**
Оксипролин свободный, % оп	5,78±0,7	4,45±0,72	3,72±0,6*	3,22±0,21*
Лактопероксидаза, УЕ	650,7±42,1	887,2±72,6*	992±47*	1211±15**
Лактоферин, мкг/мл	139,4±3,56	300,0±56,7**	359±62**	489±84**
Активность каталазы, сек	350,5±42,7	6,87±0,42**	6,57±0,6**	5,92±0,6**



*muramidase  $r = 0.84$ , lactoperoxidase  $r = 0.65$  and lactoferine  $r = 0.66$ . The difference in the content of free oxyproline in the udder secret in the case of subclinical mastitis is increased by 1.92 times compared to the content of clinically healthy animals. As a result of the analysis of the correlations between the indicators of nonspecific udder resistance it was found that clinically healthy cows during lactation showed a pronounced positive correlation between the number of somatic cells (SC) and the concentration in milk LF and moderate negative correlation between the content of LF and activity. The number of mesophilic anaerobic lactates of fermenting microorganisms depends on the level of total bacterial contamination of milk and the state of the genitals ( $p < 0.05$ ). So cows with acute endometritis total bacterial contamination is 2 times higher than in clinically healthy animals. In case of chronic endometritis, total bacterial contamination was  $287.9 \pm 19.5$  thousand /  $cm^3$ , which means high statistical trustworthiness ( $p < 0.01$ ).*

KEY WORD: BACCONTAMINATION OF MILK, SUBINVOLUTION OF THE UTERUS, CHRONIC ENDOMETRITIS

**Введение.** Модернизация молочного скотоводства как отрасли имеет большое социально-экономическое значение с точки зрения обеспечения населения биологически полноценными продуктами питания. Огромное значение в настоящее время по данным В.С. Авдеенко, И.В. Ливерко [1], И.С. Кобы, Е.Н. Новиковой, М.Б. Решетка, Е.А. Горпинченко [9], М.А. Багманова [3] приобретают вопросы, связанные с производством качественного молока и молочных продуктов, гарантирующих полную безопасность готовых продуктов для потребления (В.С. Авдеенко, А.В. Филатовой, Н.В. Родина. [4], В.И. Слободяник, В.А. Парикова, В.В. Подберезного [2]). В связи с тем, что секрет вымени коров подвергается, по мнению G.J. Rowlands, S. Lucey [12] и G.J. Rowlands, S. Lucey, A.M. Russell [13] значительным изменениям при воспалениях половых органов.

Среди биохимических методов ряда авторов - В.С. Авдеенко, С.Н. Ляшенко, С.В. Советкин [7], Е.Н. Новикова [8] - в исследованиях молока особое место принадлежит определению в нем активности ферментов, как наиболее информативный показатель. С целью определения качественных показателей молока многие авторы С.С. Дегтярева [6] и S. Surinder Chauhan, Pietro Celi, N. Eric Ponnampalam, J. Brian Leury, Liu Fan and R. Frank Dunshea [10] используют определение лишь таких из них как каталаза, редуктаза и лизоцим.

Однако не изучена ферментная активность молока коров при субинволюции матки и различных формах эндометрита / В.С. Авдеенко, Родин Н.В., Филатова А.В.,

Абдасемед Д. [5]. В то же время изменения ферментных реакций в организме больных животных часто настолько чувствительны и характерны, что они нередко обнаруживаются еще до появления клинических признаков заболевания и могут служить подтверждением качества молочного продукта (Stephen Lucey, G. John Rowlands and Alexander M. Russell [11], J. imothy Potter <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0093691X10000762> - corlmailto:tpotter@rvc.ac.uk, Javier Guitian, John Fishwick, Patrick J. Gordon, I. Martin Sheldon [14]).

Целью настоящей работы является проведение ветеринарно-санитарной оценки информативных биохимических параметров молока при различных формах эндометрита у коров, для определения качества молока, получаемого от больных эндометритом лактирующих коров.

**Материалы и методика.** Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ» в период 2013 - 2018 гг. Экспериментальные исследования проводились в хозяйствах Саратовской области (ЗАО Племзавод «Трудовое» и учебно-опытное хозяйство РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева ФГУП «Мумовское»). Всего под наблюдением находилось 1450 коров. Методика работы состояла из клинического исследования и лабораторной оценки молока, полученного от коров, больных субинволюцией матки и хроническим эндометритом. Ветеринарно-санитарную экспертизу молока оценивали по результатам клинического обследования коров и лабораторного исследования секрета (реакция секрета с тестами: «Кетотест»,

УДК 619:636.2:637.12.04/.07  
ГРНТИ 68.41; 68.39.29

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-12033

Авдеенко В.С., д-р ветеринар. наук, профессор;

Молчанов А.В., д-р с.-х. наук, профессор;

Филатова А.В., канд. биол. наук, доцент;

Рыхлов А.С., д-р ветеринар. наук, профессор.

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»,  
г. Саратов, Саратовская область, Россия

E-mail: molchanov\_av@mail.ru

## САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МОЛОКА У ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ. БОЛЬНЫХ СУБИНВОЛЮЦИЕЙ МАТКИ И ХРОНИЧЕСКИМ ЭНДОМЕТРИТОМ

© Авдеенко В.С., Молчанов А.В., Филатов А.В., Рыхлов А.С., 2018

*Установлено, что у коров при субинволюции матки и эндометритах в секрете вымени достоверным изменениям, с высокой степенью корреляции, подвергается содержание соматических клеток. Так, при остром эндометрите равно  $r = 0,63$ , хроническом эндометрите -  $r = 0,72$ . В начале лактации при остром эндометрите сопряжено со значительными изменениями в активности мурамидазы  $r = 0,84$ , лактопероксидазе  $r = 0,65$  и лактоферине  $r = 0,66$ . Разница в содержании свободного оксипролина в секрете вымени в случае субклинического мастита увеличивается в 1,92 раза по сравнению с содержанием клинически здоровых животных. В результате анализа корреляционных связей между показателями неспецифической резистентности молочной железы установлено, что у клинически здоровых коров в течение лактации наблюдается выраженная положительная корреляция между числом соматических клеток (СК) и концентрация в молоке ЛФ и умеренная отрицательная корреляция между содержанием ЛФ и активностью. Число мезофильных анаэробных лактат сбраживающих микроорганизмов зависит от уровня общей бактериальной обсемененности молока и состояния половых органов ( $p < 0,05$ ). Так у коров больных острым эндометритом общая бактериальная обсемененность в 2 раза выше, чем у клинически здоровых. При хроническом эндометрите общая бактериальная обсемененность составила  $287,9 \pm 19,5$  тыс./см<sup>3</sup>, что в высокой степени статистически достоверно ( $p < 0,01$ ).*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: БАККОНТАМИНАЦИЯ МОЛОКА, СУБИНВОЛЮЦИЯ МАТКИ, ХРОНИЧЕСКИЙ ЭНДОМЕТРИТ

UDC 619:636.2:637.12.04/07

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-12033

Avdeenko V.S., Dr Veterinar. Sci., Professor;

Molchanov A.V., Dr Agr. Sci., Professor;

Filatova A.V., Cand. Biol. Sci., Associate Professor;

E-mail: molchanov\_av@mail.ru

## SANITARY ASSESSMENT OF MILK QUALITY IN LACTATING COWS SUFFERED FROM SUBINVOLUTION OF UTERUS AND CHRONIC ENDOMETRITIS

*It was found that cows, suffered from subinvolution of the uterus and endometritis in the udder secret, have significant changes, with a high degree of correlation, in somatic cell content. Thus, in case of acute endometritis it is equal to  $r = 0.63$ , chronic endometritis- $r = 0.72$ . At the beginning of lactation in case of acute endometritis, it entails significant changes in the activity of*

### Reference

1. Litvinova, Z.A., Mandro, N. M. Veterinarno-sanitarnye aspekty obespecheniya biologicheskoy bezopasnosti zhivotnovodcheskoj produkcii syr'evoj zony Amurskoj oblasti (Veterinary and Sanitary Aspects of Biological Security of Livestock Products of the Amur Region Raw Materials Zone), Innovacii v pishchevoj promyshlennosti: obrazovanie, nauka, proizvodstvo, mater. 3-j vseros. nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 20 fev. 2018 g.), Blagoveshchensk, Izd-vo Dal'nevostochnogo gos. agrarnogo un-ta, 2018, PP.83-89.
2. Malogolovkin, A.S., Gogin, A.E., Kolbasov, D.V. Rossijskij scenarij afrikanskoj chumy svinej [Elektronnyj resurs] (Russian Scenario for African Hog Cholera) [Electronic resource], *Farm Animals*, 2015, No 2 (9), PP.56-63, URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rossijskiy-stsenarij-afrikanskoj-chumy-svinej>.
3. Murueva, G.B. Veterinarnye problemy ehkstensivnogo zhivotnovodstva v bufernoj zone na yugovostoke RF [Elektronnyj resurs] (Veterinary Problems of Extensive Animal Husbandry in Buffer Zone in the South-East of RF [Electronic Resource]), G.B. Murueva, Sbornik nauch. tr. VNIIOK, 2016, No 9, PP.307-309, - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/veterinarnye-problemy-ekstensivnogo-zhivotnovodstva-v-bufernoj-zone-na-yugo-vostoke-rf>.
4. O sostoyanii ehpozooticheskoy obstanovki v Rossijskoj Federacii i predprinimaemyh protivoehpizooticheskikh meropriyatijah po nedopushcheniyu massovyh zabolevanij sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh [Elektronnyj resurs] (On Epizootic Situation in Russian Federation and Anti-Epizootic Measures Taken in Order to Prevent Mass Diseases of Farm Animals [Electronic Resource]), pod obshej redakciej V.D. Krivova, Analiticheskij vestnik, № 17 (674), 2017, 273 p., URL: <http://docs.cntd.ru/document/456074703>.
5. Postanovlenie Pravitel'stva Amurskoj oblasti ot 25.09.2013 N 447 (red. ot 27.05.2015) «Ob utverzhdenii gosudarstvennoj programmy «Razvitie sel'skogo hozyajstva i regulirovanie rynkov sel'skohozyajstvennoj produkcii, syr'ya i prodovol'stviya Amurskoj oblasti na 2014 - 2020 gody» (Amur Region Government Decree of 25/09/2013 № 447 (version of 27/05/2015) “On Approval of State Program “Development of Agriculture and Control over Markets of Agricultural Produce, Raw Materials and Foodstuffs», URL: <http://www.amurobl.ru/wps/wcm/connect>.
6. Selyaninov, YU.O., Grechuhin, A.N., Kuz'min, V.A. Sanitarnaya bezopasnost' na ob'ektah promyshlennogo svinovodstva [Elektronnyj resurs] (Sanitary Security at the Commercial Hog-Breeding Farms [Electronic Resource]), *Farm Animals*, 2014, No1(5), PP.68-71, URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sanitarnaya-bezopasnost-na-obektah-promyshlennogo-svinovodstva>.
7. Shein, S.A. Voprosy ugrozy rasprostraneniya boleznej zhivotnyh i pticy na territorii Rossijskoj Federacii [Elektronnyj resurs] (Diseases of Animals and Poultry on the Territory of the Russian Federation: Problems of Spread [Electronic Resource], *Farm Animals*, 2013, No 3 – 4, PP.28-36, URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/voprosy-ugrozy-rasprostraneniya-boleznej-zhivotnyh-i-ptitsy-na-territorii-rossijskoj-federatsii>.
8. Induction of a protective heterosubtypic immune response against the influenza virus by using recombinant adenoviral vectors expressing hemagglutinin of the influenza H5 virus, M.M. Shmarov, E.S. Sedova, L.V. Verkhovskaya, I.A. Rudneva et al., *Acta Naturae*, 2010, No 1(4), PP.111-117, URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/induction-of-a-protective-heterosubtypic-immune-response-against-the-influenza-virus-by-using-recombinant-adenoviral-vectors-expressing>.

ния компартиментов животноводческих хозяйств, организаций, осуществляющих убой, переработку и хранение продукции животноводства; использования потенциала ученых учебных заведений и НИИ для купирования и ликвидации инфекционных и инвазионных болезней животных; проведения обязательной ежегодной переаттестации и дополнительной подготовки специалистов в области ветеринарии.

Анализ полученных данных подтверждает циркуляцию на территории Приамурья возбудителей инфекционных и инвазионных болезней, что значительно снижает экономическую составляющую общей отрасли животноводства, а также качество и

безопасность производимой продукции, её конкурентоспособность. Эпизоотическое и ветеринарно-санитарное благополучие Амурской области может быть достигнуто только при неукоснительном выполнении противоэпизоотических, ветеринарно-санитарных, зоотехнических и лечебно-профилактических мероприятий, требования которых изложены в различных нормативных актах Российской Федерации. Это позволит обеспечивать стабильное функционирование и развитие отраслей животноводства, перерабатывающих отраслей, санитарно-эпидемиологическое благополучие населения Дальневосточного Федерального округа.

### Список литературы

1. Литвинова, З.А. Ветеринарно-санитарные аспекты обеспечения биологической безопасности животноводческой продукции сырьевой зоны Амурской области / З.А.Литвинова, Н.М.Мандро // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : матер. 3-й всерос. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 20 фев. 2018 г.) – Благовещенск : Изд-во Дальневосточного гос. аграрного ун-та, 2018. – С.83-89.
2. Малоголовкин, А.С. Российский сценарий африканской чумы свиней А.С. Малоголовкин, А.Е.Гогин, Д. В. Колбасов [Электронный ресурс] // Farm Animals. - 2015.- № 2 (9). – С.56-63. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rossiyskiy-stsenariy-afrikanskoj-chumy-sviney>.
3. Муруева, Г.Б. Ветеринарные проблемы экстенсивного животноводства в буферной зоне на юго-востоке РФ [Электронный ресурс] / Г.Б. Муруева // Сборник науч. тр. ВНИИОК. -2016.- №9.– С.307-309. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/veterinarnye-problemy-ekstensivnogo-zhivotnovodstva-v-bufernoy-zone-na-yugo-vostoke-rf>.
4. О состоянии эпизоотической обстановки в Российской Федерации и предпринимаемых противоэпизоотических мероприятиях по недопущению массовых заболеваний сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс] / Под общей редакцией В.Д. Кривова // Аналитический вестник. – № 17 (674). - 2017. - 273 с. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/456074703>
5. Постановление Правительства Амурской области от 25.09.2013 N 447 (ред. от 27.05.2015) «Об утверждении государственной программы «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Амурской области на 2014 - 2020 годы». - URL: <http://www.amurobl.ru/wps/wcm/connect>
6. Селянинов, Ю.О. Санитарная безопасность на объектах промышленного свиноводства [Электронный ресурс] / Ю.О.Селянинов, А.Н. Гречухин, В.А.Кузьмин // Farm Animals. - 2014.-№1(5).- С.68-71. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sanitarnaya-bezopasnost-na-obektah-promyshlennogo-svinovodstva>.
7. Шеин, С.А. Вопросы угрозы распространения болезней животных и птицы на территории Российской Федерации [Электронный ресурс] / С.А.Шеин // Farm Animals. - 2013. - №3 - 4. – С.28-36. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/voprosy-ugrozy-rasprostraneniya-bolezney-zhivotnyh-i-ptitsy-na-territorii-rossiyskoy-federatsii>
8. Induction of a protective heterosubtypic immune response against the influenza virus by using recombinant adenoviral vectors expressing hemagglutinin of the influenza H5 / M.M.Shmarov, E.S.Sedova, L.V.Verkhovskaya, I.A.Rudneva et all // Acta Naturae.-2010.-№1(4).- p.111-117. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/induction-of-a-protective-heterosubtypic-immune-response-against-the-influenza-virus-by-using-recombinant-adenoviral-vectors-expressing>.



Данный факт свидетельствует о недостаточно высоком ветеринарно-санитарном состоянии животноводческих объектов, ограниченном количестве в населенных пунктах убойных площадок, нарушении правил сбора, утилизации и уничтожения биологических отходов, с неполным охватом при проведении мероприятий по дегельминтизации животных [5].

С целью профилактики особо опасных заболеваний, в том числе общих для человека и животных, ежегодно проводятся плановые противоэпизоотические мероприятия, которые обеспечиваются вакцинами и диагностическими средствами, оплаченными из средств федерального бюджета. Ежегодно проводятся мониторинговые исследования на бруцеллез, лептоспироз, бешенство. В целях недопущения массового падежа животных от инфекционных болезней ветеринарной службой проводятся ветеринарно-санитарные мероприятия [5].

В Амурской области выявляют ряд проблем, снижающих эпизоотическое и ветеринарно-санитарное благополучие. С развитием рынка, возникновением новых производств, ликвидацией многих сельскохозяйственных предприятий, упрощением технологии допускается несоблюдение правил ветеринарного законодательства хозяйствующими субъектами. Периодически регистрируются нарушения ветеринарно-санитарных требований при заготовке, переработке, хранении и реализации продукции со стороны поставщиков. Отмечается поступление в регион продукции без ветеринарно-сопроводительных документов, что может привести к реализации населению опасной и некачественной продукции животноводства. Выявляют случаи несанкционированной торговли продукцией животного и растительного происхождения. Выявляют нарушения правил сбора, утилизации и уничтожения биологических отходов [5].

Отмечается рост импорта в Российскую Федерацию скота, племенного материала, продукции животноводства, кормов и кормовых добавок, что увеличивает риск заноса нетипичных инфекционных заболеваний в регион. Завезенный импортный скот не может быстро приспособиться к недостаточной и неполноценной кормовой базе,

нарушениям в технологии кормления и содержания, что приводит к снижению здоровья животных [7].

Потенциал эпизоотического и ветеринарно-санитарного благополучия в Амурской области заключается в реализации следующих возможностей: охраны территории от заноса заразных болезней животных, в том числе общих для человека и животных; проведения противоэпизоотических (профилактических) мероприятий в соответствии с эпизоотической обстановкой и прогнозом ее изменения; контроля за выполнением противоэпизоотических (профилактических) мероприятий и обязательного соблюдения гражданами, индивидуальными предпринимателями и юридическими лицами ветеринарных правил и норм; регионального государственного ветеринарного надзора; проведения эпизоотологического и ветеринарно-санитарного мониторинга; разработки методических указаний и рекомендаций в области обеспечения эпизоотического и ветеринарно-санитарного благополучия; информирования населения о возникновении заразных болезней животных, в том числе общих для человека и животных, иных болезней животных и проводимых противоэпизоотических (профилактических) мероприятиях; привлечения к ответственности за нарушение законодательства о ветеринарии; развитии племенной базы молочного и мясного скотоводства, что позволит выращивать животных, обладающих хорошей приспособленностью к современным системам производства, а также снизить риск заноса трансграничных инфекций; создания экономических и технологических условий для плановой модернизации личных подсобных и крестьянско-фермерских хозяйств области, занимающихся разведением сельскохозяйственных животных и птицы; проведения работы по повышению заинтересованности хозяйствующих субъектов в повышении уровня ветеринарно-санитарной защищенности животноводческих объектов; внедрения и развития систем управления рисками (ХАССП, GMP) на предприятиях по производству и переработке животноводческого сырья; определе-

В 2010 году в Амурской области выявлено 2 очага оспы у мелкого рогатого скота. В 2016 году в популяции дикого кабана зарегистрировано 4 неблагополучных пункта по классической чуме свиней [4].

Учитывая соседство Российской Федерации с КНР, эндемичной по чуме мелких жвачных, существует риск заноса данного заболевания на территорию Приамурья [3]. На заседании чрезвычайной противоэпизоотической комиссии рассмотрен План мероприятий по предупреждению заноса возбудителя чумы мелких жвачных животных на территорию Амурской области на 2017–2019 годы, который был утвержден постановлением правительства Амурской области от 18 мая 2017 года № 246 [4].

Существует опасность заноса и распространения в Амурской области африканской чумы свиней. В связи со вспышкой в 2017 году данного заболевания в Иркутской области, учитывая хозяйственные и транспортные связи, существует реальная угроза заноса вируса на территорию Забайкальского края и Амурской области. Анализ эпизоотической ситуации по африканской чуме

свиней показывает, что в 90% случаев заболевание регистрируется именно в личных подсобных хозяйствах [2]. С целью недопущения проникновения возбудителя заболевания и его распространения на территории области проводится работа согласно постановлению от 11 декабря 2015 года № 299 «Об утверждении Плана мероприятий по предупреждению заноса возбудителя африканской чумы свиней на территорию Амурской области на 2016–2018 годы» [4].

На территории Приамурья в XIX–XX веках у сельскохозяйственных животных регистрировались вспышки сибирской язвы. Официальные данные по сибиреязвенным захоронениям отсутствуют. В связи с этим, при согласовании строительства с выемкой грунта в обязательном порядке отбираются пробы почвы для исследования на сибирскую язву. Учитывая вспышки сибирской язвы среди северных оленей на Ямале, в областной план по вакцинации включены северные олени [4].

Ситуация по заболеваемости животных гельминтозами остается сложной. Регистрируют нематодозы, трематодозы и цестодозы (табл. 2).

Таблица 2

**Нозологический профиль основных инвазионных болезней животных в Амурской области с 2010 по 2017 год**

Наименование заболевания	Крупный рогатый скот	Мелкий рогатый скот	Свиньи	Птица	Лошади	Кролики
1 Параскаридоз	-	-	-	-	+	-
2 Аскаридоз	-	-	+	-	-	-
3 Капилляриоз	-	-	-	+	-	-
4 Нематодироз	+	+	-	-	-	-
5 Оксиуроз	-	-	-	-	+	-
6 Стронгилоидоз	-	+	-	-	+	-
7 Стронгилятоз	+	+	+	-	-	-
8 Трихоцефаллез	-	+	+	-	-	-
9 Эзофагостомоз	+	-	+	-	-	-
10 Мониезиоз	+	-	-	-	-	-
11 Эймериоз	+	-	+	+	-	+
12 Аскаридиоз	-	-	-	+	-	-
13 Фасциолез	+	-	-	-	-	-
14 Цистецеркоз	-	-	+	-	-	-
15 Гетерокидоз	-	-	-	+	-	-
ИТОГО	6	4	6	4	3	1

Таблица 1

**Нозологический профиль основных инфекционных болезней животных  
в Амурской области с 2010 по 2017 год**

Наименование заболевания	Крупный рогатый скот	Мелкий рогатый скот	Свиньи	Птица	Лошади	Кролики
<b>Бактериальные болезни</b>						
1 Туберкулёз	+	-	-	+	-	-
2 Бруцеллёз	+	+	-	-	-	-
3 Дизентерия	-	-	+	-	-	-
4 Рожа	-	-	+	-	-	-
5 Некробактериоз	+	+	-	-	-	-
6 Пастереллёз	+	+	+	-	-	+
7 Сальмонеллёз	+	+	+	-	+	+
8 Колибактериоз	+	+	+	-	+	+
9 Лептоспироз	+	-	-	-	+	-
10 Стафилококкоз	+	-	-	-	-	+
11 Стрептококкоз	+	-	+	-	+	+
12 Хламидиоз	+	-	-	-	-	-
13 Клостридиозы	+	+	+	-	-	-
14 Трихофития	+	-	+	-	+	+
15 Протейная инфекция	+	-	-	-	-	-
16 Орнитоз	-	-	-	+	-	-
<b>Вирусные болезни</b>						
17 Инфекционный ринотрахеит	+	-	+	-	-	-
18 Лейкоз	+	-	-	-	-	-
19 Ящур	+	-	-	-	-	-
20 Классическая чума свиней	-	-	+	-	-	-
21 Оспа	-	+	-	-	-	-
22 Болезнь Ньюкасла	-	-	-	+	-	-
23 Болезнь Марека	-	-	-	+	-	-
24 Инфекционный бронхит	-	-	-	+	-	-
25 Болезнь Гамборо	-	-	-	+	-	-
26 Миксоматоз	-	-	-	+	-	-
ИТОГО	16	7	10	7	5	6

Наличие статуса России как страны, благополучной по ящуру без вакцинации, открывает перспективы экспорта за рубеж животных и продукции животного происхождения из центральной части России, где не проводится вакцинация против ящура [4].

Учитывая интенсивные торговые связи между Россией и Китаем, особенно в пограничных районах, риск заноса ящура на территорию России из Китая и других стран Юго-Восточной Азии остаётся высоким [6, 7].

В мире, в том числе и в Российской Федерации, складывается напряженная эпи-

зоотическая ситуация по высокопатогенному гриппу птиц [7, 8]. Амурская область входит в зону с высокой степенью вероятности возникновения данного заболевания из-за миграции дикой птицы из Китая, где регистрируются вспышки гриппа птиц [3]. Управлением ветеринарии и племенного животноводства области проводятся мероприятия согласно приказу от 7 марта 2017 года № 50-од «Об усилении мер профилактики высокопатогенного гриппа птиц». Ежегодно в рамках федерального мониторинга пробы от домашней и дикой птицы направляются для исследования на грипп птиц [5].

*mouth disease) diseases. In previous years the following diseases were registered in populations of farm animals: FMD, leukemia, brucellosis, tuberculosis, necrobacteriosis, smallpox of sheep and goats, leptospirosis, salmonellosis and other infectious diseases. The situation concerning the incidence of animal helminthiasis remains difficult. Ascariasis, strongyloidiasis, trichocephalosis, esophagostonosis, moniesiosis, eimeriosis, fascioliasis, cysticercosis and other invasive diseases were detected. This fact shows low veterinary and sanitary level of animal farms, limited number of slaughter sites in settlements, violation of the rules of collection, disposal and destruction of biological waste. High level of veterinary and sanitary conditions of the Amur Region can be achieved only with strict implementation of anti-epizootic, veterinary and sanitary, zootechnical and therapeutic and preventive measures, the requirements of which are set out in various regulations of the Russian Federation. This will ensure stable functioning and development of livestock industries, processing industries, sanitary and epidemiological welfare of the population of the Far Eastern Federal District.*

KEY WORDS: EPIZOOTIC AND VETERINARY-SANITARY NORMAL CONDITIONS, AMUR REGION, SECTORS OF ANIMAL HUSBANDRY, FARM ANIMALS

Эпизоотическое и ветеринарно-санитарное благополучие Амурской области является одним из важнейших факторов, определяющих экономическую и продовольственную безопасность региона; устойчивое развитие отраслей животноводства и перерабатывающих предприятий; выпуск безопасных в санитарном отношении продуктов и сырья животного происхождения; защиту населения от болезней, общих для животных и человека [4].

Производством животноводческой продукции в Приамурье занимаются сельскохозяйственные организации, индивидуальные предприниматели, крестьянские (фермерские) хозяйства, население. Уровень ветеринарного обслуживания различных категорий хозяйств отличается, и на внутренний рынок от всех производителей продукция поступает с различными статусами эпизоотической обстановки [1].

Ежегодно государственной ветеринарной службой принимаются меры для обеспечения стабильного эпизоотического и ветеринарно-санитарного состояния Амурской области. Одним из основных направлений деятельности ветеринарных служб является профилактика болезней животных, включая социально значимые (туберкулез, бруцеллез, сальмонеллез) и экономически

значимые (африканская чума свиней, высокопатогенный грипп птиц, ящур) заболевания [1].

Нами была поставлена цель – изучить особенности распространения инфекционных и инвазионных заболеваний в Амурской области, а также определить факторы, снижающие ветеринарно-санитарное благополучие животноводческих отраслей, и обозначить пути улучшения данной обстановки.

На территории Амурской области в предыдущие годы в популяциях сельскохозяйственных животных регистрировали ящур, лейкоз, бруцеллез, туберкулез, некробактериоз, оспу овец и коз, классическую чуму свиней, лептоспироз, сальмонеллез и другие инфекционные заболевания (табл. 1).

В 2013 году вспышка ящура на территории региона нанесла значительный ущерб сельскому хозяйству Приамурья. Наш регион входит в буферную зону Российской Федерации по ящуру, в связи с этим, согласно ежегодному плану противоэпизоотических мероприятий, проводится плановая профилактическая вакцинация крупного и мелкого рогатого скота против данного заболевания. Для оценки напряженности иммунитета ежегодно отбираются пробы сыворотки крови от вакцинированного поголовья и направляются в ФГБУ «ВНИИЗЖ».



*вотноводческой продукции занимаются сельскохозяйственные организации, индивидуальные предприниматели, крестьянские (фермерские) хозяйства, население. Уровень ветеринарного обслуживания различных категории хозяйств отличается. С развитием рынка, возникновения новых производств, ликвидации многих сельскохозяйственных предприятий, упрощения технологии допускается несоблюдение правил ветеринарного законодательства хозяйствующими субъектами. Ежегодно государственной ветеринарной службой принимаются меры для обеспечения стабильного эпизоотического и ветеринарно-санитарного состояния Амурской области. Одним из основных направлений деятельности ветеринарных служб является профилактика болезней животных, включая социально значимые (туберкулез, бруцеллез, сальмонеллёз) и экономически значимые (африканская чума свиней, высокопатогенный грипп птиц, ящур) заболевания. В предыдущие годы в популяциях сельскохозяйственных животных регистрировали ящур, лейкоз, бруцеллёз, туберкулез, некробактериоз, оспу овец и коз, лептоспироз, сальмонеллёз и другие инфекционные заболевания. Ситуация по заболеваемости животных гельминтозами остается сложной. Из инвазионных заболеваний выявляли аскаридоз, стронгилоидоз, трихоцефаллез, эзофагостомоз, мониезиоз, эймериоз, фасциолез, цистецеркоз и другие. Данный факт свидетельствует о недостаточно высоком ветеринарно-санитарном состоянии животноводческих объектов, ограниченном количестве в населенных пунктах убойных площадок, нарушении правил сбора, утилизации и уничтожения биологических отходов. Ветеринарно-санитарное благополучие Амурской области может быть достигнуто только при неукоснительном выполнении противоэпизоотических, ветеринарно-санитарных, зоотехнических и лечебно-профилактических мероприятий, требования которых изложены в различных нормативных актах Российской Федерации. Это позволит обеспечивать стабильное функционирование и развитие отраслей животноводства, перерабатывающих отраслей, санитарно-эпидемиологическое благополучие населения Дальневосточного Федерального округа.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЭПИЗОТИЧЕСКОЕ И ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЕ БЛАГОПОЛУЧИЕ, АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ, ОТРАСЛИ ЖИВОТНОВОДСТВА, СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ЖИВОТНЫЕ.

UDC 619:616.9(571.61)

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-12032

Litvinova Z.A., Cand.Veterinar.Sci., Associate Professor,  
Far East State Agricultural University,  
Blagoveshchensk, Amur region, Russia,  
E-mail: Litvinova-08@mail.ru

## PROVISION OF EPIZOOTIC AND VETERINARY AND SANITARY WELL-BEING OF ANIMAL INDUSTRIES OF THE AMUR REGION

*Epizootic and veterinary-sanitary normal conditions play a very important role for the economic and food security of the Amur Region. Main producers of the livestock products are agricultural organizations, private entrepreneurs, farms and households. The level of veterinary services of different categories of farms is different. Development of the market, emergence of industries, elimination of many agricultural enterprises, the simplification of technology lead to non-compliance with the rules of veterinary legislation on the part of economic entities. Every year the state veterinary service takes measures to ensure a stable epizootic and veterinary-sanitary conditions of the Amur region. One of the main activities of veterinary services is the prevention of animal diseases, including socially significant (tuberculosis, brucellosis, salmonellosis) and economically significant (African hog cholera, highly pathogenic avian influenza, FMD (foot and*

**Reference**

1. Batrakov, A.Ya., Krotov, N.N., Balyuk, V.K. Uluchshenie funktsij pishchevareniya u novorozhden-nyh telyat prirodnyimi sredstvami (Improvement of Digestion Functions of Newly Born Calves by Means of Natural Preparations), *Veterinariya*, 2010, No 1, PP. 40 – 42.
2. Dorovskih, V.A., Simonova, N.V., Simonova, I.V., Shtarberg, M.A. Primenenie fitopreparatov dlya korrektsii processov perekisnogo okisleniya lipidov biomembran, inducirovannyh ul'trafiol'etovym oblu-cheniem (Use of Phytopreparations for Correction of the Processes of Biomembranes Lipid Peroxidation In-duced by Ultraviolet Irradiation), *Dal'nevostochnyj medicinskij zhurnal*, 2011, No 1, PP. 77 – 79.
3. Dorovskih, V. A., Simonova, N.V., Tonkonogova, M.S., Pnyuhtin, O.P., Simonova, N.P. Sravnitel'naya ocenka fitoadaptogenov pri okislitel'nom stresse (Comparative Assessment of Adaptogens un-der Oxidation Stress), *Byulleten' fiziologii i patologii i dyhaniya*, 2015, Vyp. 55, PP.95 – 100.
4. Kutaev, E.M., Lomboeva, S.S., Kusheev, Ch. B. Ocenka protivovospalitel'noj aktivnosti vodno-spir- tovyh ehkstraktov iz nekotoryh rastenij semeystva Grushankovyh (Assessment of Antiinflammatory Activity of Aqueous Alcoholic Extracts of Some Plants of Pyrola Family), *Veterinariya*, 2015, No 1, PP. 54 – 57.
5. Lashin, A.P., Simonova, N.V., Simonova, N.P. Adaptogeny v profilaktike dispepsii u novorozhden-nyh telyat (Adaptogens in Prevention of Dyspepsia of Newly Born Calves), *Vestnik Krasnoyarskogo gosudar- stvennogo agrarnogo universiteta*, 2013, No 8, PP. 28 – 32.
6. Lashin, A.P., Simonova, N.V., Simonova, N.P. Nastoi lekarstvennyh rastenij v profilaktike dispepsii u novorozhdennyh telyat (Tincture of Herbs for Prevention of Dyspepsia of Newly Born Calves), *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2013, No 5, PP.177 – 181.
7. Lashin, A.P., Simonova, N.V., Simonova, N.P. Fitokorreksiya okislitel'nogo stressa u telyat (Phyto- correction of Oxidation Stress of Calves), *Veterinariya*, 2017, No 2, PP. 24 - 26.
8. Mozzherin, V.I., Fenchenko, N.G. Profilaktika rannih postnatal'nyh zabolevanij i lechenie novorozh- dennyh telyat (Newly Born Calves: Early Postnatal Diseases Prevention and Treatment), *Veterinariya*, 2006, No 1, PP.48–49.
9. Simonov, V. A., Simonova, N.V. Sposoby korrektsii perekisnogo okisleniya lipidov pri be- lomyshechnoj bolezni zhivotnyh : uchebnoe posobie dlya studentov vysshih uchebnyh zavedenij, obuchayush- chih'sya po special'nosti 310800 «Veterinariya» (Methods of Correction of Lipid Peroxidation in Case of White Muscle Disease (Myopathia) of Animals: textbook for students of higher educational institutions, majoring in 310800 «Veterinariya»), M-vo sel. hoz-va Rossijskoj Federacii, Krasnoyarskij gos. agrarnyj un-t, Krasno- yarsk, Krasnoyarskij gos. agrarnyj un-t, 2006, 195 p., il., tabl.
10. Simonova, N.V., Dorovskih, V.A., Anohina, R.A. Lekarstvennye rasteniya Amurskoj oblasti (Herbs of the Amur Region), Blagoveshchensk, Amurskaya GMA, 2016, 236 p.
11. Simonova, N.V., Lashin, A.P., Simonova, N.P. Effektivnost' fitopreparatov v korrektsii processov perekisnogo okisleniya lipidov biomembran na fone ul'trafiol'etovogo oblucheniya (Effectiveness of Phyto- preparations for Correction of the Processes of Biomembranes Lipid Peroxidation against the Background of Ultraviolet Irradiation), *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2010, No 5, PP. 95 – 98.
12. Simonova, N.V. Nastoi lekarstvennyh rastenij i okislitel'nyj stress v usloviyah ul'trafiol'etovogo oblu- cheniya (Tinctures of Herbs and Oxidation Stress Under Ultraviolet Irradiation), *Vestnik Saratovskogo gosagrouniversiteta im. N.I. Vavilova*, 2011, No 8, PP. 23 – 26.

**УДК 619:616.9 (571.61)**  
**ГРНТИ 68.41.31**

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-12032

**Литвинова З.А., канд. вет. наук, доцент**  
ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ,  
г. Благовещенск, Амурская область, Россия  
E-mail: Litvinova-08@mail.ru

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭПИЗООТИЧЕСКОГО И ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОГО  
БЛАГОПОЛУЧИЯ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ОТРАСЛЕЙ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ**

© Литвинова З.А., 2018

*Эпизоотическое и ветеринарно-санитарное благополучие определяет экономиче-скую, а также продовольственную безопасность Амурской области. Производством жи-*

Анализируя динамику гамма-глобулиновой фракции в сыворотке крови телят, было констатировано, что применение настойки лимонника и настойки аралии увеличивает концентрацию  $\gamma$  – глобулинов на 28,1% и 26,3% соответственно в сравнении с телятами контрольной группы.

В целом, как показали результаты эксперимента, повышение неспецифической резистентности организма в условиях введения исследуемых фитоадаптогенов, связано, на наш взгляд, с присутствием в составе растений комбинации алкалоидов, эфирных масел, сапонинов, гликозидов, обеспечивающих увеличение адаптационного потенциала организма и оказывающих общетонизирующее действие на центральную нервную

систему, сердечно-сосудистую деятельность и дыхание, превосходящее, согласно литературным данным, аналогичную активность у некоторых представителей фармакологической группы адаптогенов (женьшень, элеутерококк) [4].

Таким образом, экспериментально подтверждена возможность коррекции иммунобиохимического статуса новорожденных телят введением настойки лимонника и настойки аралии, что свидетельствует о целесообразности включения адаптогенов в комплекс профилактических мероприятий, направленных на повышение неспецифической резистентности организма и снижение заболеваемости телят.

#### Список литературы

1. Батраков, А.Я. Улучшение функций пищеварения у новорожденных телят природными средствами / А.Я. Батраков, Н.Н. Кротов, В.К. Балюк // Ветеринария. – 2010. - № 1. - С.40 – 42.
2. Доровских, В.А., Симонова, Н.В., Симонова, И.В., Штарберг, М.А. Применение фитопрепаратов для коррекции процессов перекисного окисления липидов биомембран, индуцированных ультрафиолетовым облучением // Дальневосточный медицинский журнал. – 2011. – №1. – С. 77 – 79.
3. Доровских, В. А. Сравнительная оценка фитоадаптогенов при окислительном стрессе / В. А. Доровских, Н. В. Симонова, М. С. Тонконогова, О. П. Пнюхтин, Н. П. Симонова // Бюллетень физиологии и патологии и дыхания. – 2015. – Вып. 55. – С.95 – 100.
4. Кутаев, Е.М. Оценка противовоспалительной активности водно-спиртовых экстрактов из некоторых растений семейства Грушанковых / Е.М. Кутаев, С.С. Ломбоева, Ч.Б. Кушеев. // Ветеринария. – 2015. – №1. – С.54 – 57.
5. Лашин, А.П. Адаптогены в профилактике диспепсии у новорожденных телят / А.П. Лашин, Н.В. Симонова, Н.П. Симонова // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2013. - № 8. – С. 28 – 32.
6. Лашин, А.П. Настои лекарственных растений в профилактике диспепсии у новорожденных телят / А.П. Лашин, Н.В. Симонова, Н.П. Симонова // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2013. - № 5. - С.177 – 181.
7. Лашин, А.П. Фитокоррекция окислительного стресса у телят / А.П. Лашин, Н.В. Симонова, Н.П. Симонова // Ветеринария – 2017. - № 2.- С.24 - 26.
8. Мозжерин, В.И., Фенченко Н.Г. Профилактика ранних постнатальных заболеваний и лечение новорожденных телят / В.И. Мозжерин, Н.Г. Фенченко // Ветеринария. – 2006. - № 1. - С.48–49.
9. Симонов, В. А. Способы коррекции перекисного окисления липидов при беломышечной болезни животных : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 310800 «Ветеринария» / В. А. Симонов, Н. В. Симонова ; М-во сел. хоз-ва Российской Федерации, Красноярский гос. аграрный ун-т. - Красноярск : Красноярский гос. аграрный ун-т, 2006. - 195 с. : ил., табл.
10. Симонова, Н.В. Лекарственные растения Амурской области / Н.В. Симонова, В.А. Доровских, Р.А. Анохина. Благовещенск : Амурская ГМА, 2016. – 236 с.
11. Симонова, Н.В. Эффективность фитопрепаратов в коррекции процессов перекисного окисления липидов биомембран на фоне ультрафиолетового облучения / Н.В. Симонова, А.П. Лашин, Н.П. Симонова // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2010. - № 5, С. 95 – 98.
12. Симонова, Н.В. Настои лекарственных растений и окислительный стресс в условиях ультрафиолетового облучения / Н.В. Симонова // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2011. - № 8. - С. 23 – 26.

Продолжение табл.3

1	2	3	4
1 подопытная группа (введение настойки лимонника), n=15			
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	4,9 - 6,44	6,1±0,3	6,8±0,2*
Гемоглобин, г/л	90,0 - 114,4	94,6±4,8	110,5±4,2*
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	7,8 - 9,5	13,2±0,8	11,0±0,9
Общий белок, г/л	51,0 - 66,0	65,0±3,6	72,4±3,2*
2 подопытная группа (введение настойки аралии), n=15			
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	4,9 - 6,44	6,2±0,3	6,6±0,1*
Гемоглобин, г/л	90,0 - 114,4	98,0±5,2	106,8±3,0*
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	7,8 - 9,5	13,4±0,5	10,8±0,3*
Общий белок, г/л	51,0 - 66,0	70,1±4,0	74,5±3,8*

\* Достоверность различия показателей по сравнению с контрольной группой (p<0,05)

Анализ показателей неспецифической резистентности у телят экспериментальных групп к концу опыта свидетельствовал о достоверном увеличении лизоцимной активности сыворотки крови (ЛАСК) относительно контроля на 31,5% у животных, получавших настойку лимонника, на 35,2% - настойку аралии (табл. 4). Бактерицидная активность сыворотки крови (БАСК) у телят 1-й подопытной группы в сравнении с жи-

вотными контрольной группы к концу эксперимента увеличилась на 22,4%, 2-й подопытной – на 26,9%. Введение настойки лимонника сопровождалось достоверным повышением фагоцитарной активности (ФА) и фагоцитарного индекса (ФИ) относительно контроля к концу второй недели эксперимента на 30,8% и 64,0% соответственно, использование настойки аралии способствовало росту данных показателей на 28,1% и 44,0%.

Таблица 4

Показатели неспецифической резистентности организма экспериментальных телят, M±m

Показатели	Дни от начала эксперимента	
	1 день	14 день
Контрольная группа, n=15		
ЛАСК, %	7,6±0,3	10,8±0,5
БАСК, %	78,6±4,4	86,8±5,2
ФА, %	26,5±2,0	29,5±2,2
ФИ, усл. ед.	2,6±0,3	2,5±0,2
γ – глобулины, %	21,5±1,3	22,8±1,1
1 подопытная группа (введение настойки лимонника), n=15		
ЛАСК, %	7,5±0,5	14,2±1,0*
БАСК, %	76,6±4,5	106,2±4,4*
ФА, %	24,8±2,1	38,6±2,3*
ФИ, усл. ед.	2,7±0,5	4,1±0,4*
γ – глобулины, %	22,0±2,1	29,2±2,0*
2 подопытная группа (введение настойки аралии), n=15		
ЛАСК, %	7,3±0,6	14,6±1,3*
БАСК, %	78,0±4,2	110,2±5,0*
ФА, %	26,0±1,8	37,8±1,9*
ФИ, усл. ед.	2,6±0,6	3,6±0,3*
γ – глобулины, %	23,2±2,0	28,8±1,8*

\* Достоверность различия показателей по сравнению с контрольной группой (p<0,05)



300 мг); телятам 1-й и 2-й подопытных групп с 3-го дня жизни (при переходе с молочивного на молочное кормление) ежедневно однократно за 20 – 30 минут до кормления перорально вводили настойку лимонника и настойку аралии соответственно в суточной дозе 5 мл на голову в течение 14 дней на фоне перорального введения антибиотика тетрациклинового ряда (в капсулах) в суточной дозе 300 мг.

Лимонник китайский (*Schizandra chinensis*) – растение семейства магнолиевых (*Magnoliaceae*). В плодах лимонника содержатся лигнаны (схизадрин и др.), сесквитерпеноиды, дубильные вещества, органические кислоты (аскорбиновая – 580 мг%, лимонная, яблочная, винная, щавелевая, янтарная), витамины Р, Е, группы В, сахара, эфирные масла; в семенах – лигнаны (схизандрин, схизандрол и др.), эфирное и жирное масло (до 33%), сесквитерпеновые кетоны, витамин Е. Кроме того, химический состав растения представлен достаточным количеством калия, селена. Концентрирует молибден, селен, марганец.

Аралия маньчжурская (*Aralia mandshurica* Rupr. et Maxim) – растение семейства аралиевых (*Araliaceae*). Настойка приготовлена из корней аралии, богатых витаминами группы В, аскорбиновой кислотой, тритерпеновыми сапонинами (аралозиды А, В, С), алкалоидами, эфирными маслами, гликозидами и жирными кислотами [10].

У животных контрольной и подопытных групп в 1-й и 14-й дни от начала эксперимента брали кровь для биохимического исследования из яремной вены стерильной одноразовой иглой. В крови телят определяли количество эритроцитов, лейкоцитов,

гемоглобин, общий белок, белковые фракции, фагоцитарную активность, фагоцитарный индекс, лизоцимную и бактерицидную активность по методикам, изложенным в ранее опубликованной нами работе [5].

Полученные данные обрабатывали с помощью пакета прикладных программ SPSS для Windows 10.0. Применяли стандартные методы вариационной статистики: вычисление средних величин, стандартных ошибок, 95%-ного доверительного интервала. Достоверность различий между средними значениями показателей оценивали по критерию t-Стьюдента для независимых выборок. Вероятность справедливости нулевой гипотезы принимали при  $p < 0,05$ .

**Результаты исследований и обсуждение.** Результаты проведенных исследований показали (табл.3), что введение настойки лимонника и настойки аралии способствовало достоверному увеличению количества эритроцитов (на 13,3% и 10,0% соответственно) и гемоглобина (на 19,0% и 15,1%) у телят подопытных групп к концу эксперимента по сравнению с контролем. Исследование содержания лейкоцитов в периферической крови телят к концу второй недели опыта отразило достоверное снижение уровня данного показателя у животных, получавших настойку лимонника, на 12,7% относительно контроля, у телят, получавших настойку аралии – на 14,3%. Анализируя содержание общего белка в крови телят к концу эксперимента на фоне применения адаптогенов, было констатировано достоверное увеличение уровня данного показателя по сравнению с контролем на 25,9% в условиях введения настойки лимонника, на 29,6% - настойки аралии.

Таблица 3

Показатели крови экспериментальных телят,  $M \pm m$ 

Показатели	Норма по Ковалеву С.П., (2014)	Дни от начала эксперимента	
		1 день	14 день
1	2	3	4
Контрольная группа, n=15			
Эритроциты, $10^{12}/л$	4,9 - 6,44	6,2±0,2	6,0±0,2
Гемоглобин, г/л	90,0 - 114,4	96,5±4,4	92,8±4,0
Лейкоциты, $10^9/л$	7,8 - 9,5	13,0±0,5	12,6±0,6
Общий белок, г/л	51,0 - 66,0	66,2±3,0	57,5±2,4

В последние годы интенсивно изучаются вопросы повышения резистентности организма новорожденного к состоянию гипоксии, которое в той или иной мере инициирует развитие многих заболеваний и сопутствует их течению, а также развивается в результате воздействия на организм различных неблагоприятных факторов [1, 2, 8, 12]. Использование лекарственных препаратов с целью коррекции иммунобиохимического статуса новорожденных телят имеет свои особенности и не всегда вписывается в общие принципы классической фармакологии. Требования к фармакологическим средствам, наряду с высокой активностью и биодоступностью, предусматривают отсутствие побочных и токсических эффектов [6, 7, 9]. В связи с этим, несмотря на значительные успехи в области химии синтетических лекарственных средств, вещества природного происхождения, на наш взгляд, более полно отвечают требованиям современной ветеринарии. Наибольший интерес в данном

аспекте представляют растительные адаптогены, поскольку они легко включаются в биохимические процессы организма, оказывают многостороннее, мягкое, регулирующее и безопасное действие при длительном использовании [3, 5, 11]. Кроме того, использование лекарственных средств на основе растений, произрастающих на Дальнем Востоке, подчеркивает экономическую эффективность в условиях нашего региона профилактических мероприятий с применением фитоадаптогенов с целью коррекции иммунобиохимического статуса и профилактики заболеваемости у новорожденных телят.

Цель работы – изучить эффективность настойки лимонника и настойки аралии в коррекции иммунобиохимического статуса новорожденных телят.

**Материалы и методы.** Исследования проводились на базе животноводческого комплекса «Луч» Ивановского района Амурской области.

**Таблица 1**

**Данные клинического состояния животных в начале опыта, М±m**

Показатель	Контрольная группа (n=15)	1 подопытная группа (n=15)	2 подопытная группа (n=15)
Средняя масса тела, кг	35,0 ± 0,3	34,8 ± 0,5	35,2 ± 0,4
Частота дыхания, число дых. движений/мин	39,6 ± 3,2	40,0 ± 3,5	39,5 ± 3,0
Частота пульса, уд/мин	124,0 ± 6,0	125,0 ± 5,0	124,0 ± 5,0
Температура тела, °С	39,2 ± 0,3	39,3 ± 0,4	39,0 ± 0,5

**Таблица 2**

**Данные клинического состояния животных в конце опыта, М±m**

Показатель	Контрольная группа (n=15)	1 подопытная группа (n=15)	2 подопытная группа (n=15)
Средняя масса тела, кг	70,0 ± 0,5	73,3 ± 0,4	75,1 ± 0,2
Частота дыхания, число дых. движений/мин	40,0 ± 3,0	39,5 ± 2,5	39,5 ± 3,5
Частота пульса, уд/мин	126,0 ± 5,0	124,0 ± 6,0	123,0 ± 6,0
Температура тела, °С	39,5 ± 0,2	39,0 ± 0,5	39,0 ± 0,3

В опыте были задействованы новорожденные телята красно-пестрой породы со средней массой тела 35,0 ± 0,4 кг, из числа которых по принципу подбора аналогов были сформированы контрольная (n=15) и две подопытные (n=30) группы (табл.1).

У молодняка контрольной группы применяли схему профилактики, принятую в хозяйстве (животным за 30 минут до кормления выпаивали 200 мл остуженной до 15<sup>0</sup>С кипяченой воды на фоне введения тетрациклина в капсулах в суточной дозе

*в стандартных условиях; подопытная группа, где животным ежедневно перорально вводили настойку лимонника в дозе 5 мл; подопытная группа, где животным ежедневно перорально вводили настойку аралии в дозе 5 мл. При анализе влияния адаптогенов на иммунобиохимический статус у телят было установлено, что содержание эритроцитов и гемоглобина в крови животных было достоверно выше аналогичных показателей у телят контрольной группы на 10-13% и 15-19% соответственно, общего белка – на 26-30%, иммуноглобулинов – на 26-28%. Отмечено положительное влияние фитопрепаратов на показатели неспецифической резистентности телят, отражающееся увеличением бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови, фагоцитарного индекса.*

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ФИТОАДАПТОГЕНЫ, НАСТОЙКА ЛИМОННИКА, НАСТОЙКА АРАЛИИ, ИММУНОБИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС, ЭРИТРОЦИТЫ, ГЕМОГЛОБИН, ЛЕЙКОЦИТЫ, ТЕЛЯТА.

**UDC 619:615+612.1**

**DOI: 10.24411/1999-6837-2018-12031**

**Lashin A.P., Cand. Biol. Sci., Associate Professor,**  
Far East State Agricultural University,  
**Simonova N.V., Dr. Biol. Sci., Associate Professor,**  
Amur State Medical Academy,  
E-mail: simonova.agma@yandex.ru  
**Gavrilova G.A., Dr. Biol. Sci., Professor**  
Far East State Agricultural University;  
**Sayapina I.Yu., Dr. Biol. Sci., Professor**  
Amur State Medical Academy,  
Blagoveshchensk, Amur region., Russia;  
**Chubin A.N., Dr Veterinar. Sci., the head of the veterinary center,**  
Sochi, Krasnodar krai, Russia  
E-mail: vetcentrsochi@mail.ru

#### **EFFECTIVENESS OF ADAPTOGENS IN THE CORRECTION OF IMMUNOBIOCHEMICAL STATUS OF NEWBORN CALVES**

*The research paper considers the possibility of correcting the immunobiochemical status of the calves organism by the oral introduction of the phytoadaptogens. The animals were divided into 3 groups, and each of them had 15 calves, as follows: the control group animals were kept under standard conditions; the experimental group in which animals had a daily oral intake of the tincture of schizandra in a dose of 5 ml; the experimental group in which animals had a daily oral intake of the tincture of aralia in a dose of 5 ml. The analysis of the effect of the adaptogens on the immunobiochemical status of calves showed that the level of erythrocytes and of haemoglobin in the blood of animals was reliably higher than similar parameters of the control group by 10-13% and by 15-19%, respectively; total protein - by 26-30%, immunoglobulin - by 26-28%. The authors registered positive effect of phytopreparations on the indices of nonspecific resistance of calves, reflected by an increase in bactericidal and lysozyme activity of blood plasma, phagocyte index.*

**KEY WORDS:** PHYTOADAPTOGENS, TINCTURE OF SCHIZANDRA, TINCTURE OF ARA-LIA, IMMUNOBIOCHEMICAL STATUS, ERYTHROCYTES, HAEMOGLOBIN, LEUKOCYTES, CALVES.

3. Костомахин, Н. Продуктивность и морфофункциональные особенности вымени коров типа центральной холмогорской породы разной линейной принадлежности / Н.Костомахин, Е.Афанасьева // Главный зоотехник. - 2008. - № 5. - С.15-19.
4. Машкаренко, С. В. Создание скота красно – пёстрой породы / С. В. Машкаренко., С. В. Алифанов., А. В. Востроилов // Зоотехния. – 2000. - № 6. – С. 7-8.
5. Пахомов, И.Я. Основы научных исследований в животноводстве и патентоведения: Учебно-методическое пособие для студентов высших учебных заведений по специальности 1-74 03 01 «Зоотехния» / И.Я. Пахомов, Н.П. Разумовский. - Витебск: УО ВГАВМ, 2007.- 116 с.
6. Сударев, Н. Оценка коров по пригодности вымени к машинному доению/ Н. Сударев // Зоотехния. – 2007. - № 9. - С.20-21.

#### Reference

1. Borisenko, E.Ya., Baranova, K.V., Lisicyn, A.P. Praktikum po razvedeniyu sel'skokozyajstvennyh zhivotnyh (Training on Farm Animals Breeding), 3-e izd., pererab. i dop., Moskva : Kolos, 1984, 256 p.
2. Kravchenko, N.A. Razvedenie sel'skokozyajstvennyh zhivotnyh (Farm Animals Breeding), Moskva : Kolos, 1973, 486 p.
3. Kostomahin, N., Afanas'eva, E. Produktivnost' i morfofunkcional'nye osobennosti vymeni korov tipa central'noj holmogorskoj porody raznoj linejnoy prinadlezhnosti (Productivity and Morphofunctional Qualities of Udder of Cows of Central Kholmogor Breed Belonging to Different Lines), *Glavnyj zootekhnik*, 2008, No 5, PP.15-19.
4. Mashkarenko, S. V., Alifanov, S.V., Vastroilov, A.V. Sozdanie skota krasno – pyostroj porody (Breeding of Cattle of Red-Motley Breed), *Zootekhnika*, 2000, No 6, PP. 7-8.
5. Pahomov, I.Ya., Razumovskij, N.P. Osnovy nauchnyh issledovaniy v zhivotnovodstve i patentovedeniya: Uchebno-metodicheskoe posobie dlya studentov vysshih uchebnyh zavedenij po special'nosti 1-74 03 01 «Zootekhnika» (Bases of Research into Livestock-Breeding and Patenting. Text-Book for Students of Institutions of Higher Education, Specialty 1-74 03 01 “Zootechnics”), Vitebsk, UO VGAVM, 2007, 116 p.
6. Sudarev, N. Ocenka korov po prigodnosti vymeni k mashinnomu doeniyu (Assessment of Cows in Respect of Udder Suitability for Machine Milking), *Zootekhnika*, 2007, No 9, PP.20-21.

УДК 619:615+612.1

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-12031

ГРНТИ 68.41.37; 34.39.27

**Лашин А.П.**, канд. биол. наук., доцент,  
ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ;

**Симонова Н.В.**, д-р. биол. наук., доцент,  
ФГБОУ ВО Амурская государственная медицинская академия;

**Гаврилова Г.А.**, д-р. биол. наук, профессор,  
ФГБОУ ВО Дальневосточный государственный аграрный университет;

**Саяпина И.Ю.**, д-р. биол. наук, профессор,  
ФГБОУ ВО Амурская государственная медицинская академия,

г. Благовещенск, Амурская область, Россия;

**Чубин А.Н.**, д-р ветеринар. наук, руководитель ветеринарного центра,  
г. Сочи, Краснодарский край, Россия

E-mail: vetcentrsochi@mail.ru

#### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ АДАПТОГЕНОВ В КОРРЕКЦИИ ИММУНОБИОХИМИЧЕСКОГО СТАТУСА НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ**

© Лашин А.П., Симонова Н.В., Гаврилова Г.А., Саяпина И.Ю., Чубин А.Н., 2018

*В статье исследована возможность коррекции иммунобиохимического статуса новорожденных телят пероральным введением фитоадаптогенов. Животные были разделены на 3 группы, в каждой по 15 телят: контрольная группа, где животные содержались*



Таблица 4

## Влияние быков различных линий на форму вымени, %

Линия	n	Формы вымени в% от N		
		Ванна	Чаша	Округлое
Вис Бэк Айдиал 1013415	71	51,0	16,0	33,0
Монтвик Чифтейн 95679	71	30,7	28,0	41,3
Пабст Говернер	71	41,7	15,7	42,5
Рефлекшн Соверинг 198998	71	28,2	23,9	47,9
Розейф Ситейшн 267150	71	43,2	18,2	38,6

Линия Вис Бэк Айдиал отличается наиболее желательной, ваннообразной формой вымени, которая является преобладающей над другими, её доля составляет 51%. Так же преобладанием этой формы вымени отличаются коровы линий Розейф Ситейшн и Пабст Говернер.

Плодовитость коров - важный хозяйственно-полезный признак, определяющий в том числе длительность разных периодов цикла воспроизводства коров. Это сложный признак, и зависит он от многих факторов, в том числе от наследственности [5].

Таблица 5

## Воспроизводительная способность коров различных линий

Линии	n	Продолжительность, дней		Коэф. воспр. способности
		Сервис период	Межотельный период	
Вис Бэк Айдиал 1013415	71	83,6±0,14	10,6±0,03	34,4
Монтвик Чифтейн 95679	71	76,1±0,09	10,0±0,01	36,5
Пабст Говернер	71	76,3±0,09	10,9±0,22	33,4
Рефлекшн Соверинг 198998	71	78,3±0,12	10,1±0,21	32,3
Розейф Ситейшн 267150	71	82,6±0,16	10,4±0,22	33,2

Из данных таблицы №5 видно, что разные линии имеют разные воспроизводительные способности при одинаковых условиях содержания и кормления. Коровы линии Розейф Ситейшн, Рефлекшн Соверинг имеют практически одинаковую продолжительность сервис - периода – в среднем 76 дней, это на 7 дней короче в сравнении с коровами линии Вис Бэк Айдиал.

Удлинение сервис-периода часто ведёт к удлинению лактационного периода, но это не увеличивает суммарный удой.

**Выводы:**

– поголовье скота красно-пёстрой породы соответствует стандартам породы;

– линия Вис Бэк Айдиал лучше всех остальных представленных линий подходит в качестве улучшающей линии по продуктивности и морфофункциональным свойствам вымени

– линия Монтвик Чифтейн уступает линии Вис Бэк Айдиал в некоторых показателях, но более сбалансирована по живой массе и молочной продуктивности.

**Список литературы**

1. Борисенко, Е.Я. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных / Е.Я. Борисенко, К.В. Баранова, А.П. Лисицын. — 3-е изд., перераб. и доп.- Москва : Колос, 1984. – 256 с.
2. Кравченко, Н.А. Разведение сельскохозяйственных животных. /Н.А. Кравченко. – Москва : Колос, 1973. - 486 с.

ровы красно-пёстрой породы третьей лактации при самых высоких удоях среди сверстниц должны иметь массу 600-650 кг. В нашем же случае, высшие удои и коэффициент молочности имеют коровы массой 500-550 кг.

Таблица 2 позволяет сравнить продуктивность коров основных линий и выделить из них ту, потомки которой имеют более высокую продуктивность.

**Таблица 2**

**Выход продукции на 100 кг живой массы**

Линия	n	Живая масса, кг	4% молоко, кг	Жир, кг
Вис Бэк Айдиал 1013415	71	544,5±14,1	5741,1±116	235,29
Монтвик Чифтейн 95679	71	569,6±16,7	5359,4±220	220,33
Пабст Говернер	71	539,8±15,1	5219,5±184	214,55
Рефлекшн Соверинг 198998	71	572,8±16,6	5266,8±130	215,02
Розейф Ситейшн 267150	71	562,9±4,61	5235,8±129	215,84

Из таблицы 2 следует, что линия Вис Бэк Айдиал 1013415 имеет наиболее высокие показатели количества молочного жира и удоев в пересчёте на 4% молоко, причём разница весьма существенна. По массе же линия Вис Бэк Айдиал проигрывает почти всем и занимает предпоследнее место. По этому показателю все линии опережает Рефлекшн Соверинг 198998, и она же имеет наименьшие показатели продуктивности. Самой сбалансированной линией в этом сравнении является Монтвик Чифтейн

95679. По живой массе она всего на 3,23 кг отстаёт от Рефлекшн Соверинг, и при этом занимает второе место по молочной продуктивности, хотя и отстаёт от Вис Бэк Айдиал на 381,6 кг.

На фермах с машинным доением уделяют особое внимание отбору по таким важным признакам как пригодность к машинному доению и скорость молокоотдачи. Эти признаки в основном наследуются по материнской линии [3].

**Таблица 3**

**Функциональные особенности вымени коров разных линий**

Линия	n	Разовый удой, кг	Молокоотдача, кг/мин	Индекс вымени
Вис Бэк Айдиал 1013415	71	9,06±0,23	1,92±0,07	50,6±0,06
Монтвик Чифтейн 95679	71	8,42±0,21	1,83±0,06	48,1±0,06
Пабст Говернер	71	8,20±0,21	1,66±0,05	46,3±0,06
Рефлекшн Соверинг 198998	71	8,37±0,19	1,85±0,07	43,1±0,06
Розейф Ситейшн 267150	71	8,19±0,20	1,85±0,08	41,3±0,06

Из представленных в таблице 3 данных видно, что наиболее высокими значениями обладают коровы линии Вис Бэк Айдиал. Эта линия имеет самый большой объём вымени и самый высокий показатель молокоотдачи - 1,92 кг/мин, при этом обладая идеальным индексом вымени - 50,62%. Это значит, что доения вхолостую практически не происходит, опорожнение передних и задних долей равномерно. Положительно отметить можно также линии Монтвик Чифтейн и Пабст Говернер. У линий Рефлекшн

Соверинг и Розейф Ситейшн индекс вымени до пяти баллов не дотягивает. Если говорить в общем, то к машинному доению пригодны коровы всех упомянутых линий, но в качестве улучшающей лучше всего подойдёт Вис Бэк Айдиал. При бонитировке и последующей оценке коров, наряду со скоростью молокоотдачи и индексом вымени, большое значение придают форме вымени, сосков и развитию [6].

*of udder and teats, the rate of milk output during machine milking). The research paper analyzes these qualities of cows of different lines in total and individually in order to be able to speak confidently about the use of applying this or that line and on the productivity of cows of this breed in general. In all we considered five lines: Vis Back Ideal 1013415, Montvik Chieftain 95679, Pabst Governer, Reflection Sovering 198998 and Roseif Citeishn 267150. The total sampling of third lactation cows of red-motley breed of these lines was about 500 animals born from 2008 to 2013.*

KEY WORDS: BREEDING. LINE, CATTLE. ECONOMIC-USEFUL SIGNS.

### Введение

В промышленном молочном скотоводстве для повышения объёмов производства, важно не только правильно раскрыть весь генетический потенциал поголовья, но и сохранить его. В АО «Луч» используется красно-пёстрая голштинизированная порода скота, и при осеменении коров используются производители разных линий. Генотип этих линий по-разному оказывает влияние на продуктивные и морфологические характеристики потомства - живая масса, удои, жирность молока, морфофункциональные свойства вымени (форма вымени и сосков, скорость молокоотдачи при машинном доении).

**Цель наших исследований** заключалась в анализе этих качеств у коров разных линий, в общем и по отдельности, чтобы можно было уверенно говорить о пользе

применения той или иной линии и о продуктивности коров данной породы в целом. Всего рассматривалось пять линий: Вис Бэк Айдиал 1013415, Монтвик Чифтейн 95679, Пабст Говернер, Рефлекшн Соверинг 198998 и Розейф Ситейшн 267150. Общая выборка коров третьей лактации красно-пёстрой породы этих линий составила около 500 голов, которые родились с 2008 по 2013 год.

### Результаты исследований

Живая масса - важный показатель хозяйственной ценности скота и состояния его здоровья, в общем, а также в некоторой степени характеризует и развитие животного. Этот признак передаётся по наследству, связан с генотипом породы и линий и имеет связь с молочной и мясной продуктивностью [1,2,4].

Таблица 1

Изменение удоев в зависимости от живой массы коров

Живая масса, кг	n	Средняя живая масса, кг	Удой за 305 дней, кг	Жир, %	4% молоко	Коэффициент молочности
450-500	90	475	4630	4,31	4830	1233,6
501-550	90	537	5358	4,26	5565	1250,4
551-600	90	577	5270	4,28	5483	1149,7
601-650	90	624	4903	4,33	5139	1001,3
Вся группа	360	570	5187	4,28	5402	1145,9

Из таблицы 1 видно, что наилучшие показатели по удою за 305 дней лактации имеют коровы с живой массой 501-600 кг. Средним значением обладает группа с живой массой 601-650 кг, а низшим - 450-500 кг. Но нельзя забывать про жирность молока. Так, у коров массой 601-650 кг и удои, и жирность молока больше, чем у группы с массой 450-500 кг, но коэффици-

ент молочности наименьший. Самый большой коэффициент молочности имеет группа коров с весом 501-550 кг и 450-500 кг.

Животные АО «Луч» не выходят за рамки стандарта породы, но прослеживается явно чрезмерная голштинизация, об этом можно судить по живой массе коров с максимальным коэффициентом молочности. В стандарте породы было заявлено, что ко-

## ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

### VETERINARY AND ANIMAL BREEDING

УДК 636.082(571.61)  
ГРНТИ 68.39.13

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-12030

Плавинский С.Ю., канд. с.-х. наук, доцент;  
Гоголов В.А., канд. с.-х. наук, доцент,  
ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ,  
г. Благовещенск, Амурская область, Россия,  
E-mail: plav84@yandex.ru

#### ХАРАКТЕРИСТИКА ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫХ ПРИЗНАКОВ ДОЧЕРЕЙ БЫКОВ РАЗНЫХ ЛИНИЙ НА ПРИМЕРЕ АО «ЛУЧ» ИВАНОВСКОГО РАЙОНА АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

© Плавинский С.Ю., Гоголов В.А., 2018

*В промышленном молочном скотоводстве для повышения объёмов производства важно не только правильно раскрыть весь генетический потенциал поголовья, но и сохранить его. В АО «Луч» используется красно-пёстрая голштинизированная порода скота, и при осеменении коров используются производители разных линий. Генотип этих линий по-разному оказывает влияние на продуктивные и морфологические характеристики потомства - живая масса, удои, жирность молока, морфофункциональные свойства вымени (форма вымени и сосков, скорость молокоотдачи при машинном доении). В работе были проанализированы эти качества у коров разных линий, в общем и по отдельности, чтобы можно было уверенно говорить о пользе применения той или иной линии и о продуктивности коров данной породы в целом. Всего рассматривали пять линий: Вис Бэк Айдиал 1013415, Монтвик Чифтейн 95679, Пабст Говернер, Рефлекин Соверинг 198998 и Розейф Ситейшн 267150. Общая выборка коров третьей лактации красно-пёстрой породы этих линий составила около 500 голов, которые родились с 2008 по 2013 год.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: РАЗВЕДЕНИЕ, ЛИНИЯ, КРУПНЫЙ РОГАТЫЙ СКОТ, ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫЕ ПРИЗНАКИ.

UDC: 636.082(571.61)

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-12030

Plavinsky S. Y., Cand. Agr. Sci., Associate Professor;  
Gogulov V.A., Cand. Agr. Sci., Associate Professor,  
Far Eastern State Agrarian University,  
Blagoveshchensk, Amur region, Russia  
E-mail: plav84@yandex.ru

#### CHARACTERISTIC OF ECONOMIC-USEFUL SIGNS OF DAUGHTERS OF BULLS OF DIFFERENT LINES BY THE EXAMPLE OF JSC LUCH OF IVANOVSKY DISTRICT, AMUR REGION

*To increase production volumes in industrial dairy cattle breeding it is important not only to realize the full genetic potential of livestock, but also to save it. JSC LUCH uses red-motley golsteinized cattle breed and in the course of insemination of cows they use the sires of different lines. The genotype of these lines in different ways influence productive and morphological characteristic of offspring - live weight, milk yield, milk fat, morphofunctional qualities of the udder (shape*



ветвей, не полегает. Районирован по Дальневосточному региону. За годы изучения в конкурсном сортоиспытании урожайность семян сорта Невеста составила 1,86-3,24 т/га (средняя 2,60 т/га), превысила стандартный сорт Даурия на 0,30 (0,23-0,35) т/га. При сроках посева 6 и 15 мая превышение над стандартом Даурия по урожайности составило: 2013 г – 0,81 и 0,94 т/га; 2014 г. – 0,66 и 0,46 т/га соответственно. Сорт характеризуется полудетерминантным типом роста (форма куста прямостоячая). Стебель прямой, количество ветвей от 1 до 4, куст сжатый, надлома ветвей нет. Высота растений в среднем составила 72 (66-77) см. Высота прикрепления нижних бобов – 16 см, и в разные годы составила от 11 до 24 см. Лист 3-листочковый, узкий (ланцетовидной формы). Соцветие – кисть, число цветков в кисти 15 (11-19), в одном узле 1-2 цветковые кисти, встречаются кисти на ножке (длиной от 1,8 до 4,7 см) и сидячая кисть (1,5-2,8 см). Верхушечная кисть 22 (21-24) цветка,

окраска цветка белая. Бобы слабоизогнутой формы, окраска опушения серая. Бобы в основном 3-семянные – 44% и 4-семянные – 38,3%. Семена ярко-жёлтые, блестящие, шаровидно-приплюснутой формы, поверхность семян гладкая. Рубчик короткий, овальной формы, цвета семени (желтой) окраски. Масса 1000 семян 155,8-171,1 г, средняя – 162,4 г. Содержание в семенах белка 40,1% (39,8-40,7%), жира – 17,8% (17,1-18,5%). Рекомендован для возделывания в Дальневосточном регионе.

**Заключение.** Созданные новые сорта сои Кружевница, Журавушка, Невеста относятся к различным группам спелости, имеют высокий потенциал урожайности, обладают рядом отличительных морфологических и хозяйственно ценных признаков. Успешно прошли государственное сортоиспытание. В 2018-2019 годах планируется размножение семян данных сортов и внедрение их в производство.

#### Список литературы

1. Жученко, А.А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы) / А.А. Жученко. – Москва : Изд-во «Агрорус», 2001. – Т.2. – С. 1109.
2. Мережко, А.Ф. Проблема доноров в селекции растений / А.Ф. Мережко. – РАСХН, ВНИИР. – Санкт-Петербург, 1994. – 127 с.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – Москва : «Агропромиздат», 1985. – 351 с.
4. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Соя (Glicine Max (L.) Merrill.). – URL: <http://gossort.com/22-metodiki-ispytaniy-na-oos.html>
5. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и международный классификатор СЭВ рода Glycine L. / Науч.-техн. совет стран - членов СЭВ по коллекциям диких и культ. видов растений ; сост. Н.И. Корсаков. - Ленинград : ВИР, 1981. – 36 с.

#### Reference

1. Zhuchenko, A.A. Adaptivnaya sistema selekcii rastenij (ehkologo-geneticheskie osnovy) (Adaptive System of Plant Breeding (Ecological and Genetic Basics), A.A. Zhuchenko, Moskva, Izd-vo «Agrorus», 2001, T.2, P. 1109.
2. Merezko, A.F. Problema donorov v selekcii rastenij (The Problem of Donors in Plant Breeding), RASKHN, VNIIR, Sankt-Peterburg, 1994, 127 p.
3. Dospikhov, B.A. Metodika polevogo opyta (Methodology of Field Experience), Moskva, «Agropromizdat», 1985, 351 p.
4. Metodika provedeniya ispytaniy na otlichimost', odnorodnost' i stabil'nost'. Soya (Methodology of Carrying out the Testing on Discernibility, Uniformity and Stability. Soy (Glicine Max (L.) Merrill.)), URL: <http://gossort.com/22-metodiki-ispytaniy-na-oos.html>
5. Shirokij unificirovannyj klassifikator SEHV i mezhdunarodnyj klassifikator SEHV roda Glycine L. (Wide Unified Classification of CMEA and International Classification of CMEA of the Genus Glycine L.), Nauch.-tehn. sovet stran - chlenov SEHV po kollekcijam dikih i kul't. vidov rastenij, sost. N.I. Korsakov, Leningrad : VIR, 1981, 36 p.

– 16 см, и в разные годы составила от 13 до 20 см. Лист 3-листочковый, крупный, широкий, заостренно-яйцевидной формы. Соцветие – кисть, число цветков в кисти 14 (11-18), верхушечная кисть 19 (16-22), цветок фиолетовый. Бобы слабоизогнутой, почти прямой формы, коричневой окраски. Опушение рыжее, густое, ворсинки длинные. Семена тёмно-жёлтые, в отдельные годы

светлые, без блеска, округло-удлинённой формы, поверхность семян гладкая. Рубчик короткий, овальной формы, цвета семени (желтой) окраски. Масса 1000 семян 151,8-197,2 г, средняя – 180,2 г. Содержание в семенах белка 39,0% (36,1-40,9%), жира – 18,3% (17,5-19,0%). Рекомендован для возделывания в Дальневосточном регионе.

Таблица 2

**Характеристика сорта сои Журавушка по хозяйственно ценным признакам по итогам конкурсного сортоиспытания**

Показатель	Сорт сои Журавушка				Сорт Даурия (стандарт)			
	год				Год			
	2013	2014	2015	среднее за три года	2013	2014	2015	среднее за три года
Урожайность семян при стандартной влажности, т/га	1,74	2,42	3,31	2,49	1,63	2,34	2,94	2,30
Период вегетации, дни	111	110	110	110	106	103	106	105
Высота прикрепления нижних бобов, см	20	15	13	16	17	11	9	12
Масса 1000 семян, г.	197,2	151,8	191,5	180,2	167,0	161,4	180,2	169,4
Содержание в семенах белка, %	40,9	36,1	40,1	39,0	37,6	37,9	40,1	38,5
Содержание в семенах жира, %	17,5	19,0	18,4	18,3	19,1	20,4	19,3	19,6

Сорт сои Невеста относится к маньчжурскому (*manshurica*) подвиду, апробационной группе – *communis* Enk. Сорт создан методом гибридизации (скрещивание проводилось в 2006 году) ♀ Хэй 2254 (КНР) x ♂ [Аврора x Л.13339] – (ВНИИ сои), с последующим использованием многократного

индивидуального отбора с прослеживанием по потомству (метод педигри). Сорт Невеста по производственной классификации, принятой в Амурской области, относится к группе среднеспелых сортов, период вегетации 112-117 дней, в среднем 114 дней (табл. 3).

Таблица 3

**Характеристика сорта сои Невеста по хозяйственно ценным признакам по итогам конкурсного сортоиспытания**

Показатель	Сорт сои Невеста				Сорт Даурия (стандарт)			
	год				год			
	2013	2014	2015	среднее за три года	2013	2014	2015	среднее за три года
Урожайность семян при стандартной влажности, т/га	1,86	2,69	3,24	2,60	1,63	2,34	2,94	2,30
Период вегетации, дни	117	112	112	114	106	103	106	105
Высота прикрепления нижних бобов, см	24	14	11	16	17	11	9	12
Масса 1000 семян, г.	155,8	160,4	171,1	162,4	167,0	161,4	180,2	169,4
Содержание в семенах белка, %	39,8	39,9	40,7	40,1	37,6	37,9	40,1	38,5
Содержание в семенах жира, %	17,1	18,5	17,9	17,8	19,1	20,4	19,3	19,6

Рекомендуется возделывать в зонах с суммой активных температур 2300-2700 °С.

Сорт ветвистый с компактным кустом, выполненной верхушкой главного стебля и

Таблица 1

**Характеристика сорта сои Кружевница по хозяйственно ценным признакам по итогам конкурсного сортоиспытания**

Показатель	Сорт сои Кружевница				Сорт Лидия (стандарт)			
	Год				год			
	2013	2014	2015	среднее за три года	2013	2014	2015	среднее за три года
Урожайность семян при стандартной влажности, т/га	1,42	2,06	2,93	2,14	1,62	1,85	2,80	2,09
Период вегетации, дни	106	99	102	102	101	91	101	98
Высота прикрепления нижних бобов, см	12	9	10	10	14	13	13	13
Масса 1000 семян, г.	119,7	115,1	144,7	126,5	143,5	120,7	137,1	133,8
Содержание в семенах белка, %	40,9	38,9	41,2	40,3	39,3	37,9	42,6	39,9
Содержание в семенах жира, %	17,6	17,8	16,9	17,4	18,3	19,1	18,5	18,6

Период вегетации в среднем 102 дня, устойчив к болезням и вредителям, относительно устойчив к переувлажнению и засухе. Потенциальная урожайность составляет 2,93 т/га. Сорт характеризуется индетерминантным типом роста, форма куста прямостоячая (сжатая). Стебель прямой, формирует от 2 до 6 ветвей, ветви длинные и укороченные, ветки плотно прилегают к главному стеблю. Высота растений в среднем 65 см. Высота прикрепления нижних бобов в разные годы составила от 9 до 12 см. Лист узкий 7-листочковый, встречается 5-, 8-, 9-листочковый. Соцветие – кисть, в узле 1-3 цветковые кисти по 11-15 цветков, цветковые кисти на ножках длиной 3,0-3,5 см, верхушечная кисть 13-25 цветков, цветок белый. Бобы слабоизогнутой формы, окраска боба коричневая с рыжим оттенком. Опушение боба и стеблей густое (войлочное), волоски плотно прижаты к стеблю и бобам, окраска рыжая. Продуктивная масса находится в средней части растения, где в узлах в основном 2-3 цветковые кисти, которые формируют от 5 до 9 бобов. Масса 1000 семян 115,1-144,7 г, средняя – 126,5 г. Содержание в семенах белка 40,3% (38,9-41,2%), жира – 17,4% (16,9-17,8%). Рекомендованная густота растений к уборке – 600 тыс. всхожих семян/га. Растения сорта Кружевница к бактериальным болезням: бактериоз и грибным: церкоспороз, филlostиктоз, корневые гнили – высокоустойчивы; к септориозу – устойчивы. В годы

изучения поражение данного сорта пероноспорозом слабое, аскохитозом – отсутствует. Сорт Кружевница рекомендован для возделывания в Восточно - Сибирском (11) и Дальневосточном (12) регионах.

Сорт сои Журавушка, относится к маньчжурскому (*manshurica*) подвиду, апробационной группе – *flavida* Enk. Сорт создан методом гибридизации (скрещивание проводилось в 2002 году), ♀ Л3081 (ВНИИ сои) x ♂ [Л9797 x Юбилейная] – (ВНИИ сои), с последующим использованием многократного индивидуального отбора с прослеживанием по потомству - метод педигри (табл. 2).

За годы изучения в конкурсном сортоиспытании урожайность семян сорта Журавушка составила 1,74-3,31 т/га (средняя 2,49 т/га), превысила стандартный сорт Даурия на 0,19 (0,08-0,37) т/га. Рекомендован для раннего посева: при сроках сева 6 и 15 мая урожайность семян сорта Журавушка превышала стандартный сорт Даурия на 2013 г. – 0,53 и 0,60 т/га; 2014 г. – 0,43 и 0,61 т/га соответственно. Сорт характеризуется индетерминантным типом роста, форма куста прямостоячая (компактная), не полегает. Стебель прямой, с выполненной верхушкой главного стебля и ветвей, формирует от 3 до 5 основных ветвей, 2-3 длинные, 1-2 укороченные ветви, встречаются ветви второго порядка. Высота растений составила 71 (63-78) см. Высота прикрепления нижних бобов

55-65 шт/м<sup>2</sup>. В течение вегетации – фенологические наблюдения и оценки, в период цветения и созревания – сортовые прополки. Убирали делянки способом сплошного обмолота, после уборки семена очищали от мёртвого сора. Урожайность зерна определяли с пересчётом на стандартную влажность семян (14%). Математическая обработка данных – по методике Б.А. Доспехова [3]. Описание сортов по методике испытания, разработанной ГСИ и ВИР [4, 5].

**Результаты и их обсуждение.** За период с 2013 по 2017 годы в лаборатории селекции сои ФГБНУ ВНИИ сои изучено 302 сорта сои инорайонной селекции, выделено: 11 – сортов ультраскороспелой группы (период вегетации 77-89 дней), 47 – скороспелой группы (период вегетации 91-100 дней), 9 – высокой продуктивности (+0,57-1,01 т/га к st), 15 – с крупными семенами (масса 1000 семян 190,7-217,4 г), 4 – с высоким стеблем (111-118 см), 12 – с высоким прикреплением нижнего боба (21-35 см), 6 – одностебельные с увеличенным количеством семян в бобах (4-семянные).

Из признаковой коллекции генофонда ФГБНУ ВНИИ сои выделена 51 форма с различными улучшенными признаками (урожайностью 3,01-4,03 т/га, с высотой стебля более 100 см), 8 – с высоким прикреплением нижнего боба (22-24 см), 7 – с ветвистым стеблем и увеличенным количеством бобов на растении, 13 – с различным габитусом куста, в том числе одностебельные с многоцветковой кистью и увеличенным количеством семян в бобах. Данные сорта-источники использовались в селекционном процессе как исходный материал при создании нового гибридного материала.

В рамках выполнения темы НИР методом искусственной гибридизации создано 1215 гибридов, по 162 гибридным комбинациям. Изучено 1372 потомства гибридов F<sub>1</sub>; 165082 растения гибридов F<sub>2</sub>; 14283 номера из гибридов F<sub>3</sub>...F<sub>6</sub>; 9081 линия селекционного питомника. Выявлены наиболее ре-

зультативные гибридные комбинации константные линии (409), с периодом вегетации 84-121 дней, превышающие по урожайности стандартные сорта

Изучено 1255 мутантных форм М<sub>3</sub>...М<sub>8</sub>, полученных на основе 5 сортов амурской селекции, облученных γ-лучами в дозе 18 кр. Выявлены мутанты с периодом вегетации 96-112 дней, с урожайностью 1,86-3,12 т/га, с улучшенными хозяйственно ценными признаками, отличающиеся от исходных растений.

В контрольном питомнике выделены 532 константные линии, из которых отобрано 142 образца, изученные в предварительном сортоиспытании. В конкурсном сортоиспытании изучены 169 образцов сои. Наряду с улучшением признаков продуктивности и скороспелости у сортообразцов конкурсного сортоиспытания провели оценку на устойчивость к болезням сои, выделили номера, характеризующиеся устойчивостью к грибным и бактериальным патогенам сои.

По результатам испытания сортообразцов на хозяйственно полезные признаки в 2013-2017 годы созданы 10 новых сортов сои с улучшенными хозяйственно ценными признаками: сорта Кружевница, Журавушка, Невеста – по итогам государственного сортоиспытания (2016, 2017 гг.) включены в Государственный реестр селекционных достижений в 2018 году. Сорта – Дивная, Золушка, Статная, Сентябрька (с 2017 г.), Чародейка, Колоритная, Топаз (с 2018 г.) находятся в ГСИ.

Скороспелый сорт сои Кружевница относится к маньчжурскому (*manshurica*) подвиду, апробационной группе – *flavida* Enk. Сорт создан методом внутривидовой гибридизации (скрещивание проводилось в 2002 году) ♀ Гармония (ВНИИ сои) x ♂ М.Смены 7-л. (ВНИИ сои), с последующим использованием многократного индивидуального отбора с прослеживанием по потомству (метод педигри) (табл. 1).



*with the improvement of indicators of productivity and early maturation of the samples of competitive variety testing, the assessment of resistance to soybean diseases were carried out and the numbers, characterized by resistance to fungal and bacterial pathogens of soybeans, were identified. According to the results of variety samples testing in years 2013-2017, 10 new soybean varieties with improved economically valuable characteristics were created: Kruzhevitsa, Zhuravushka, Nevesta, Divnaya, Zolushka, Statnaya, Sentyabrinka, Charodeyka, Koloritnaya, Topaz. In accordance with the morphological, biological and economically valuable traits, we gave a detailed characteristic of new soybean varieties Kruzhevitsa, Zhuravushka, Nevesta, that were included in the State Register of Selection Achievements in 2018.*

KEY WORDS: SOYBEAN, HYBRIDS, VARIETAL SAMPLES, VARIETY

Конструирование высокопродуктивных и экологически устойчивых сортов и гибридов, способных с большей эффективностью использовать в процессе роста и развития естественные и антропогенные ресурсы окружающей среды, противостоять действию абиотических и биотических стрессоров, их рациональное размещение в пространстве и времени на основе изучения особенностей морфологии и биологии культуры является в настоящее время главной целью селекционных исследований [1]. Одним из путей решения данной проблемы, является расширение видового разнообразия сои и увеличение потенциала продуктивности вновь создаваемых сортов за счет включения в скрещивание форм по принципу взаимного дополнения и взаимной компенсации недостающих позитивных признаков и биологических свойств [2].

В лаборатории селекции сои ФГБНУ ВНИИ сои создание сортов проводится методом искусственной гибридизации с применением простых и сложных схем скрещиваний и включением в селекционный процесс сортов и образцов различного происхождения и различной архитектоники, используются мутантные формы, с улучшенными хозяйственно ценными признаками. При подборе исходных родительских форм для скрещивания изучается большой объем коллекционного материала, учитываются признаки высокой продуктивности, устойчивости к болезнетворным патогенам, вредителям и неблагоприятным факторам среды.

На сегодняшний день для зоны Дальнего Востока создано и включено в Государственный реестр селекционных достижений 35 сортов сои ФГБНУ ВНИИ сои различных групп спелости от ультроскороспелых (с периодом вегетации менее 90 дней) до позднеспелых (с периодом вегетации до 125 дней). Потенциальная продуктивность современных сортов составляет от 2,4 до 4,2 т/га. В дополнение ко всему созданы сорта, толерантные к пониженным температурам в период прорастания и высоким перепадам дневных и ночных температур. Сорта селекции ФГБНУ ВНИИ сои высокотехнологичны и рекомендуются для возделывания в определённых природно-климатических зонах.

**Методика исследований.** Исследования проводили в селекционном севообороте лаборатории селекции сои ФГБНУ ВНИИ сои, с. Садовое Тамбовского района по классической схеме селекционного процесса для самоопыляющихся культур. Отбор в гибридных питомниках по методу педигри с прослеживанием родословной по потомству. На заключительном этапе селекционного процесса материал изучался в питомнике конкурсного сортоиспытания (КСИ). Посев образцов сои в КСИ проводили в 4-кратной повторности, сеялкой СН-П-16 методом рендомизированных повторений (блоков), в каждом блоке высевались стандартные сорта Лидия и Даурия. Площадь делянок – 40,5 м<sup>2</sup>, учётная с определением убранных рядков. Перед посевом определяли лабораторную всхожесть семян для определения нормы высева из расчета для среднеспелых сортов – 45-50, скороспелых –

*процесса в лаборатории селекции сои ФГБНУ ВНИИ сои и объемы изученного материала за период 2013-2017 гг. Путем скрещивания создано 1215 гибридов, по 162 гибридным комбинациям. Изучено 1372 потомства гибридов F<sub>1</sub>, 165082 растения гибридов F<sub>2</sub>, 14283 номера из гибридов F<sub>3</sub>...F<sub>6</sub>, 9081 линия селекционного питомника. Выявлены наиболее результативные гибридные комбинации и константные линии (409), с периодом вегетации 84-121 дней, превышающие по урожайности стандартные сорта. В контрольном питомнике выделены 532 константные линии, из которых отобрано 142 образца, изученных в предварительном сортоиспытании. В конкурсном сортоиспытании изучены 169 образцов сои. Наряду с улучшением признаков продуктивности и скороспелости у сортообразцов конкурсного сортоиспытания проводилась оценка на устойчивость к болезням сои, выделены номера, характеризующиеся устойчивостью к грибным и бактериальным патогенам сои. По результатам испытания сортообразцов в 2013-2017 годы созданы 10 новых сортов сои с улучшенными хозяйственно ценными признаками – Кружевница, Журавушка, Невеста, Дивная, Золушка, Статная, Сентябрька, Чародейка, Колоритная, Топаз. Дана подробная характеристика по морфологическим, биологическим и хозяйственно ценным признакам новых сортов сои Кружевница, Журавушка, Невеста, включенных в государственный реестр селекционных достижений в 2018 году.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: СОЯ, ГИБРИДЫ, СОРТООБРАЗЦЫ, СОРТ

UDC 633.853.52:631:52 (571.61)

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-12029

Fokina E.M., Cand. Agr. Sci., Senior Research Worker;  
Belyaeva G.N., Senior Research Worker;  
Titov S.A., Senior Researcher,  
FSBSI All-Russian SRI of Soybean,  
Blagoveshchensk, Amur region, Russia  
E-mail: fok.s.a@mail.ru

#### **PRACTICAL FINDINGS OF BREEDING RESEARCH INTO SOYBEAN IN THE AMUR REGION**

*The article presents brief information of the current state of breeding research carried out at the Soybean Breeding Laboratory of the ARI of Soya (All-Russian Research Institute of Soya). The creation of varieties is carried out by the method of artificial hybridization by means of simple and complex schemes of crossbreeding and with the inclusion of varieties and samples of various origins and different architectonics in breeding programs, as well as mutant forms with improved economically valuable characteristics. When selecting the original parent forms for crossbreeding, a large amount of collection material is studied and indication of high productivity, resistance to disease-producing pathogens, pests and unfavorable environmental factors are taken into consideration. The main stages of the breeding process at the Soybean Breeding Laboratory of the ARI of Soybean and the volumes of the studied material for the period 2013-2017 are shown. Based on 162 hybrid combinations, 1215 hybrids were created by crossbreeding. 1372 progenies of F<sub>1</sub> hybrids, 165082 plants of F<sub>2</sub> hybrids, 14283 numbers of F<sub>3</sub>...F<sub>6</sub> hybrids, 9081 line of breeding nursery were studied. The most effective hybrid combinations and constant lines (409), with a vegetation period of 84...121 days, exceeding the standard varieties in yield were revealed. In the control nursery 532 constant lines were selected, of which 142 samples, studied in the preliminary variety testing, were picked out. 169 samples of soybean were studied in competitive variety testing. Along*

9. Epifancev, V.V., Stokoz, S. V., Zaharova, T.V. Veshchestva, stimuliruyushchie rost i urozhajnost' plodov baklazhanov bez sushchestvennogo prevysheniya v nih urovnya nakopleniya nitratov v usloviyah Priamur'ya (Substances that Stimulate the Growth and Productivity of Eggplant Fruits Without Significantly Exceeding the Level of Accumulation of Nitrates in the Amur Region), *Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik*, 2017, No 3(43), PP. 29-36.
10. Masharova, O.V. Effektivnost' formirovaniya urozhaya baklazhanov pri izmenenii vodnogo rezhima i pishchevogo rezhimov pochvy (Efficiency of Formation of the Harvest Eggplants When You Change the Water Regime and Dietary Regimes of the Soil), *Integracionnye processy v nauke, obrazovanii i agrarnom proizvodstve - zalog uspeshnogo razvitiya apk : mater. mezhdunar. nauch.-prakt. konf., V 4 t., Volgograd, Volgogradskij gos. agrarnyj un-t, 2011, T.1., PP. 228-231.*
11. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur (Methods of State Variety Testing of Agricultural Crops), Vol. 4 Vyp. 4., Moskva, Kolos, 1975, 220 p.
12. Muhortova, T.V., Bondarenko, A.N. Vliyanie rezhima mineral'nogo pitaniya na koefitsient vodopotrebleniya i urozhajnost' gibridov baklazhanov v usloviyah Astrahanskoj oblasti (Influence of the Mode of Mineral Nutrition on the Ratio of Water Consumption and Yield of Eggplant Hybrids in the Conditions of Astrakhan region), *Agrarnaya Rossiya*, 2017, No 1, PP. 23-28.
13. Stokoz, S.V., Epifancev, V.V., Zaharova, T.V. Stimulyatory rosta dlya proizvodstva ehkologicheski bezopasnyh plodov baklazhanov (Growth Stimulants for the Production of the Environmentally Friendly Fruit Eggplant), sb. nauch. st. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Sovremennye tekhnologii proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennyh kul'tur, Blagoveshchensk, VNIИ soi, 2017, PP. 283-287.
14. Tumanyan, A.F., Tyutyuma, N.V., Shcherbakova, N. A., Kudryashova, N.I. Povyshenie urozhajnosti tomatov, perca sladkogo i baklazhanov pri kapel'nom orosenii za schet regulirovaniya mineral'nogo pitaniya (Higher Yields of Tomato, Sweet Pepper and Eggplant Under Drip Irrigation due to the Regulation of Mineral Nutrition), *Teoreticheskie i prikladnye problemy agropromyshlennogo kompleksa*, 2016, No 3(28), PP. 11-17.
15. Hodyakov, E.A., Masharova, O.V. Poluchenie planiruemyh urozhayev baklazhanov pri dozhdevanii na yuge Rossii (Obtaining Planned Yields of Eggplants at Overhead Irrigation in the South of Russia), *Plodородie*, 2010, No 5, PP. 31-32.

УДК 633.853.52:631:52 (571.61)  
ГРНТИ 68.35.03

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-12029

Фокина Е.М., канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр.;  
Беляева Г.Н., ст. науч. сотр.;  
Титов С.А., ст. науч. сотр.,  
ФГБНУ Всероссийский НИИ сои,  
г. Благовещенск, Амурская область, Россия,  
E-mail: fok.s.a@mail.ru

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО СОЕ В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

© Фокина Е.М., Белева Г.Н., Титов С.А., 2018

*В статье освещены краткие сведения о современном состоянии селекционных исследований, проводимых в лаборатории селекции сои ФГБНУ ВНИИ сои. Создание сортов проводится методом искусственной гибридизации с применением простых и сложных схем скрещиваний и включением в селекционные программы сортов и образцов различного происхождения и различной архитектоники, используются мутантные формы, с улучшенными хозяйственно ценными признаками. При подборе исходных родительских форм для скрещивания изучается большой объем коллекционного материала, учитываются признаки высокой продуктивности, устойчивости к болезнетворным патогенам, вредителям и неблагоприятным факторам среды. Показаны основные этапы селекционного*

9. Епифанцев, В.В. Вещества, стимулирующие рост и урожайность плодов баклажанов без существенного превышения в них уровня накопления нитратов в условиях Приамурья/ В.В. Епифанцев, С.В. Стокоз, Т.В. Захарова. - Дальневосточный аграрный вестник. - 2017. - №3(43). - С. 29-36.
10. Машарова, О.В. Эффективность формирования урожая баклажанов при изменении водного режима и пищевого режимов почвы/ О.В. Машарова // Интеграционные процессы в науке, образовании и аграрном производстве - залог успешного развития АПК : матер. междунар. науч.-практ. конф. – В 4 т. – Волгоград : Волгоградский гос. аграрный ун-т, 2011. – Т.1. – С. 228-231.
11. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 4. – Москва : Колос, 1975. – 220 с.
12. Мухортова, Т.В. Влияние режима минерального питания на коэффициент водопотребления и урожайность гибридов баклажанов в условиях Астраханской области/ Т.В. Мухортова, А.Н Бондаренко. - Аграрная Россия. - 2017. - №1. - С. 23-28.
13. Стокоз, С.В. Стимуляторы роста для производства экологически безопасных плодов баклажанов/С.В. Стокоз, В.В. Епифанцев, Т.В. Захарова// Сб. науч. ст. междунар. науч.-практ. конф. Современные технологии производства и переработки сельскохозяйственных культур. – Благовещенск: ВНИИ сои. - 2017. - С. 283-287.
14. Туманян, А.Ф., Повышение урожайности томатов, перца сладкого и баклажанов при капельном орошении за счет регулирования минерального питания/ А.Ф.Туманян, Н.В. Тютюма, Н.А. Щербакова, Н.И. Кудряшова//Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. - 2016. - №3(28). - С. 11-17.
15. Ходяков, Е.А. Получение планируемых урожаев баклажанов при дождевании на юге России/ Е.А. Ходяков, О.В Машарова. - Плодородие. - 2010. - №5. - С. 31-32.

#### Reference

1. Ahmedov, A.D., Davydov, I.A. Summarnoe i srednesutochnoe vodopotreblenie baklazhanov pri dozhdevanii (Total Daily Average Water Consumption of Eggplants at Overhead Irrigation), *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie*, 2008, No1, PP. 50-54.
2. Ahmedov, A.D., Davydov, I.A. Vliyanie vodnogo rezhima pochvy i doz vneseniya udobrenij na rost i razvitie baklazhanov v svetlo-kashtanovyh pochvah Volgogradskoj oblasti (Influence of the Water Regime of the Soil and Doses of Fertilizers on the Growth and Development of Eggplant in Light Chestnut Soils of the Volgograd Area), *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie*, 2010, No 2, PP. 83-87.
3. Ahmedov, A.D., Korolev, A.A., Popov, R.YU. Produktivnost' baklazhana pri dozhdevanii v usloviyah Volgo-Donskogo Mezhdurech'ya (Productivity of Eggplants at Overhead Irrigation in the Conditions of the Volga-Don Interfluve), - *Nauchnaya zhizn'*, 2012, No3, PP. 32-38.
4. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy) (Methodology of Field Experiment (with Bases of Statistical Processing of Research Results), Moskva, Kolos, 1985, 351 p.
5. Zaharova, T. V. Razrabotka ehlementov tekhnologii vzdelyvaniya baklazhanov v usloviyah yuzhnoj zony Amurskoj oblasti (Development of Elements of Eggplant Cultivation Technology in the Southern Zone of the Amur Region), *Innovacionnye processy i tekhnologii v sovremennom sel'skom hozyajstve : materialy muzhdunar. nauchno-praktich. konf. (Blagoveshchensk, 2-4 dekabrya 2014 goda). V 2 ch. CH.1., Blagoveshchensk, Izd-vo Dal'nevostochnogo gos. agrarnogo un-ta, 2014, PP. 72-77.*
6. Sistema zemledeliya Amurskoj oblasti (Zonal System of Agriculture of the Amur Region), pod obshch. red. V.A. Til'by, Blagoveshchensk, IPK «Priamur'e», 2003, 304 p.
7. Epifancev, V.V. Adaptivnye tekhnologii vzdelyvaniya ovoshchnyh kul'tur v usloviyah srednego Priamur'ya: Monografiya (Adaptive Technology of Cultivation of Vegetable Cultures in the Conditions of the Middle Amur Region: Monograph), Blagoveshchensk, Izd-vo Dal'nevostochnogo gos. agrarnogo un-ta, 2012, 296 p.
8. Epifancev, V.V., Zaharova, T.V. Dejstvie rostoreguliruyushchih veshchestv na rost, razvitie i produktivnost' baklazhanov v usloviyah Priamur'ya (The Effect of Growth Regulating Substances on Growth, Development and Productivity of Eggplants in Conditions of Priamurie), sb. nauch. tr. Adaptivnye tekhnologii v rastenievodstve Amurskoj oblasti, Blagoveshchensk, Izd-vo Dal'nevostochnogo gos. agrarnogo un-ta, Dal'GAU, 2016, PP. 10-16.



Таблица 7

**Влияние увлажнения почвы на содержание нитратов  
в технически зрелых плодах баклажанов**

Влажность почвы, % от ППВ	Среднее число плодов (проба), шт.	Содержание, мг/кг				Отклонение, мг/кг	
		2015 г.	2016 г.	2017 г.	среднее	min	max
Контроль (естеств.)	5,0	59,5±9,1	53,2±7,2	56,6±15,8	56,4±10,7	37±3,2	78±20,8
55-60	5,0	56,1±3,8	52,2±10,4	59,0±12,7	55,8±8,9	37±2,1	75±17,6
75-80	5,0	59,8±2,9	51,8±6,1	57,9±14,0	56,5±7,6	38±2,6	72±20,4
85-90	5,0	61,7±5,3	50,0±3,9	63,2±18,5	58,3±9,2	45±2,1	95±24,5
НСР <sub>05</sub> , мг/кг		2,3±0,6	1,4±0,2	1,1±0,4	1,4±0,5	0,8±0,2	2,7±0,7

**Заключение.** Таким образом, в среднем за три года максимальная урожайность технически зрелых плодов баклажанов была получена в варианте опыта увлажнения почвы 75-80% от ППВ – 30,5 т/га. Контроль уступал лучшему варианту опыта на 5,1 т/га, вариант увлажнения почвы 55-60% на 3,6 т/га, а вариант увлажнения до 85-90% на 2,4 т/га. Наибольшей длина баклажанов была в варианте увлажнения 75-80% – 24 см, на 4 см превышала контроль. Наименьшая толщина плодов баклажанов была в варианте естественного увлажнения 5 см. По массе более тяжелыми плоды были получены в варианте увлажнения 75-80%. Наименьшим содержанием нитратов за годы исследований отличались отдельные пробы в вариантах опыта при норме увлажнения 55-60% ППВ и естественный фон. При выращивании баклажанов в условиях Приамурья в период вегетации растений необходимо периодически увлажнять почву до влажности 75-80%. Орошение – важный прием в технологии выращивания баклажанов в Амурской области, существенно повышающий их продуктивность и качество в любые годы по погодным условиям.

#### Список литературы

1. Ахмедов, А.Д. Суммарное и среднесуточное водопотребление баклажанов при дождевании// А.Д.Ахмедов, И.А. Давыдов. - Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2008. - №1. - С. 50-54.
2. Ахмедов, А.Д. Влияние водного режима почвы и доз внесения удобрений на рост и развитие баклажанов в светло-каштановых почвах Волгоградской области / А.Д.Ахмедов, И.А. Давыдов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2010. - №2. - С. 83-87.
3. Ахмедов, А.Д. Продуктивность баклажана при дождевании в условиях Волго-Донского Междуречья// А.Д. Ахмедов, А.А. Королев, Р.Ю. Попов. - Научная жизнь. - 2012. - №3. - С. 32-38.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. - Москва : Колос, 1985. - 351 с.
5. Захарова, Т. В. Разработка элементов технологии возделывания баклажанов в условиях южной зоны Амурской области / Т. В. Захарова // Инновационные процессы и технологии в современном сельском хозяйстве : материалы международного научно-практического конф. (Благовещенск, 2-4 декабря 2014 года). В 2 ч. Ч.1. - Благовещенск : Изд-во Дальневосточного государственного аграрного университета, 2014. - С. 72-77.
6. Система земледелия Амурской области / под общ.ред. В.А. Тильбы. – Благовещенск : ИПК «Приамурье», 2003. – 304 с.
7. Епифанцев, В.В. Адаптивные технологии возделывания овощных культур в условиях среднего Приамурья: Монография / В.В. Епифанцев. – Благовещенск: Изд-во Дальневосточного государственного аграрного университета, 2012. – 296 с.
8. Епифанцев, В.В. Действие росторегулирующих веществ на рост, развитие и продуктивность баклажанов в условиях Приамурья/ В.В. Епифанцев, Т.В. Захарова // Сб. науч. тр. Адаптивные технологии в растениеводстве Амурской области. – Благовещенск: Изд-во Дальневосточного государственного аграрного университета, 2016. - С. 10-16.

увлажнения почвы 75-80% от ППВ, урожайность достигла – 30,5 т/га. Контроль уступал лучшему варианту опыта на 5,1 т/га, вариант

увлажнения почвы 55-60% на 3,6 т/га, а вариант увлажнения до 85-90% – на 2,4 т/га (табл. 5).

Таблица 5

**Влияние увлажнения почвы на урожайность баклажанов**

Влажность почвы, % от ППВ	Урожайность, т/га			Прибавка урожая		
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Средняя за три года	т/га	%
Контроль (естеств.)	18,8	15,2	42,2	25,4	-	-
55-60	21,4	14,0	45,4	26,9	1,5	5,9
75-80	27,6	16,8	47,0	30,5	5,1	20,1
85-90	23,6	14,9	45,8	28,1	2,7	10,6
НСР <sub>05</sub> , т/га	2,17	0,66	0,09			

Ошибка опыта в 2015 году составила  $S_{\bar{x}} = 0,698$  т/га, ошибка разности средних была равна  $S_d = 0,987$  т/га. Наименьшая существенная разность для 5% уровня значимости, при значении критерия  $t_{05} = 2,2$  равна 9,51%. В 2016 году  $S_{\bar{x}}$  была равна 0,326 т/га, ошибка разности средних  $S_d = 0,461$  т/га, НСР<sub>05</sub> = 4,348%. В 2017 году  $S_{\bar{x}}$  равна 0,028 т/га, ошибка разности средних  $S_d = 0,041$  т/га, НСР<sub>05</sub> составила 0,199%. За годы проведения исследований различия по вариантам в опыте были существенны  $F_{\phi} > F_{05}$ , нулевая гипотеза  $H_0: d = 0$  отвергается.

В среднем за три года исследований с одного растения в контрольном варианте было собрано по 2,17 штук технически зрелых плодов баклажанов. В варианте увлажнения почвы 55-60% на 0,03 штук больше, а в вариантах увлажнения 75-80% – на 0,08 штук и варианте 85-90% на 0,14 штук меньше, чем в контроле. Наибольшей длина баклажанов была в варианте увлажнения 75-80% – 24 см, на 4 см превышала контроль. Наименьшая толщина плодов баклажанов была в варианте естественного увлажнения 5 см. По массе более тяжелыми плоды были получены в варианте увлажнения 75-80% (табл. 6).

Таблица 6

**Влияние увлажнения почвы на число, размер и массу технически зрелых плодов баклажанов**

Влажность почвы, % от ППВ	Число плодов на растении, шт	Размер плода, см		Средняя масса плода, г			
		длина	толщина	2015 г.	2016 г.	2017 г.	средняя за три года
Контроль (естеств.)	2,17	20	5	165	158	167	163,3
55-60	2,20	22	6	179	163	171	171,0
75-80	2,09	24	6	210	195	208	204,3
85-90	2,03	23	6	188	204	191	194,3
НСР <sub>05</sub> , г				3,9	2,8	1,2	

По результатам анализов, в опыте с различными нормами увлажнения почвы превышений ПДК (300 мг/кг) нитратов в плодах баклажанов не отмечалось. Самый высокий показатель содержания нитратов за годы исследований – 95±24,5 мг/кг фиксировали при норме увлажнения 85-90% ППВ. Так, в 2015 и 2017 гг. наибольший уровень нитратов был при норме увлажнения 85-90%, а наименьший в 2015 г. при норме

увлажнения 55-60% и в 2017 г. при естественном увлажнении. В 2016 г. наибольший уровень нитратов отмечен при естественном увлажнении 53,2±7,2, а наименьший при норме увлажнения 85-90% – 50,0±3,9 мг/кг. Наименьшими показателями содержания нитратов за годы исследований отличались отдельные пробы в вариантах опыта при норме увлажнения 55-60% ППВ и естественный фон (табл. 7).

Таблица 3

**Зависимость оросительной и поливной нормы от запланированного уровня  
увлажнения почвы, м<sup>3</sup>/га**

Дата	55 – 60, % от ПВ			75 – 80, % от ПВ			85 – 90, % от ПВ		
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
10.06	0	0	148	267	130	478	423	294	643
20.06	270	0	0	583	0	0	738	152	0
30.06	235	0	0	546	0	0	702	0	0
За июнь	505	0	148	1396	130	478	1863	446	643
10.07	307	0	0	619	0	0	775	110	153
20.07	0	7	0	0	318	147	9	481	312
30.07	0	0	0	0	155	299	0	319	464
За июль	307	0	0	619	473	446	784	910	929
10.08	0	0	0	303	247	0	459	411	0
20.08	0	0	0	0	0	0	0	0	67
30.08	0	0	0	16	0	0	172	113	0
За август	0	0	0	319	247	0	631	524	67
За сезон	812	7	148	2334	850	924	3278	1880	1639

Семена баклажанов в 2015 г. были посеяны 4 апреля, в 2016 г. - 2 апреля и в 2017 г. - 12 апреля. Массовые всходы отмечали в 2015 г. - 19 апреля, в 2016 г. - 21 апреля и в 2017 г. 26 апреля, а соответственно 28, 26 апреля и 2 мая у 75% растений сформировался первый настоящий лист. Ко времени высадки рассада баклажанов имела от 4 до 6 листьев.

После посадки рассады прироста числа листьев у баклажан в течение 12-15 суток не отмечали. С 25-27 июня, через 57-

60 суток после появления первого листа наблюдали начало фазы бутонизации в варианте опыта 75-80% от ППВ, она наступила раньше, чем в контроле. Раньше начали цвести баклажаны в этом же варианте опыта, в нем же в 2015 г. ранее других опытных вариантов – 29 июля был проведен первый сбор плодов (табл. 4). В следующие 2015-2016 гг. сбор проводили по мере созревания плодов с 8-13 августа по 21 сентября за один прием во всех вариантах опыта.

Таблица 4

**Влияние увлажнения почвы на даты наступления и продолжительность фаз роста  
и развития баклажанов (2015-2017 гг.)**

Увлажнение почвы, % от ППВ	Дата начала фазы			Число суток от всходов до начала		
	бутонизации	цветения	сбора плодов	бутонизации	цветения	сбора плодов
Контроль (естеств.)	29.06	6.07	9.08	68	75	109
55-60	28.06	6.07	8.08	67	75	108
75-80	26.06	4.07	6.08	65	73	106
85-90	28.06	4.07	7.08	67	73	106

Наибольшую урожайность плодов в 2015 г. баклажаны сформировали в варианте опыта увлажнения почвы 75-80% от ППВ – 27,6 т/га. В 2016 г. также наибольшую урожайность плодов баклажаны обеспечили в варианте увлажнения почвы 75-80% от ППВ – 16,8 т/га. Прибавка в сравнении с контролем составила 1,6 т/га. Другие варианты опыта существенно уступали контролю на

0,3-1,2 т/га. В 2017 г. наибольшую урожайность баклажанов получили в варианте увлажнения почвы 75-80% от ППВ – 47,0 т/га. Прибавка в сравнении с контролем составила 4,8 т/га, а другие варианты опыта существенно превосходили контроль на 3,2-3,6 т/га. В среднем за три года лучшие результаты были получены в варианте опыта

Орошение – это неотъемлемый прием в технологии выращивания баклажанов в условиях Амурской области [6,7].

**Методика проведения исследований.** Объектом исследований был гибрид баклажанов Валентина. Схема опыта: 1. Контроль (без полива – естественное увлажнение); 2. Увлажнение почвы - 55-60%; 3. Увлажнение почвы - 75-80%; 4. Увлажнение почвы - 85-90% от ППВ. Степень влажности почвы перед поливом и после него определяли по органолептическим признакам и весовым методом. Оценка по органолептическим признакам: 1. Сухая почва - 40-45%; 2. Свежая - 50-55%; 3. Слегка увлажненная - 60-65%; 4. Влажная - 70-80%; 5. Сырая - 90%; 6. Мокрая - 100%. Наиболее простой способ определения влажности почвы на ощупь. Для баклажанов берут горсть грунта с глубины 25-30 см. Сжимают его в руке и по прочности комка определяют влажность почвы. При влажности 40% НВ в сжатой руке грунт образует ком, который легко рассыпается. При влажности 60% НВ ком более прочный, но при давлении дает трещины. Только при влажности 80% НВ и выше ком прочный, не распадающийся. Наименьшая влагоемкость - (ГОСТ 19179-73). Расчет оптимальной влажности и нормы полива проводили по методике Степанова Н.С., Костецкого И.И. (1981). Расход воды при поливе дождеванием определяли счетчиком НОРМА ИС СВКМ 15 У, вмонтированном в трубопровод.

Предшественник – капуста. Основная обработка почвы включала вспашку и боронование. Весной проводили боронование, культивацию и нарезку гребней. Ширина гребня по основанию 70 см. Рассада возрастом 45 дней выращена в питательных кубиках размером 4×4 см. Высаживали 71,4 тыс. растений на 1 га. Схема посадки 70×20 см. Срок посадки во все годы - 3 июня. Площадь учетной делянки – 7 м<sup>2</sup>, общая – 8,4 м<sup>2</sup> [11]. На одной учетной делянке было 40 шт. растений. Повторность 4-х кратная. Размещение делянок систематическое [4]. На учетной делянке защитных краевых растений было по 4 шт. Уход за посевами заключался

в рыхлении почвы, поливах, прополках. Уборку и учет урожая проводили при достижении технической зрелости плодов. Сбор плодов - вручную. Обработку данных - по методике Б.А. Доспехов (1985).

**Результаты и их обсуждение.** У баклажанов корневая система расположена поверхностно, растения получают большую часть питательных веществ и влаги из неглубоких, 10-20 см, слоев почвы. Общий запас воды в слое почвы определяли по формуле:  $W_y = A \times d \times h$ , где  $W_y$  – общий запас воды в почве, т/га;  $A$  – влажность почвы, %;  $d$  – объемная масса почвы, г/см<sup>3</sup>;  $h$  – мощность изучаемого слоя, см. Слой воды толщиной в 1 мм на площади 1 га соответствует 10 м<sup>3</sup>. Запас продуктивной влаги рассчитывали по формуле:  $W_p = (A - K) \times d \times h : 10$ , где  $W_p$  – запас продуктивной влаги, мм;  $K$  – коэффициент завядания (1,34). Предельную влажность почвы  $A_n$  определяли делением общей пористости  $S$  на объемную массу почвы  $d$ :  $A_n = S : d$ . Например, если скважность пахотного слоя почвы 56%, объемная масса 1,2, предельная влажность будет  $56 : 1,2 = 46,6\%$ . Так, если почва достигает физической и биологической спелости при влажности равной 60-65% полной влагоемкости, то оптимальная влажность почвы ( $A_{opt}$ ) будет равна:  $A_{opt} = A \times n \times f : 100$ , где  $f$  – коэффициент, характеризующий процент влажности почвы от ее полной влагоемкости, при котором наступает состояние спелости почвы. У нас оптимальная влажность, вычисленная по коэффициенту 80%, будет  $46,6 \times 80 : 100 = 37,3\%$ .

Поливную и оросительную нормы рассчитывали согласно запланированному оптимальному уровню увлажнения в опыте и фактической влажности почвы в слое почвы 0-30 см на естественно увлажняемом участке, перед проведением полива в% от абсолютно сухого вещества. Мы получили поливную норму, но нужно ещё учесть потери влаги на испарение. При дождевании испаряется 10-15% воды, столько же стекает капиллярно-подвешенной влаги, которую почва способна удержать после ее полного увлажнения, расчет был сделан с учетом полной влагоемкости (табл. 3).



температур – 22,3°C и их понижением в августе до средних значений – 19,4°C наряду с большим числом пасмурных дней, значительно задержали рост и развитие баклажанов.

Лето 2017 года характеризовалось незначительным превышением многолетних

значений среднесуточной температуры воздуха в июне и августе на 0,1 и 0,4°C, в августе – в пределах многолетней нормы. Осадков в июне выпало на 6 мм больше нормы, а в июле и августе меньше нормы на 42 и 4 мм соответственно (табл. 1).

Таблица 1

**Погодные условия летнего периода (данные ГМС г. Благовещенка)**

Месяц	Декада	Температура воздуха, С°			Средняя многол., С°	Осадки, мм.			Среднее многол., мм
		годы				годы			
		2015	2016	2017		2015	2016	2017	
Июнь	1	16,3	15,4	14,9	17,2	6	21	11	26
	2	22,5	17,0	19,7	19,3	0	26	50	30
	3	20,3	18,7	22,4	20,1	14	53	36	35
За месяц		19,7	17,0	19,0	18,9	20	100	97	91
Июль	1	21,9	22,3	26,7	21,4	3	14	29	39
	2	22,9	22,2	21,4	21,9	41	3	34	44
	3	22,6	22,3	19,4	21,4	41	22	26	48
За месяц		22,4	22,3	22,5	21,5	85	39	89	131
Август	1	22,4	21,8	20,9	20,8	21	18	78	45
	2	23,5	19,6	23,9	19,2	49	46	4	42
	3	20,5	16,8	14,9	17,8	9	19	39	38
За месяц		22,1	19,4	19,9	19,3	79	83	121	125
За сезон		21,4	19,6	20,5	19,8	184	222	307	347

Влажность почвы на естественно увлажняемом участке в слое 10-20 см в 2015 г. была в июне – 49,9%, в июле – 72,9 и в августе – 79,0% от ППВ, а в слое 0-10 см на 6,8; 1,6 и 2,8% меньше. Растения баклажанов не нуждались в поливе в августе. В 2016 г. она была в слое 10-20 см в июне –

79,9%, июле – 69,7 и августе – 80,1%. Баклажаны нуждались в поливе в июле. В 2017 г. растения баклажанов нуждались в небольшом поливе в июле (влажность почвы в слое 10-20 см – 71,5%), а в июне и августе содержание влаги было в пределах и выше оптимальной нормы 81,6 и 90,9% от ППВ (табл.2).

Таблица 2

**Влажность почвы на естественно увлажняемом участке (% от абсолютно сухой массы)**

Дата отбора проб	2015 г.		2016 г.		2017 г.	
	слой 0-10 см	слой 10-20 см	слой 0-10 см	слой 10-20 см	слой 0-10 см	слой 10-20 см
	10.06	21,3	28,2	31,3	32,5	22,3
20.06	16,8	17,4	35,8	36,3	45,8	46,8
30.06	17,4	18,6	44,8	41,8	46,1	45,5
За июнь	18,5	21,4	37,3	36,9	38,0	38,6
10.07	14,9	16,8	35,8	38,1	36,4	37,9
20.07	36,7	37,7	25,6	27,4	31,1	33,7
30.07	40,2	39,3	32,1	31,1	25,5	29,8
За июль	30,6	31,3	31,1	32,2	31,0	33,8
10.08	23,5	25,7	26,7	29,9	47,0	46,7
20.08	42,8	42,6	43,0	43,8	39,7	40,0
30.08	31,8	33,4	36,8	37,4	41,1	42,4
За август	32,7	33,9	35,5	37,0	42,6	43,0

древние санскритские тексты. Распространился этот овощ благодаря арабам, завёзшим его в IX в. в Африку. Европейцы познакомились с ним в середине XV в., но широко его выращивать начали только в XIX в.

Корневая система баклажанов в молодом возрасте слабая, затем она сильно разрастается. Основная часть корней расположена в верхнем слое почвы на глубине 20-30 см, отдельные корни проникают на глубину до 1,5 м. Корни очень чувствительны к недостатку в почве воды, воздуха и питательных веществ. Стебель ветвящийся, высотой от 25 до 125 см и более [9, 13]. Листья баклажана крупные (7-35 см в длину), овальной, широкоовальной, яйцевидной, удлиненой яйцевидной и обратнойяйцевидной формы, толстые, мягкие, опушенные, иногда с острыми колючками. Окраска листьев зеленая, фиолетовая с различными оттенками. Среднесуточный расход воды у баклажанов до плодообразования 40-45 м<sup>3</sup>/га, в период массовых сборов 60-65 и в конце плодоношения 40-45 м<sup>3</sup>/га [10, 14, 15].

Баклажаны - светолюбивые растения короткого дня. Выращивание на 12-14-часовом дне с 10-дневного возраста и до начала цветения заметно ускоряет развитие растений и плодообразование. Баклажаны очень чувствительны к понижению температуры в период образования бутонов и цветков. После высадки рассады в открытый грунт, когда температура опускается ниже плюс 15°C, первые цветки опадают. Высокие урожаи баклажанов получают в районах с большим числом солнечных дней при среднесуточной температуре плюс 15-17°C и выше, при сумме активных температур за безморозный период – более 3000°C.

Баклажаны очень требовательны к влажности почвы. Кратковременная сухость почвы в период плодоношения, как и избыток влаги в холодную пасмурную погоду ведут к опадению бутонов, цветков и завязей, к замедлению роста растения. Потребление питательных веществ активно идет на увлажненных структурных, богатых гумусом, легких и средних по механическому составу почвах. Оптимальная относительная влажность воздуха должна быть 60%. При

такой влажности баклажаны растут и развиваются лучшим образом, особенно в период плодоношения. При недостатке воды замедляется рост растений, бутоны, цветки и молодые завязи опадают, плоды отстают в развитии и приобретают уродливую форму, урожайность резко падает. В период плодоношения влажность почвы должна быть в пределах 75-80% [2, 3]. Кратковременное высыхание почвы вызывает опадение бутонов, цветков и завязей. Обладая большой поверхностью листьев, растения баклажанов испаряют значительное количество влаги и нуждаются в частых поливах. За летний сезон в зависимости от состояния погоды проводят до 10-12 поливов сначала по 250-350, а затем по 350-450 м<sup>3</sup> на 1 га [1, 12].

Цель исследований – установить оптимальную норму увлажнения почвы, обеспечивающую получение высокой урожайности без превышения уровня содержания нитратов в плодах баклажанов в условиях Приамурья.

#### **Условия проведения исследований.**

Исследования проводили на опытном участке с аллювиальной дерновой почвой, расположенном на землях КФХ С.Е.В. рядом с селом Кани-Курган Благовещенского района Амурской области в 2015-2017 гг. Запасы питательных веществ в пахотном слое (0-20 см) при плотности почвы 1,15-1,21 г/см<sup>3</sup>, в среднем за годы исследований по минеральному азоту - 114,8 кг/га, подвижному фосфору - 319,6 и обменному калию - 394,6 кг/га.

Погодные условия в годы исследований были изменчивы. Летний период 2015 г. отличался довольно высоким температурным режимом и относительным дефицитом осадков. Средняя температура воздуха за июнь составила 19,7°C, за июль и август – 22,4°C и 22,1°C соответственно. Осадков выпало в июне на 78,1%, в июле и августе на 35,1 и 36,8% меньше нормы. Низкие положительные температуры 2016 г. в начале лета – 17°C в июне, большое количество осадков – 9,9% больше нормы, и недостаток их в середине лета по сравнению с многолетними показателями на 70,2% в июле и на 33,6% в августе, на фоне высоких июльских

UDC 635.646:631.67 (571.61)

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-12028

**Epifantsev V.V., Dr Agr. Sci., Professor;****Stokoz S.V., Cand. Biol. Sci.;****Zakharova T.V., Postgraduate.**

Far East State Agricultural University,

Blagoveshchensk, Amur region, Russia

E-mail: viktor.iepifantsiev.59@mail.ru

## THE EFFICIENCY OF SOIL MOISTENING AND NITRATES CONTENT IN EGGPLANTS CULTIVATED IN THE CLIMATE OF THE AMUR REGION

*The article substantiates the necessity of irrigation for eggplants growing in the Amur Region. Method of investigation-field experiment. Scheme of experiment: 1. Control (without watering - natural moistening); 2. Soil moistening-55-60%; 3. 75-80%; 4. 85-90% of total field moisture capacity of soils. It was found out that under meteorological conditions of the year 2015 eggplants did not need watering in August. In year 2016 they needed watering in July. In year 2017 the eggplants needed a little watering in July. On average for the three years the maximum yield of technically mature fruits of eggplant were obtained in the variant of soil moisture 75-80% of the total field moisture capacity of soils – 30.5 t/ha. Control group was inferior to the best experiment version by 5.1 t/ha, the soil moisture of 55% and 60% - by 3.6 t/ha, and the option of 85-90% - by 2.4 t/ha. Maximum length of eggplants was with the variant of moisture 75-80% - 24 cm, 4 cm longer than the control. As to fruits weight, the variant of soil moisture 75-80% gave heavier eggplants. The lowest nitrates content during the years of the research was registered with some samples in experiment variants having soil moisture 55-60% of total field moisture capacity of soils and natural background. Eggplant cultivation in the climate of the Amur Region during the vegetation period needs periodical soil moistening up to 75-80%. Irrigation is an important technique in the technology of eggplants growing in the Amur Region that significantly increases their yield in all years.*

KEY WORDS: EGGPLANT, SOIL MOISTENING, GROWTH AND DEVELOPMENT, YIELD, NITRATES, CONDITIONS (CLIMATE), PRIAMURYE (AMUR REGION).

Баклажаны и продукты из них - пища долголетия. Они выводят холестерин из организма человека. Препараты из них снижают уровень холестерина в крови в 1,5-2 раза. Они содействуют лечению атеросклероза. Плоды баклажанов содержат большое количество калия, до 240 мг на 100 граммов плодов. Калий нормализует сердечную деятельность и водно-солевой обмен. Диета на основе баклажанов активизирует минеральный обмен, способствует кислотно-щелочному равновесию, что оказывает лечебное действие при подагре и других нарушениях обменных процессов в организме [5, 8]. Плоды баклажана содержат: сухих веществ 7,1-11%, сахаров 2,72-4%, белков 0,6-1,4%,

жиров 0,1-0,4%, а также соли кальция, калия, фосфора, железа, каротин и большое количество витаминов группы В, богаты клетчаткой. Нежная клетчатка их плодов стимулирует работу кишечника, предупреждает развитие гнилостных процессов. Их рекомендуют пожилым людям и людям, страдающим сердечно-сосудистыми заболеваниями, отеками, связанными с ослаблением работы сердца. Диетологи рекомендуют блюда из баклажанов людям, страдающим болезнями почек и ЖКТ.

В диком виде баклажаны произрастали на Среднем Востоке, в Южной Азии и Индии. Впервые их начали окультуривать более 1500 лет назад, о чём свидетельствуют

6. Dunphy E., et. al. Soybean yields in relation to days between specific developmental stages / Agron. J, 1979, v. 71, № 6, PP. 917-920.

7. Metodicheskie ukazaniya po ispytaniyu gerbicidov v rastenievodstve VIZR (Methodical Instructions on Testing Herbicides in Crop Production of All-Russian Research Institute of Plants Protection), Moskva, Izd-vo «Kolos», 1969, 61 p.

8. Nichiporovich A.A. Fotosinteticheskaya deyatel'nost' rastenij v pose-vah (metody i zadachi ucheta v svyazi s formirovaniem urozhayev) (Photosynthetic Activity of Plants in Crops (Methods and Tasks in Connection with Achieving of Yield), Moskva, AN SSSR, 1961, 135 p.

9. Metodika Gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur (zernovye, krupyanye, zernobobovye, kukuruza i kormovye kul'tury) (Methods of State Seed-Trial (Cereals, Groats, Maize and Forage crops), Vyp. 2., Moskva [b. i.], 1989, 194 p.

10. Dospekhov, B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy) (Methods of Field Experiment (with the Basics of Statistical Processing of Research Results), 5-e izd., dop. i pererab., Moskva, Agropromizdat, 1985, 351 p., il.

УДК 635.646:631.67(571.61)  
ГРТНИ 68.35.51; 68.31.21

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-12028

Епифанцев В.В., д-р с.-х. наук, профессор;  
Стокоз С.В., канд. биол. наук;  
Захарова Т.В., аспирант  
ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ,  
г. Благовещенск, Амурская область, Россия  
E-mail: viktor.iepifantsiev.59@mail.ru

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ УВЛАЖНЕНИЯ ПОЧВЫ И СОДЕРЖАНИЕ НИТРАТОВ В ПЛОДАХ В ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ БАКЛАЖАНОВ В УСЛОВИЯХ ПРИАМУРЬЯ

© Епифанцев В.В., Стокоз С.В., Захарова Т.В., 2018

*В статье обоснована необходимость использования орошения в технологии выращивания баклажанов в Приамурье. Метод исследований - полевой опыт. Схема опыта: 1. Контроль (без полива – естественное увлажнение); 2. Увлажнение почвы – 55-60%; 3. 75-80%; 4. 85-90% от ППВ (предельная полевая влагоемкость). Установлено, что в метеорологических условиях 2015 г. растения баклажанов не нуждались в поливе в августе. В 2016 г. они нуждались в поливе в июле. В 2017 г. растения баклажанов нуждались в небольшом поливе в июле. В среднем за три года максимальная урожайность технически зрелых плодов баклажанов была получена в варианте опыта увлажнения почвы 75-80% от ППВ – 30,5 т/га. Контроль уступал лучшему варианту опыта на 5,1 т/га, вариант увлажнения почвы 55-60% на 3,6 т/га, а вариант 85-90% на 2,4 т/га. Наибольшей длина баклажанов была в варианте увлажнение 75-80% – 24 см, на 4 см превышала контроль. По массе более тяжелыми плоды были получены в варианте увлажнение 75-80%. Наименьшими показателями по нитратам за годы исследований отличались отдельные пробы в вариантах опыта при норме увлажнения 55-60% ППВ и естественный фон. При выращивании баклажанов в условиях Приамурья в период вегетации растений необходимо периодически увлажнять почву до влажности 75-80%. Орошение – важный прием в технологии выращивания баклажанов в Приамурье, существенно повышающий их продуктивность в любые годы по погодным условиям.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: БАКЛАЖАН, УВЛАЖНЕНИЕ ПОЧВЫ, РОСТ И РАЗВИТИЕ, УРОЖАЙНОСТЬ, НИТРАТЫ, УСЛОВИЯ, ПРИАМУРЬЕ



изучаемых смесей составил от 0,16 до 0,24 т/га.

В 2010 году при благоприятных погодных условиях для роста и развития культуры получена наибольшая урожайность сои, при этом прибавки от использования

гербицидов и биологически активных веществ варьировали от 0,37 до 0,69 т/га. Наибольшая прибавка урожайности в этом году составляла 0,69 т/га при применении гумата натрия относительно контроля с ручной прополкой.

### Список литературы

1. Асеева, Т.А. Отзывчивость различных сортов сои на применение средств химизации в условиях Среднего Приамурья / Т.А. Асеева, С.А. Шукюров, С.Р. Паланица // Современные технологии производства и переработки сельскохозяйственных культур. – Благовещенск : ВНИИ сои, 2017. – С. 25-41.
2. Душко, О.С. Влияние гербицидов на качественные характеристики семян сои и её продуктивность в условиях Приамурья / О.С. Душко, Бай Сюамэй // Вклад молодых учёных в решение задач агропромышленного комплекса Азиатско-Тихоокеанского региона. – Благовещенск : ВНИИ сои, 2016. – С. 10-14.
3. Синеговская, В. Т. Посевы сои в Приамурье как фотосинтезирующие системы / В.Т. Синеговская. – Благовещенск: ПКИ «Зея», 2005. – 120 с.
4. Коломийцев, Ф. Б. Сорная растительность Амурской области и меры борьбы с ней / Ф. Б. Коломийцев [и др.] ; под общ. ред. В. Т. Синеговской. – Благовещенск: ИП «Приамурье», 2003. – 168 с.
5. Тишкова, А.Г. Агроэкологическая оценка влияния фитосанитарных мероприятий на болезнестойчивость и урожайность сои в Хабаровском крае / А.Г. Тишкова, Т.А. Асеева, Е.В. Золотарёва // Вклад молодых учёных в решение задач агропромышленного комплекса Азиатско-Тихоокеанского региона. – Благовещенск : ВНИИ сои, 2016. – С. 37-46.
6. Dunphy E., et. al. Soybean yields in relation to days between specific developmental stages / Agron. J, 1979, v. 71, № 6. – P. 917-920.
7. Методические указания по испытанию гербицидов в растениеводстве ВИЗР. – Москва : Изд-во «Колос», 1969. – 61 с.
8. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах (методы и задачи учета в связи с формированием урожая) / А.А. Ничипорович. – Москва : АН СССР, 1961. – 135 с.
9. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры). – Вып. 2. – Москва [б. и.]. – 1989. – 194 с.
10. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с, ил.

### Reference

1. Aseeva, T.A., Shukyurov, S.A., Palanica, S.R. Otzyvchivost' razlichnyh sortov soi na primeneniye sredstv himizatsii v usloviyah Srednego Priamur'ya (Sensitiveness of Different Soya Varieties to the Chemicalization in the Climate of Middle Priamurye), *Sovremennyye tekhnologii proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennykh kul'tur*, Blagoveshchensk, VNII soi, 2017, PP. 25-41.
2. Dushko, O.S., Baj Syuamehj. Vliyaniye gerbtsidov na kachestvennyye harakteristiki semyan soi i eyo produktivnost' v usloviyah Priamur'ya (Influence of Herbicides Exerted upon Qualitative Characteristics of Soy Seeds and Soya Productivity in the Climate of Priamurye), *Vklad molodykh uchyonnykh v resheniye zadach agropromyshlennogo kompleksa Aziatsko-Tihookeanskogo regiona*, Blagoveshchensk, VNII soi, 2016, PP. 10-14.
3. Sinegovskaya, V. T. Posevy soi v Priamur'e kak fotosinteziruyushchie sistemy (Soya Crops in Priamurye as Photosynthetic Systems), *Blagoveshchensk, PKI «Zeya»*, 2005, 120 p.
4. Kolomijcev, F. B. Sornaya rastitel'nost' Amurskoj oblasti i mery bor'by s nej (Weed Vegetation of the Amur Region and Measures of Control), F. B. Kolomijcev [i dr.], pod obshch. red. V. T. Sinegovskoj, *Blagoveshchensk, IP «Priamur'e»*, 2003, 168 p.
5. Tishkova, A.G., Aseeva, T. A., Zolotaryova, E. V. Agroekologicheskaya ocenka vliyaniya fitosanitarnykh meropriyatij na bolezneustojchivost' i urozhajnost' soi v Habarovskom krae (Agroecologic Assessment of Influence of Phytosanitary Measures upon Diseases-Resistance and Crop Yield of Soya on the Khabarovsk Territory), *Vklad molodykh uchyonnykh v resheniye zadach agropromyshlennogo kompleksa Aziatsko-Tihookeanskogo regiona*, Blagoveshchensk, VNII soi, 2016, PP. 37-46.

Применение гербицидов было наиболее эффективным от использования баковой смеси гербицидов Миура 0,3 л/га и Фабиан 100 г/га. Масса сорняков в этом варианте снизилась на 66% по сравнению с контролем, а их количество уменьшилось с 54 до 14 шт/м<sup>2</sup>. Баковая смесь Миуры с Фабианом была высокотоксичной для однолетних сорняков - злаковых, двудольных и многолетних двудольных, снизив их количество на 40, 74 и 91% соответственно. Смесь гербицидов Миура + Фабиан проявила высокую эффективность против проса куриного, наблюдалось полное уничтожение сорняков данного вида. Однако на шерстяк волосистый эта смесь действовала слабее.

Применение Фабиана обеспечило высокое снижение засоренности посевов одно-

летними двудольными сорняками. Биологическая эффективность препарата составила 74%. Использование биопрепарата Новосил совместно с гербицидами обеспечило повышение эффективности действия гербицидов, что привело к уменьшению количества сорняков на 18%, а массы на 20% по сравнению с использованием одних гербицидов.

Анализ продуктивности сои сорта Лидия показал, что применение биологически активных веществ, в среднем за 2008-2010 годы, не оказало существенного влияния на рост урожайности культуры. При применении Новосила и гумата натрия отмечена тенденция к росту урожайности на 0,04 и 0,05 т/га соответственно относительно контроля с ручной прополкой (табл. 4)

Таблица 4

Влияние гербицидов и БАВ на урожайность сои, т/га

Препарат и его доза	2008	2009	2010	Среднее за три года
1 Контроль	1,25	0,62	1,84	1,24
2 Контроль, ручная прополка	1,45	1,02	2,37	1,61
3 Миура 0,3 л/га + Фабиан 100 г/га	0,92	0,94	2,35	1,40
4 Миура 0,2 л/га + Фабиан 70 г/га	1,01	0,86	2,47	1,45
5 Миура 0,2 л/га + Фабиан 70 г/га + Гумат натрия 50 г/га	1,00	0,88	2,46	1,45
6 Миура 0,2 л/га + Фабиан 70 г/га + Новосил 20 мл/га	1,03	0,77	2,46	1,42
7 Миура 0,3 л/га + Пульсар 0,9 л/га	1,29	0,95	2,21	1,48
8 Новосил 20 мл/га, ручная прополка	1,42	1,05	2,47	1,65
9 Гумат натрия 50 г/га, ручная прополка	1,40	1,06	2,53	1,66
НСР05, т/га	0,14	0,22	0,10	0,27

В благоприятных погодных условиях 2010 года обработка гуматом натрия способствовала увеличению высоты растений, числа бобов и массы 1000 семян, что привело к существенному повышению урожайности семян. Прибавка урожая в этом варианте составила 0,16 т/га относительно контроля с ручной прополкой и 0,69 т/га по сравнению с контролем без ручной прополки (НСР05 -0,10 т/га).

Баковые смеси гербицидов, снижая засоренность посевов сои и создавая благоприятные условия для роста и развития растений, способствовали увеличению урожайности семян. Максимальная урожайность получена в варианте с применением смеси Миура 0,3 л/га + Пульсар 0,9 л/га и составила 1,48 т/га, что на 0,24 т /га выше, чем в контрольном варианте. Максимальная прибавка урожайности – 0,63 т/га по сравнению

с контролем, получена в 2010 году в варианте с применением смеси Миура 0,2 л/га + Фабиан 70 г/га. Использование только биологически активных веществ Новосил и гумат натрия на фоне прополки обеспечили прибавку урожайности 0,69 т/га. Следует отметить, что эффективность биопрепаратов была высокой при достаточном обеспечении влагой в условиях 2010 года.

**Заключение**

Применение всех изучаемых гербицидов снижало засоренность посевов сои. Наибольший эффект получен от применения баковой смеси Миура 0,2 л/га + Фабиан 70 г/га и биологически активных веществ. В посевах, где использовали смесь гербицидов Миура+ Фабиан, масса сорняков уменьшалась на 44%, а общее количество сорняков снизилось на 48%. В среднем за три года увеличение урожайности сои от

ная, горец восточный. В посевах преобладали просо куриное и гречиха татарская. В сравнительно небольших количествах в посевах сои на опытных делянках встречались акалифа южная, щирица запрокинутая, марь белая, полынью сиверса. Данные первого учета сорняков показали, что до внесения

гербицидов наибольшее количество сорняков в среднем за три года было в посевах, где применяли смесь гербицидов Миура 0,2 л/га + Фабиан 70 г/га + Новосил 20 мл/га, их количество составило 98 шт/м<sup>2</sup> (табл. 2). В контрольном варианте общее количество и масса сорняков были выше на 10 – 24%, чем в других вариантах.

Таблица 2

*Засоренность посевов сои в зависимости от применения гербицидов и БАВ (первый учет), среднее за 2008-2010 гг.*

Препарат и его доза	Количество сорняков, шт/м <sup>2</sup>				Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>
	общее	злаковых	двудольных	двудольных многолетних	
1 Контроль, без гербицида	53	24	20	9	706
3 Миура 0,3 л/га + Фабиан 100 г/га	65	43	19	3	636
4 Миура 0,2 л/га + Фабиан 70 г/га	64	41	20	3	506
5 Миура 0,2 л/га + Фабиан 70 г/га + Гумат натрия 50 г/га	60	26	19	15	537
6 Миура 0,2 л/га + Фабиан 70 г/га + Новосил 20 мл/га	98	69	20	9	603
8 Миура 0,3 л/га + Пульсар 0,9 л/га	63	34	18	11	591

Пониженные температуры воздуха и избыток влаги в период цветения – образования бобов оказали благоприятное влияние на рост и развитие сорной растительности,

независимо от варианта опыта. Максимальная масса сорняков была в посевах контрольного варианта и в среднем за три года составила 1735 г/м<sup>2</sup> (табл. 3).

Таблица 3

*Засоренность посевов сои в зависимости от применяемых гербицидов и БАВ (второй учёт), среднее за 2008-2010 гг.*

Препарат и его доза	Количество сорняков								Масса сорняков	
	общее		злаковых		двудольных		двудольных многолетних		г/м <sup>2</sup>	% снижения к контролю
	шт/м <sup>2</sup>	% снижения к контролю	шт/м <sup>2</sup>	% снижения к контролю	шт/м <sup>2</sup>	% снижения к контролю	шт/м <sup>2</sup>	% снижения к контролю		
1 Контроль, б/г	54	-	15	-	27	-	12	-	1735	-
3 Миура 0,3 л/га + Фабиан 100 г/га	14	74	9	40	7	74	1	91	585	66
4 Миура 0,2 л/га + Фабиан 70 г/га	28	48	18	-	10	62	-	100	961	44
5 Миура 0,2 л/га + Фабиан 70 г/га + Гумат натрия 50 г/га	38	29	24	-	13	51	2	83	930	46
6 Миура 0,2 л/га + Фабиан 70 г/га + Новосил 20 мл/га	23	57	11	26	9	66	3	75	769	55
7 Миура 0,3 л/га + Пульсар 0,9 л/га	31	42	10	33	20	26	1	91	798	54

100% чистоте. Статистическая обработка результатов исследований проведена методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [10].

**Результаты исследований.** Площадь листьев является важным фактором, определяющим фотосинтетическую деятельность растений.

Исследования динамики формирования листовой поверхности сои, проведенные в 2008-2010 годах, показали, что внесение гербицидов и биологически активных веществ позволило улучшить условия для роста и развития растений, и снизить отрицательное действие негативных факторов внешней среды, что способствовало лучшему развитию фотосинтетического аппарата сои. Так, в фазу образования бобов площадь листьев в среднем за три года, при применении гербицидов и гербицидов совместно с биологически активными веществами была на 14-26% выше, чем в контрольном варианте без применения гербицидов. Использование биологически активных веществ Новосила и гумата натрия увеличивало площадь листовой поверхности

соответственно на 1,0 и 1,8 тыс. м<sup>2</sup>/га относительно контроля с ручной прополкой (табл. 1).

Максимальной величины показатели развития фотосинтетического аппарата достигли к фазе налива семян независимо от изучаемых факторов, за исключением контроля. При этом наибольшая площадь листьев сформирована у растений обработанных смесью гербицидов Миура 0,2 л/га + Фабиан 70 г/га + Новосил 20 мл/га. Площадь листовой поверхности в этом варианте была на 17% больше, по сравнению с применением одних гербицидов и на 19% выше, чем в контроле с ручной прополкой. Применение биологически активных веществ способствовало активному нарастанию листовой поверхности сои, увеличив площадь листьев в фазу образования бобов в варианте с Новосилом на 4%, с гуматом натрия - на 14% по сравнению с посевами, где использовали ручную прополку. В фазу налива семян эти различия составили 8% независимо от изучаемых биопрепаратов. Изучаемые гербициды и биологически активные вещества оказали положительное влияние на рост фотосинтезирующей поверхности растений сои.

*Таблица 1  
Динамика формирования площади листьев в зависимости от применения гербицидов и БАВ, тыс. м<sup>2</sup>/га, среднее за 2008-2010 гг.*

Препарат и его доза	Фаза роста и развития сои		
	цветение	образование бобов	налив семян
1 Контроль	12,0	18,2	5,8
2 Контроль, ручная прополка	14,6	23,6	28,0
3 Миура 0,3 л/га + Фабиан 100 г/га	11,9	22,7	27,8
4 Миура 0,2 л/га + Фабиан 70 г/га	13,6	21,1	26,4
5 Миура 0,2 л/га + Фабиан 70 г/га + Гумат натрия 50 г/га	12,4	21,3	28,1
6 Миура 0,2 л/га + Фабиан 70 г/га + Новосил 20 мл/га	13,1	24,5	31,8
7 Миура 0,3 л/га + Пульсар 0,9 л/га	10,3	23,3	28,9
8 Новосил 20 мл/га +ручная прополка	13,7	24,6	30,3
9 Гумат натрия 50 г/га+ ручная прополка	12,9	27,4	30,3

Для интегральной оценки работы листового аппарата применяли показатель фотосинтетический потенциал. Обработка посевов сои гербицидами во всех вариантах опыта, снижая количество и массу сорняков, обеспечивало благоприятные условия на

формирование фотосинтетического аппарата сои.

Видовой состав сорных растений на опытных делянках был представлен девятью видами: просо куриное, осот розовый, гречиха татарская, коммелина обыкновен-



**Цель исследований** -разработать приемы возделывания сои на основе использования экономически оправданных доз гербицидов и биологически активных веществ, обеспечивающих оптимизацию продукционных процессов в посевах и рост урожайности культуры.

**Методика исследований.** Исследования проводили на опытном поле Всероссийского научно-исследовательского института сои в 2008-2010 годах.

Погодные условия вегетационных периодов значительно различались по количеству осадков и сумме активных температур: наиболее неблагоприятным для роста и развития сои был вегетационный период 2008 года. В период цветения – созревание семян количество осадков было незначительным, что негативно отразилось на росте и разви-

тии сои. Период вегетации растений сои сократился на 10-15 дней. Вегетационные периоды 2009 и 2010 года были благоприятными для роста и развития растений. В эти периоды осадки выпадали равномерно, их сумма превысила среднемноголетние показатели в 2009 г. на 53,8, в 2010 – на 151 мм, при этом температура воздуха незначительно превышала среднемноголетние показатели.

Объектом исследований был сорт сои Лидия, посев широкорядный с междурядьями 45 см, норма высева 750 тыс. всхожих семян на гектар. Предшественник – пшеница. Уход за посевами включал две междурядные обработки фрезерным культиватором, ручные прополки, обработку препаратами с помощью ранцевого опрыскивателя проводили в вариантах согласно схеме опыта.

Схема опыта

Препарат и его доза	Способ применения и фаза развития культуры
1 Контроль	без гербицидов
2 Контроль	ручная прополка
3 Миура 0,3 л/га + Фабиан 100 г/га	3-й тр. листа
4 Миура 0,3 л/га + Фабиан 70 г/га	3-й тр. листа
5 Миура 0,3 л/га + Фабиан 70 г/га + Гумат натрия 50 г/га	3-й тр. листа
6 Миура 0,3 л/га + Фабиан 70 г/га + Новосил 20 мл/га	3-й тр. листа
7 Миура 0,3 л/га + Пульсар 0,9 л/га	3-й тр. листа
8 Новосил 20 мл/га	Бутонизация, ручн. прополка
9 Гумат натрия 50 г/га	Бутонизация, ручн. прополка

Обработку вегетирующих растений гербицидами проводили в фазу 3-го настоящего тройчатого листа с нормой расхода рабочего раствора 200 л/га, в вариантах 5 и 6 в баковую смесь были добавлены биологически активные вещества в рекомендуемых дозах. В вариантах 8 и 9 биологически активные вещества (БАВ) Новосил и гумат натрия вносили в фазу бутонизации после ручной прополки с расходом раствора 200 л/га. Площадь делянок 30 м<sup>2</sup>, повторность опыта четырехкратная, размещение вариантов рендомизированное.

В ходе вегетации отмечали наступление фаз роста и развития сои по методу американских ученых DunphiE. et.al. [6]; подсчитывали густоту стояния растений два

раза за вегетацию: по всходам и перед уборкой урожая, на постоянных площадках по 1 м<sup>2</sup> на каждой делянке опыта. Учет сорняков злаковых и двудольных, их видовой состав проводили через 5 и второй раз через 30 дней после внесения гербицидов количественно-весовым методом по методике ВИЗР [7]. Определение площади листьев проводили через две недели после внесения гербицидов и биологически активных веществ по методике А.А. Ничипоровича [8], определение структуры урожая сои (высота растений, количество бобов, количество зерен, высота прикрепления нижнего боба, масса семян) – по методике ГСИ [9]. Урожай убирали комбайном «Сампо» методом сплошной уборки с учетной площади. Данные урожая приведены к 14% влажности и

*main conditions for growth, development of weeds and cultivated plants are the same and as a result, weeds develop to the detriment of cultivated plants. The goal of the research was to develop techniques for soybean cultivation on the basis of the use of economically feasible doses of herbicides and biologically active substances that provide optimization of production processes in crops and the growth of crop yields. The research paper presents the results of the assessment of the effect of herbicides and biologically active substances on the seed productivity of the soybean variety Lidiya. Tank mixtures of herbicides, reducing weed infestation of soybean crops and creating favorable conditions for the growth and development of plants, contributed to an increase in the yield of seeds. Owing to mixtures under investigation on average in three years the yield of soybean increased by 0,16...0,24 t/ha depending on the methods and doses of herbicide.*

KEY WORDS: SOYBEAN, HERBICIDES, BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES, WEEDS, AREA OF LEAVES, CROP YIELD

Одним из резервов увеличения объёмов получаемой продукции является система защиты растений, которая сегодня обеспечивает в среднем сохранение до 28% урожая. Максимальная доля потерь связана с засорённостью посевов. В России, по расчётным данным, потери в растениеводстве от вредных объектов достигают 100 млн. тонн [1].

Уже с первых дней развития соя нуждается в защите от сорняков. Медленный рост в начальный период не позволяет ей конкурировать с сорными растениями. Поэтому засорённость полей является серьёзным препятствием в получении высоких и стабильных урожаев культуры. По данным многих исследователей, при несвоевременном уничтожении засорителей урожайность сои снижается на 20-50% [2]. Сорняки конкурируют с растениями сои в использовании питательных веществ, влаги и света, затрудняют уборку, ухудшают качество продукции. При активном воздействии человека на агрофитоценоз взаимосвязь между культурными и сорными растениями изменяется в положительную сторону, что оказывает существенное влияние на продуктивность культурного растения.

Высокая результативность в борьбе с сорняками достигается при совместном использовании агротехнических приемов и высокоэффективных гербицидов. В последние годы спектр гербицидов для борьбы с сорняками в посевах сельскохозяйственных культур значительно расширился. Появились гербицидные соединения с высокой

физиологической активностью, позволяющие в десятки раз снизить используемые дозировки гербицидов на единицу площади. Поэтому важным направлением научно - исследовательских работ остается выявление специализированного действия гербицидов не только на сорняки, но и на культурные растения, с целью более рационального их использования и установления влияния на физиологические процессы, происходящие в сельскохозяйственных растениях, рост и развитие, формирование урожайности [3].

Исследованиями ВНИИ сои по биологической оценке гербицидов в посевах сои было выявлено, что разные сорта реагируют неодинаково на один и тот же гербицид. При этом влияет не только вид обработки, но и сроки, и дозы их применения [4]. Поэтому для изучения устойчивости новых сортов сои к используемым гербицидам необходимо проводить их экспериментальную проверку и давать оценку влияния, как на сорную растительность, так и на культурные растения.

Применение нового поколения биологических и химических средств позволяет обеспечить низкие дозы расхода препаратов, создать экологическую резистентность к вредителям и болезням, а также повышать иммунитет растений к влиянию неблагоприятных факторов окружающей среды [5].

Для выявления этих особенностей у гербицидов были проведены исследования по изучению совместного их применения с биопрепаратами.