

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Дальневосточный государственный аграрный университет

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ АГРАРНЫЙ ВЕСТНИК

Научно-практический журнал
Издается с 2007 года
Выходит один раз в три месяца

№3(43)

Июль – сентябрь 2017 г.

Председатель редакционного совета, главный научный редактор –
П.В. Тихончук, д-р с.-х. наук, профессор,
ректор ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ

Заместитель главного редактора – **Е.А. Волкова**, канд. экон. наук,
начальник управления подготовки научно-педагогических кадров,
ученый секретарь ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ

Ответственный секретарь – **О.Ф. Овчинникова**

Редакционный совет:

Асеева Т.А., д-р с.-х. наук, директор ФГБНУ ДВ НИИСХ;
Владимиров Л.Н., д-р биол. наук, профессор, ФГБОУ ВО Якутская ГСХА;
Емельянов А.Н., канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр., директор
ФГБНУ Приморский НИИСХ;
Изома Х., д-р наук (PhD), доцент, руководитель лаборатории охотоведения,
Университет Ракуно Гакуэн, г. Эбецу, префектура Хоккайдо, Япония;
Клыкков А.Г., д-р биол. наук, профессор, член-корреспондент РАН,
председатель ФГБНУ ДВ РАНЦ;
Комин А.Э., канд. с.-х. наук, доцент, ректор ФГБОУ ВО Приморская ГСХА
Латкин А.П., д-р экон. наук, профессор, руководитель
Института подготовки кадров высшей квалификации ВГУЭС;
Ли Хунгэн, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр., Хэйхэйское отделение
Хейлунцзянской академии сельскохозяйственных наук, г. Хэйхэ, КНР;
Панасюк А.Н., д-р техн. наук, доцент, директор ФГБНУ ДальНИИМЭСХ;
Остякова М.Е., д-р биол. наук, доцент, директор ФГБНУ ДальЗНИВИ;
Синеговская В.Т., д-р с.-х. наук, профессор, академик РАН,
Заслуженный деятель науки РФ, директор ФГБНУ ВНИИ сои

Редакционная коллегия:

Захарова Е.Б., канд. с.-х. наук, доцент кафедры общего земледелия
и растениеводства ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ;
Иниаков С.В., канд. техн. наук, доцент, проректор по НИР
ФГБОУ ВО Приморская ГСХА;
Ключникова Н.Ф., д-р с.-х. наук, заместитель директора ФГБНУ ДВ НИИСХ;
Кухаренко Н.С., д-р ветеринар. наук, профессор,
профессор кафедры патологии, морфологии и физиологии
ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ;
Миллер Т.В., канд. биол. наук, заместитель директора ФГБНУ ДальЗНИВИ;
Орехов Г.И., канд. техн. наук, доцент, заместитель директора
по научной работе ФГБНУ ДальНИИМЭСХ;
Пашина Л.Л., д-р экон. наук, доцент, профессор кафедры бухгалтерского учета,
статистики, анализа и аудита ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ;
Наумченко Е.Т., канд. с.-х. наук, доцент, вед. науч. сотр., и.о. ученый секретарь
ФГБНУ ВНИИ сои;
Реймер В.В., д-р экон. наук, доцент, доцент кафедры экономики
и организации ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ;
Решетник Е.И., д-р техн. наук, профессор, заведующая кафедрой
технологии переработки продукции животноводства
ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ;
Степанов Н.П., канд. с.-х. наук, начальник научно-исследовательской
части ФГБОУ ВО Якутская ГСХА;
Шишкин В.В., канд. с.-х. наук, заместитель директора по инновациям
и производству ФГБНУ ДальНИИМЭСХ;
Шульга Н.Н., д-р ветеринар. наук, доцент, заведующий отделом
вирусологии и иммунологии ФГБНУ ДальЗНИВИ;
Щитов С.В., д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры
транспортно-энергетических средств и механизации АПК
ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ;
Федотова Н.Н., директор издательства ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ

Учредитель и издатель –
ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ

Свидетельство о регистрации
ПИ №ФС77-30576 от 12 декабря 2007 г.

Подписные индексы в федеральном почтовом
Объединенном каталоге
«ПРЕССА РОССИИ. ГАЗЕТЫ И ЖУРНАЛЫ»
94054 (полугодовая); 94055 (годовая).
Онлайн подписка: <http://www.arpk.org>.

Журнал представлен в системе
Российского индекса научного цитирования (РИНЦ)
и в Научной электронной библиотеке
www.elibrary.ru.

Распоряжением
Высшей аттестационной комиссии (ВАК)
при Министерстве образования и науки
Российской Федерации от 1 декабря 2015 года журнал
включен
в Перечень рецензируемых научных изданий,
в которых должны быть опубликованы
основные результаты диссертаций
на соискание ученой степени кандидата наук,
на соискание ученой степени доктора наук
(письмо ВАК №13-6518 от 01.12.2015 г.)
(в Перечне ВАК под №529)

Адрес редакции:
675005, Амурская область, г. Благовещенск,
ул. Политехническая, д.86
Тел./факс (4162)526551
www.vestnik.dalgu.ru
e-mail: volkovaelal@rambler.ru

Подписано к печати 10.10.2017 г. Формат 60х90/8. Уч.-изд.л. 18,7. Усл.-п.л. – 33,00. Тираж 500 экз. Заказ 386.
Издательство Дальневосточного ГАУ, 675005, Амурская область, г. Благовещенск, ул. Политехническая, д.86.

ISSN 1999-6837 (Print), 2077-9089 (Online)

© ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, 2017

MINISTRY OF AGRICULTURE OF THE RUSSIAN FEDERATION
Far Eastern State Agrarian University

FAR EASTERN AGRARIAN HERALD

Scientific Journal
Issued since 2007
Issued quarterly

№3(43)
July-September, 2017

Chairman of Drafting Committee, Editor-in-Chief-
P.V. Tikhonchuk, Dr Agr.Sci., Professor, Rector of the Far Eastern State Agrarian University

Deputy Editor-in-Chief – **E.A. Volkova**, Cand. Econ. Sci., Leading Research Assistant
of the Research Department of the Far Eastern State Agrarian University

Executive Secretary – **O.F. Ovchinnikova**

Editorial Council:

T.A. Aseeva, Dr Agr. Sci., Director of the Far East Research Institute of Agriculture;
L.N. Vladimirov, Dr Biol. Sci., Professor, Rector of the Yakut State Agricultural Academy;
A.N. Emelyanov, Cand. Agr. Sci., Director of the Primorsky Research Institute of Agriculture;
Hiromasa Igota, PhD, Associate Professor, Head of the Laboratory of Hunting
Rakuno Gakuen University, Ebetsu City, Hokkaido, Japan;
A.G. Klykov, Dr Biol. Sci., Associate Professor, Vice Chairman
of the Far East Regional Agrarian Research Center;
A.E. Komin, Cand. Agr. Sci., Assistant Professor, Rector of the Primorskaya State Agricultural
Academy;
A.P. Latkin, Dr Econ. Sci., Professor, Head of the Institute of the High Skill Personnel Training
of Vladivostok State Economics and Service University;
Li Hongpeng, Cand. Agr. Sci., Senior Researcher, Heihe Branch of Heilongjiang Academy
of Agricultural Sciences, Heihe 164300, China;
A.N. Panasyuk, Cand. Tech. Sci., Associate Professor, Director of the Far East Research
Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture;
M.E. Ostyakova, Dr Biol. Sci., Associate Professor, Director of the Far East Areal Research
Veterinary Institute;
V.T. Sinegovskaya, Dr Agr. Sci., Professor, Academician of the Russian Academy
of Sciences, Honoured Scientist of Russia, Director of the All-Russian Research Institute of Soy

Editorial Board:

E.B. Zakharova, Cand. Agr. Sci., Associate Professor of the Department of General Agriculture
and Plant Growing of the FESAU;
S.V. Inshakov, Cand. Tech. Sci., Associate Professor, Pro-rector of the Research Work
of the Primorskaya State Agricultural Academy;
N.F. Klyuchnikova, Dr Agr. Sci., Assistant Director of the Far East Research Institute
of Agriculture;
N.S. Kukhareenko, Dr Veterinar. Sci., Professor of the Department of Pathology,
Morphology and Physiology of the FESAU;
T.V. Miller, Cand. Biol. Sci., Assistant Director of the Far East Areal Research
Veterinary Institute;
G.I. Orekhov, Cand. Tech. Sci., Associate Professor, Assistant Director of the Research Work
of the Far East Research Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture;
L.L. Pashina, Dr Econ. Sci., Associate Professor, Professor of the Department
of Accounting, Statistics, Analysis and Audit of the FESAU;
E.T. Naumchenko, Cand Agr. Sci., Associate Professor, Senior Researcher, Academic Secretary
of the All-Russian Research Institute of Soy;
V.V. Rejmer, Cand. Econ. Sci., Associate Professor, Dean of the Faculty of Finance
and Economics of the FESAU;
N.P. Stepanova, Cand. Agr. Sci., Head of Research Dept.;
E.I. Reshetnik, Dr Tech. Sci., Professor, Head of the Department of the Technology
of Livestock Products Processing of the FESAU;
V.V. Shishkin, Cand. Agr. Sci., Assistant Director on Innovations and Production
of the Far East Research Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture;
N.N. Shulga, Dr Veterinar. Sci., Head of the Department of Virology and Immunology
of the Far East Areal Research Veterinary Institute;
S.V. Shchitov, Dr Tech. Sci., Professor, Professor of the Department of Transport-Energy Means
of Mechanization of Agrarian-Industrial System of the FESAU;
N.N. Fedotova, Director of the Publishing House of the FESAU

Founder and Publisher -
Far Eastern State Agrarian University

Registration Certificate
ПН №ФСС77-30576
dated December 12, 2007

Subscription Indices in the Federal
Postal Union Catalogue
“PRESS OF RUSSIA. NEWSPAPERS
AND MAGAZINES”
94054 (semi-annual); 94055 (annual).
Online subscription: <http://www.arpk.org>

The Journal is represented
in the Electronic Research Library
www.elibrary.ru

Ministry of Education and Science of the
Russian Federation
Higher Certifying Commission (HCC)
Decree of December 01, 2015:
The Journal has been included
in the List of Reviewed Scientific Editions
which shall publish the main findings
of theses: Ph.D. thesis; doctoral thesis
(HCC's Letter № 13-6518 of 01.12.2015)
(In the HCC List №529)

Editor's office address: 86, Polytechnic Str.,
Blagoveshchensk, Amur Region 675005
Tel./fax (4162)526551
www.vestnik.dalgau.ru
e-mail: volkovaelal@rambler.ru

Signed for publication 10.10.2017. Format 60x90/8. Publisher's signature 18.7. Edition 500 copies. Order 386.
Publishers of the Far Eastern State Agrarian University, 86, Polytechnic Str., Blagoveshchensk, Amur Region 675005

ISSN 1999-6837 (Print), 2077-9089 (Online)

© Far Eastern Agrarian University, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА 9

АГРОНОМИЯ 9

- Асеева Т.А., Тишкова А.Г., Золотарева Е.В., Паланица С.Р.* Влияние средств защиты на фотосинтетическую деятельность, продуктивность и качество сои сорта Иван Караманов 9
- Божско О.В.* Динамика влагоотдачи зерна у гибридов кукурузы в условиях Приморского края 17
- Дахно Т.Г., Ряховская Н.И., Дахно О.А.* Фенологические особенности земляники крупноплодной в условиях Камчатского края..... 23
- Епифанцев В.В., Стокоз С.В., Захарова Т.В.* Вещества, стимулирующие рост и урожайность плодов баклажанов без существенного превышения в них уровня накопления нитратов в условиях Приамурья 29
- Живчиков А.И., Живчикова Р.И.* Возможности формирования современного адаптивного сортимента плодовых культур в перспективе развития дальневосточного садоводства 37
- Ким И.В., Новоселов А.К., Новоселова Л.А., Вознюк В.П.* Результаты агроэкологического испытания сортов картофеля в условиях Приморского края..... 44
- Коновалова И.В., Богдан П.М., Клыков А.Г.* Проявление эффекта гетерозиса по основным элементам продуктивности у внутривидовых гибридов яровой мягкой пшеницы 50
- Макарова М.А., Шевцова А.А.,* Перспективы применения новых средств защиты от болезней в семенных посевах кукурузы..... 55
- Макарова М.А., Карачева Г.С., Ломакина И.В., Семенова Л.Г.* Результаты изучения устойчивости генофонда яровых зерновых культур к фитопатогенам в Приамурье 61
- Михайличенко О.А., Черканова О.В.* Методы и способы селекции абрикоса в Хабаровском крае 67

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ 75

- Арнаутовский И.Д., Гоголов В.А., Талалай Е.В.* Проблемы и предложения по генетическому усовершенствованию животных в Дальневосточном федеральном округе..... 75
- Арнаутовский И.Д., Шарвадзе Р.Л., Гоголов В.А., Талалай Е.В.* Племенному животноводству–инновационные, молекулярно-генетические, биотехнические технологии и современные кадры 84
- Артемьева Е.А., Кирильцов Е.В.* Кренозомоз (*Crenosoma vulpi, Rudolphi, 1819*) волков на территории Забайкальского края..... 92
- Бебешина Л.И., Герасимович А.И., Согорин С.А.* Использование сапропелей совместно с пробиотиком целлобактерин в кормлении молодняка свиней 99

<i>Герасимович А.И., Бебешина Л.И., Туаева Е.В.</i> Влияние скармливания сапропелей разных типов в кормлении ремонтных свинок на их рост, обмен веществ и состав крови	104
<i>Жуликова О.А., Шульга Н.Н.</i> Применение бета-блокаторов при лечении дилатационной кардиомиопатии собак	110
<i>Литвинова З.А., Труш Н.В.</i> Этиологическое значение и антибиотикорезистентность сальмонелл, циркулирующих у сельскохозяйственных животных Амурской области	118
<i>Нимаева В.Ц., Краснощекова Т.А., Самуйло В.В., Плавинский С.Ю.</i> Рост и развитие молодняка кур в зависимости от использования в их кормлении биологически активных добавок	125
<i>Павлов А.М., Сато Е.</i> Среда обитания бурого медведя (<i>ursus arctos</i> l.) в Амурской области.....	129
<i>Плавинский С.Ю., Жукова Г.П.</i> Влияние типа телосложения коров красно-пестрой породы на их продуктивное долголетие.....	138
<i>Савельева Л.Н., Бондарчук М.Л., Куделко А.А.</i> Этиологические факторы острых расстройств желудочно-кишечного тракта у свиней на территории Забайкальского края	142
<i>Стекольников Г.А., Залюбовская Е.Ю., Туаева Е.В.</i> Влияние скармливания кормовой добавки «КреАМИНО» на оптимизацию белкового питания молодняка крупного рогатого скота на откорме	146
<i>Хазиахметов Ф.С., Хабиров А.Ф.</i> Влияние пробиотиков Витафорт и Лактобифадол на переваримость питательных веществ и микробиоценозы помета утят-бройлеров.....	150
<i>Шарвадзе Р.Л., Бабухадия К.Р., Бурмага А.В., Курков Ю.Б.</i> Включение пропиленгликоля в рационы при раздое коров.....	157
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ.....	163
<i>Гартованная Е.А., Кострыкина С.А.</i> Обоснование состава рецептуры замороженной смеси «Солянка по-восточному»	163
<i>Скрипченко Е.В., Кадникова И.А., Каленик Т.К., Ситун Н.В., Михеева Н.А., Моткина Е.В.</i> Инновационная технология производства вареных колбас на основе мяса говядины, обогащенных природным β-каротином.....	167
<i>Чижикова О.Г., Павлова М.А., Коршенко Л.О.</i> Разработка оптимальных режимов получения паст на основе семян чечевицы	177
ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ.....	183
<i>Бумбар И.В., Кувишинов А.А.</i> К оценке обмолота початков кукурузы бильным барабаном зернового комбайна.....	183
<i>Орехов Г.И., Цыбань А.А.</i> Технологическая схема почвообрабатывающего орудия для заделки сидерата	191
<i>Шишкин В.В., Михалёв В.В., Усанов В.С.</i> Оптимизация однородности смешивания компонентов кормовой добавки, получаемой экструдированием минерально-обогащенного зерна сои.....	199

<i>Щитов С.В., Бумбар И.В., Иванов С.А., Кузнецов Е.Е., Панова Е.В.</i> Перераспределение сцепного веса тракторно-транспортного агрегата при использовании прицепа с активным ведущим мостом	205
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	213
<i>Билько А.М.</i> Сельское хозяйство Амурской области: анализ основных тенденций развития.....	213
<i>Павличенко А.А., Реймер В.В.</i> Малые формы хозяйствования в аграрном секторе экономики Амурской области	222
<i>Стовба Е.В.</i> Формирование стратегии развития агропродовольственного комплекса региона на основе кластерного подхода (на примере Республики Башкортостан)	234
<i>Чиркова И.Г., Болгов А.Д.</i> Социально-экономические аспекты развития тепличного овощеводства с целью импортозамещения	242
ПАМЯТИ УЧЁНОГО	250
<i>Мигунов В.С.</i> Памяти Бориса Ивановича Кашпуры	250
Требования к статьям, публикуемым в журнале «Дальневосточный аграрный вестник»	259

CONTENTS

SCIENTIFIC SUPPORT FOR AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX	9
AGRONOMY	9
<i>Aseeva T.A., Tishkova A.G., Zolotaryev E.V., Palanitz S.P.</i> The influence of protection means on photosynthetic activity, productivity and quality of soybean varieties Ivan Karamanov	9
<i>Bozhko O.V.</i> Dynamics of grain moisture emission of maize hybrids in the climates of the Primorsky Territory	18
<i>Dakhno T.G., Ryakhovskaya N.I., Dakhno O.A.</i> Phenological features of large-fruited strawberry in the climate of the Kamchatka Territory	23
<i>Epifantzev V.V., Stokoz S.V., Zakharov T.V.</i> Preparations that stimulate eggplant growth and crop yield without significant excess in accumulation of nitrates in the climates of Priamurye	30
<i>Zhivchikov A.I., Zhivchikova R.I.</i> Possibilities of creating contemporary adaptive assortment of fruit plants in view of the development of the far east gardening.....	37
<i>Kim I.V., Novoselov A.K., Novoselova L.A., Voznyuk V.P.</i> Findings of agroecological potato seed-trial in the climate of the Primorskiy Territory	44
<i>Konovalova I.V., Bogdan P.M., Klykov A.G.</i> Manifestation of heterosis effect on the basic productivity elements of intraspecific hybrids of spring soft wheat	50
<i>Makarova M.A., Shevtsova A.A.</i> Prospects of application of new means of protection against diseases in maize seed crops	56
<i>Makarova M.A., Karacheva G.S., Lomakina I.V., Semenova L.G.</i> Findings of investigations on spring cereals genepool resistance to phytopathogenes in Priamurie	62
<i>Mikhailichenko O.A., Cherkanova O.V.</i> Methods of abricot selection in the Khabarovsk Territory	68
VETERINARY AND ANIMAL BREEDING	75
<i>Arnautovsky I.D., Gogulov V.A., Talalay E.V.</i> Problems and proposals for the genetic improvement of animals in the Far Eastern Federal District.....	75
<i>Arnautovsky I.D., Sharvadze R.L., Gogulov V.A., Talalay E.V.</i> Livestock breeding and innovative, molecular genetic and biotechnical technologies and modern staff	85
<i>Artemeva E.A., Kiriltsov E.V.</i> Crenosomosis (<i>Crenosoma vulpis</i> , Rudolphi, 1819) of wolves on the territory of Transbaikal Territory	92
<i>Bebeshina L.I., Gerasimovich A.I., Sogorin S.A.</i> Using sapropels with the probiotic of cellobacterin in feeding the young pigs.....	100
<i>Gerasimovich A.I., Bebeshina L.I., Tuaeve E.V.</i> Replacement gifts being fed with different types of sapropels: influence on growth, metabolism and blood composition.....	105

<i>Zhulikova O.A., Shulga N.N.</i> Application of beta-blockers in treatment of dilitation cardiomyopathy of dogs	110
<i>Litvinova Z.A., Trush N.V.</i> Etiological importance and antibiotic resistance of salmonellas circulating among farm animals of the Amur region.....	119
<i>Nimaeva V. Tz., Krasnoshchekova T.A., Samuilo V.V., Plavinsky S. Yu.</i> Growth and development of the pullets depending on use of biologically active additives in their feeding	126
<i>Pavlov A.M., Sato Yo.</i> Habitat the brown bear (<i>Ursus arctosl.</i>) in the Amur region	130
<i>Plavinsky S.Yu., Zhukova G.P.</i> Influence of somatotype of cows of red-motley breed on their productive longevity	139
<i>Savelieva L.N., Bondarchuk M.L., Kudelko A.A.</i> , Etiological factors of acute disorders of the intestinal tract in pigs of the Transbaikal Territory.....	143
<i>Stekolnikova G.A., Zalyubovskaya E.Yu., Tuaeve E.V.</i> Influence of additive "CreAMINO" upon optimization of calves' protein nutrition.....	147
<i>Khaziahmetov F.S., Khabirov A.F.</i> Influence of probiotics vitafort and Lactobifadol on digestibilityof nutrients and microbiocenoses of litter of duck broilers	151
<i>Sharvadze R.L., Babuhadiya K.R., Burmaga A.V., Kurkov Yu.B.</i> , Inclusion of propylene glycol in milker's rations after calving	158
TECHNOLOGY OF THE FOODSTUFF	163
<i>Gartovannaya E.A., Kostrykina S.A.</i> Substantiation of frozen mix composition "Solyanka of orient type"	163
<i>Skipchenko E.V., Kadnikova I.A., Kalenik T.K., Situn N.V., Mikheeva N.A., Motkin E.V.</i> Innovative production technology of boiled sausages based on beef enriched with natural β -carotene	168
<i>Chizhikova O.G., Pavlova M.A., Korshenko L.O.</i> Development of optimum conditions for pasta production on the basis of lentil seeds	177
PROCESSES AND MACHINERY OF AGRO-ENGINEERING SYSTEMS.....	183
<i>Bumbar I.V., Kuvshinov A. A.</i> Re: asseessment of threshing maize ears by grain harvester's hammer drum	184
<i>Orekhov G.I., Tsyban A.A.</i> Process flowsheet of the tiller designed for placement of green manure	192
<i>Shishkin V.V., Mikhalyev V.V., Usanov V.S.</i> Feed additive produced by extrusion of the mineral-enriched soybeans: optimization of homogeneity in mixing components	200
<i>Shchitov S.V., Bumbar I.V., Ivanov S.A., Kuznetsov E.E., Panova E. V.</i> Redistribution of the coupling weight tractor transport unit when using a trailer with an active lead bridge	206
ECONOMIC SCIENCES.....	213
<i>Bilko A.M.</i> Agriculture of the Amur region: analysis of the main development trends	213

<i>Pavlichenko A.A., Reimer V.V.</i> Small-scale forms of economic activity in agricultural sector of economics of the Amur region	223
<i>Stovba E.V.</i> Formation of the development strategy of agrofood complex of the region on the basis of cluster approach (for example: Republic of Bashkortostan).....	235
<i>Chirkova I.G., Bolgov A.D.</i> Social and economic aspects of the development of greenhouse vegetable production with a view to import substitution	242
IN MEMORY OF SCIENTIST	250
<i>Miguniv V.S.</i> In memory of Boris Ivanovich Kashpura	250
The Requirements Applied to the Articles Being Published in the Far Eastern Agrarian Herald	260

**НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА
SCIENTIFIC SUPPORT FOR AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX**

АГРОНОМИЯ

AGRONOMY

УДК 581.132:633.34

ГРНТИ 68.35.31

Асеева Т.А., д-р с.-х. наук;

Тишкова А.Г., аспирант;

Золотарева Е.В., канд. с.-х. наук, вед. науч. сотр.;

Паланица С.Р., ст. науч. сотр.

ФГБНУ «ДВ НИИСХ»,

с. Восточное, Хабаровский край, Хабаровский район,

E-mail: aseeva59@mail.ru

**ВЛИЯНИЕ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ НА ФОТОСИНТЕТИЧЕСКУЮ
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО СОИ СОРТА ИВАН
КАРАМАНОВ**

*Исследования проводили в 2015-2016 гг. с целью получения экспериментальных данных по влиянию средств защиты растений на фотосинтетическую деятельность и продуктивность сои. В опыте изучали биологические и химические средства защиты: ТМТД, ВСК; Иммуноцитифит, ТАБ; Циркон, Р; Бисолбифит, П и Экстрасол, Ж; НутриФайт, Ж со смягчителем воды Спартан, Ж; жидкое гуминовое удобрение, Оптим, КЭ, обеспечивающие снижение пораженности болезнями, повышение продуктивности и устойчивости растений к условиям внешней среды на примере сорта Иван Караманов. Опыты закладывали в зерно-соевом севообороте на лугово-бурой тяжелосуглинистой почве в ФГБНУ «Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства». Применение изучаемых препаратов в посевах сои обеспечило увеличение площади листовой поверхности в сравнении с контрольным вариантом в среднем на 502 - 7159 м²/га, показатель фотосинтетического потенциала от 2,5 - 3,4 млн. м²*дней/га. Отмечен достоверный рост урожайности сои на 7,6, 7,0 и 6,8 ц/га по сравнению с контрольным вариантом при обработке семян и посевов сои Цирконом, Р, Экстрасолом, Ж и ТМТД, ВСК с Оптим, КЭ соответственно и содержания белка в пределах от 1,09 до 2,41 %.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: СОЯ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ, РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА И РАЗВИТИЯ, ПЛОЩАДЬ ЛИСТЬЕВ, ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ, СОДЕРЖАНИЕ БЕЛКА И ЖИРА.

UDC 581.132:633.34

Aseeva T.A., Dr Agr. Sci., Director; Tishkova A.G., Postgraduate;

Zolotaryev E.V., Cand. Agr. Sci., Leading Researcher; Palanitz S.P., Senior Researcher

Far East Research Institute of Agriculture,

Village of Vostochnoye, Khabarovsk District, Khabarovsk Territory

E-mail: aseeva59@mail.ru

**THE INFLUENCE OF PROTECTION MEANS ON PHOTOSYNTHETIC ACTIVITY,
PRODUCTIVITY AND QUALITY OF SOYBEAN VARIETIES IVAN KARAMANOV**

The study was carried out in 2015-2016 with the aim of obtaining experimental data about the influence of plant protection exerted on soy photosynthetic activity and production. In the course of experiment the following biological and chemical means of protection were

*studied: TMTD, concentrate of water suspension; Immunotsitofit, tablets; Zircon, solution; Bisolbifit, powder and Extrasol, liquid; Nutri Fait, liquid with the water softener Spartan, liquid; liquid humus fertilizer, Optimo, emulsion concentrate (CE) that provide reduction of the disease affection, increase in productivity and plants resistance to environmental conditions (variety Ivan Karamanov was taken as an example). The experiments were organized in corn-soybean crop rotation on meadow-brown loamy soil at the Far East Research Institute of Agriculture. The use of the test preparations on soy sown areas provided increase in leaf area in comparison with control variant by 502-7159m²/ha, photosynthetic factor – from 2,5 – 3,4 millionm²*days/ha. One can see true increase in soy crop yield by 7.6, 7.0 and 6.8 centner/ha (as compared to the control variant) when soy seeds and sown areas were treated with Zircon, solution, Extrasol, liquid and TMTD, concentrate of water suspension with Optimo, emulsion concentrate (CE) correspondently and increase in protein content within 1.09 to 2.41%.*

KEYWORDS: SOYBEAN, EFFICIENCY, REGULATORS OF GROWTH AND DEVELOPMENT, LEAF AREA, PHOTOSYNTHETIC POTENTIAL, PROTEIN AND FAT CONTENT.

Введение

Фотосинтез – это основной процесс накопления органического вещества и энергии зелеными растениями. Урожай же, как результат фотосинтетической деятельности растений в посевах, в основном определяется величиной, продуктивностью и временем работы ассимиляционного аппарата листьев. От величины и пространственной ориентации листьев зависит количество усвоенной посевами солнечной радиации, которое тоже влияет на весь продукционный процесс [1].

Первой ответной реакцией растения на приток лучистой энергии является создание оптического аппарата, позволяющего наиболее целесообразно использовать энергию падающих на растение солнечных лучей. Рабочей фотосинтетической единицей в посевах считается 1м² площади листьев, а оптическая плотность посева прежде всего связана с площадью листьев на 1 га. При увеличении площади листьев до 30 - 40 тыс. м²/га поглощается 70 - 80 % видимой радиации, при дальнейшем возрастании индекса (40 - 60 тыс. м²/га) значительного увеличения доли поглощенной радиации не происходит, поглощение достигает 75 - 80%. При площади листьев 35 - 45 тыс. м²/га достигается практически максимальное поглощение солнечной радиации, что является наилучшим условием для обеспечения оптимальной струк-

туры посева с высокой продуктивностью [11].

В центральной части Среднеамурской равнины в течение теплого периода наибольшее количество фотосинтетически активной радиации (ФАР) на земную поверхность поступает в июне, наименьшее – в октябре. Динамика сезонного изменения суммы ФАР имеет пульсационный вид с направленной тенденцией увеличения ФАР от апреля к июню и постепенного уменьшения от июня к октябрю. Максимальная листовая поверхность у культурных растений в условиях Среднего Приамурья формируется в июле-августе, но в это время количество ФАР заметно снижается, что обуславливает уменьшение коэффициента поглощения растениями фотосинтетически активной радиации и сказывается на продуктивности посевов сельскохозяйственных культур [2].

Вопросы оптимизации симбиотической и фотосинтетической деятельности посевов сои в условиях Приамурья изучены В.Т. Синеговской [12, 13]. Согласно ее данным, фотосинтез оказывает существенное влияние на продуктивность растений и является главным фактором в создании массы сухого вещества урожая. Величина ассимиляционной поверхности находится в прямой зависимости от гидротермических условий вегетационного периода, развития и распространения вредных организмов,

которые могут снижать величину площади листьев. Поэтому особую актуальность приобретают работы, направленные на разработку методов защиты растений к воздействию биотических и абиотических факторов среды с использованием химических и биологических фунгицидов, различных биопрепаратов, регуляторов роста и развития растений. Данные, представленные в литературных источниках, свидетельствуют о положительных результатах использования биосредств в посевах различных сельскохозяйственных культур в условиях Приамурья [7, 9, 10].

Исходя из этого, цель исследований – определить влияние различных биологических и химических средств защиты растений на работу фотосинтетического аппарата и реализацию продуктивных качеств сорта сои Иван Караманов.

Условия, материалы и методы

Исследования проводили в 2015-2016 годах в зерно-соевом севообороте отдела селекции и семеноводства полевых культур Дальневосточного НИИСХ с наиболее распространенным в Хабаровском крае сортом сои Иван Караманов в полном соответствии с методикой полевого опыта [5]. Определение площади листовой поверхности проводили в фазу цветения по Н.Н.Дмитриеву, Ш.К. Хуснидинову [6]. Основные показатели биохимического состава (массовой доли белка и жира) зерна сои определяли стандартными методами (по ГОСТ 10846-91 [2] и ГОСТ 10857-64 [4]). Почва опытных

участков лугово-бурья, тяжелосуглинистая, содержание гумуса (по Тюрину) – 4,8 %; содержание P_2O_5 (по Кирсанову) – 4,3 мг/100 г почвы; содержание K_2O_5 (по Масловой) – 20 мг/100 г почвы.

Объектами исследования служили средства защиты сои: химический протравитель зерна ТМТД, ВСК (тирам, 400 г/л); биосредства – Иммуноцитифит, ТАБ (этиловый эфир арахидоновой кислоты 20 г/кг); Циркон, Р (гидроксикоричная кислота 0.1 г/л); Бисолбифит, П (штамм ризосферных бактерий *Bacillus subtilis* Ч-13, 100 млн. КОЕ/мл) и Экстрасол, Ж (штамм ризосферных бактерий *Bacillus subtilis* Ч-13, 100 млн. КОЕ/мл); жидкое листовое удобрение НутриФайт, Ж (фосфор 28 % (P_2O_5 в форме фосфита = PO_3) и калий 26 % (K_2O)) со смягчителем воды Спартан, Ж; жидкое гуминовое удобрение (ЖГУ), а также химический фунгицид Оптим, КЭ (пираклостробин, 200 г/л). Препараты применяли путем протравливания семян (10 л рабочего раствора на 1 т семян) и опрыскивания растений в период вегетации расход рабочей жидкости 200 л/га. В контрольном варианте за сутки до посева семена обрабатывали водой. Эталонном являлся химический протравитель ТМТД, ВСК 6 л/т.

Площадь учетной делянки 50 м², повторность четырехкратная, размещение вариантов в опыте рендомизированное. Агротехника возделывания сои сорта Иван Караманов – общепринятая для условий Хабаровского края. Изучаемые препараты применяли по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1

Схема опыта

Вариант (препарат)	Обработка семян	Опрыскивание растений в период вегетации
1	2	3
1. Контроль (без обработок)	Увлажнение семян 10 л/т	
2. Эталон – ТМТД, ВСК	ТМТД, ВСК 6 л/т	
3. ТМТД, ВСК + Иммуноцитифит, ТАБ	ТМТД, ВСК 3 л/т + Иммуноцитифит, ТАБ 1 таб./т	
4. Иммуноцитифит, ТАБ	Иммуноцитифит, ТАБ 1 таб./т	Иммуноцитифит, ТАБ 1 таб./га в фазу цветения

Продолжение табл.1

1	2	3
5. Спартан, Ж + НутриФайт, Ж	ТМТД, ВСК 6 л/т	Спартан, Ж 0.1 л/га + Нутри-Файт, Ж 0.75 л/га в фазу 4-6-ти тройчатых листьев и в фазу цветения
6. Циркон, Р	Циркон, Р 40 мл/т	Циркон, Р 10 мл/га в фазу бутонизации - цветения
7. Бисолбифит, П	Бисолбифит, П 2 кг/т	
8. Экстрасол, Ж	Экстрасол, Ж 2 л/т	Экстрасол, Ж 2 л/га в фазу тройчатых листьев и цветения
9. ЖГУ, Ж	ЖГУ, Ж 0.4 л/т	ЖГУ, Ж 0.4 л/га в фазу тройчатых листьев и цветения
10. ТМТД, ВСК + Оптим, КЭ	ТМТД, ВСК 6 л/т	Оптим, КЭ 0.5 л/га при появлении признаков болезней

Для определения биологической урожайности и структуры урожая проводили уборку всех учетных делянок вручную с последующим анализом в лаборатории. Обработку результатов опыта делали методом дисперсионного анализа по Доспехову Б.А. [5] с использованием компьютерной программы.

На экспериментальном участке сою высевали в первой декаде июня из расчета 300 тыс. раст./га (70 кг/га семян) во влажную хорошо разделанную почву на глубину 3-4 см на профилированной поверхности (гряды 140 см).

Результаты и обсуждения

Гидротермические условия в годы проведения опытов различались как по количеству тепла, так и осадков, что позволило оценить действие изучаемых средств защиты в различных условиях. Среднегодовое количество тепла и влаги Среднего Приамурья за период с температурами приземного слоя воздуха выше +10 °С составляют соответственно 2495 °С и 491 мм, ГТК – 2,0. В 2015 году за период вегетации (посев-полная спелость) накопилось 2240,1°С тепла, выпало 436,6 мм осадков, гидротермический коэффициент составил 1,9. В 2016 году соответственно накопилось 2257,1°С тепла, выпало 499 мм осадков, гидротермический коэффициент составил 2,2 (табл. 2).

Характерной чертой метеорологических условий в последние годы является недобор тепла в июне месяце с резкой амплитудой колебания дневных и ночных температур приземного слоя воздуха и

дождливая погода, что создает стрессовую ситуацию для роста и развития растений на первых этапах. Особенно ярко это проявилось в годы проведения исследований. Поэтому в целом, погодные условия не благоприятствовали реализации продуктивных качеств сорта сои.

Так, в первый период вегетации 2015 г. агрометеорологические условия были неблагоприятными для всходов, роста и развития сои из-за холодной и дождливой погоды. Теплообеспеченность в этот период была недостаточной. Растения отставали в росте, только во второй декаде июля в пазухах нижних листьев образовались первые цветы. После выпадения 72,2 мм осадков (13-14 июля) отмечалось сильное переувлажнение почвы, что привело к размыванию ее верхнего слоя и полеганию растений.

Погодные условия 2016 года характеризовались обильными осадками в период посев-всходы (гидротермический коэффициент достигал значений 3,3) и резкими перепадами дневных и ночных температур приземного слоя воздуха. В июне амплитуда колебания составляла 16,5-20,5°С. Резкое понижение ночных температур воздуха отмечалось и в третьей декаде июня, что негативно отразилось на темпах развития сои.

По литературным данным, оптимальная величина листового аппарата у сои должна быть достигнута к окончанию вегетационного роста, началу массового образования бобов. Если же фотосинтетическая поверхность

достигает наибольшего развития раньше этого времени, то в результате взаимного затенения значительная часть листьев в нижнем ярусе опадает, а, следовательно, ассимиляционный аппарат резко

сокращается. Пластические вещества при этом в наибольшем количестве расходуются на образование стеблей и черешков [8].

Таблица 2

Гидротермические условия вегетационного периода

Фаза развития культуры	2015 г.				2016 г.			
	продолжительность, дней	\sum осадков, мм	\sum $t > 10^\circ \text{C}$	ГТК	Продолжительность, дней	\sum осадков, мм	\sum $t > 10^\circ \text{C}$	ГТК
Посев – полные всходы	12 дней (03.06.-14.06.)	16,4	187,4	0,9	14 дней (06.06.-19.06.)	71,0	212,1	3,3
Полные всходы – третий тройчатый лист	25 дней (15.06.-09.07.)	91,2	451,6	2,0	22 дня (20.06.-11.07.)	51,0	475,2	1,1
Третий тройчатый лист – начало цветения	12 дней (10.07.-21.07.)	78,2	263,1	3,0	11 дней (12.07.-22.07.)	52,0	215,8	2,4
Начало цветения – конец цветения	13 дней (22.07.-03.08.)	70,0	299,0	2,3	11 дней (23.07.-02.08)	58,0	272,0	2,1
Конец цветения – образование бобов	14 дней (04.08.-17.08)	95,8	295,6	3,2	16 дней (03.08.-18.08.)	101,0	346,8	2,9
Образование бобов – полный налив зерна	29 дней (18.08.-15.09.)	30,8	498,6	0,6	30 дней (19.08.-17.09.)	136,0	529,0	2,6
Полный налив зерна – полная спелость	20 дней (16.09.-05.10)	54,2	244,8	2,2	19 дней (18.09.-06.10.)	30,0	206,2	1,5
Продолжительность вегетации	125 дней	436,6	2240,1	1,9	123 дня	499,0	2257,1	2,2

Обработка семян и вегетирующих растений испытываемыми препаратами положительно отразилась на величине площади листьев к фазе цветения, которая в сравнении с контрольным вариантом увеличилась в среднем на 502-7159 м²/га. Максимального развития листовой аппарат достигал при применении Спартана, Ж с НутриФайт, Ж. Площадь

листовой поверхности в этом случае увеличилась в среднем за два года на 7159 м²/га, или 34,4 % и составила 27988 м²/га. Предпосевное протравливание семян половинной дозой химического протравителя ТМТД, ВСК с добавлением биологического препарата Иммуноцитифит, ТАБ и Циркона, Р привело к увеличению площади листовой поверхности на 4625 м²/га, или 22,2 % (табл. 3).

Таблица 3

Влияние средств защиты на фотосинтетическую деятельность растений сои в фазу цветения (среднее за 2015-2016 гг.)

Вариант	Высота растений, см	Площадь листовой поверхности, м ² /га	ФСП, млн.м ² *дней/га
1	2	3	4
Без обработки (контроль)	43,3	20829	2,5
ТМТД, ВСК (эталон)	44,3	24033	2,6
ТМТД, ВСК + Иммуноцитифит, ТАБ	46,7	25454	3,1
Иммуноцитифит, ТАБ	46,3	23929	2,9
Спартан, Ж + НутриФайт, Ж	47,6	27988	3,4
Циркон, Р	47,6	25201	3,1
Бисолбифит, П	46,1	21331	2,7

Продолжение табл.3

1	2	3	4
Экстрасол, Ж	47,1	21789	2,9
ЖГУ, Ж	44,6	22162	2,7
ТМТД, ВСК + Оптимом, КЭ	45,9	23667	3,3
НСР _{0,5}	7,1	8202,1	

Для характеристики продолжительности фотосинтетической деятельности посева за период вегетации или межфазный период, определяли фотосинтетический потенциал (ФСП). В гидротермических условиях 2015 года фотосинтетический потенциал находился в пределах 3,3 - 4,3 млн. м²*дней/га, в 2016 году он был значительно ниже и достигал 1,6 - 2,6 млн. м²*дней/га. Снижение фотосинтетической деятельности посевов в 2016 году произошло из-за образования меньшей листовой поверхности у растений сои при недостаточной обеспеченности теплом в начальный период роста и развития и большом количестве осадков в фазу цветения - налива зерна (237 мм). В среднем, наибольший показатель фотосинтетического потенциала отмечен при обработке растений сои листовым удобрением Нутри Файт, Ж со смягчителем воды Спартан, Ж (3,4 млн. м²*дней/га), несколько меньше при протравливании семян ТМТД, ВСК и обработкой вегетирующих растений Оптимом, КЭ (3,3 млн. м²*дней/га). При обработке Иммуноцитифитом, ТАБ (3,1 млн. м²*дней/га) и обработке семян и растений Цирконом, Р (3,1 млн. м²*дней/га).

Интегральным показателем действия всех факторов на культуру в период ее вегетации является урожайность и качество урожая. В контрольном варианте урожайность сои сорта Иван Караманов составила 18,7 ц/га. Использование химических и биологических средств защиты

сое в сложных агрометеорологических условиях позволило снизить отрицательное воздействие таких негативных факторов внешней среды как повышенная влажность почвы и недостаток теплообеспеченности в отдельные периоды онтогенеза и обеспечить реализацию продуктивных качеств сорта. Так, только обработка семян эталонным препаратом ТМТД, ВСК способствовала формированию дополнительного урожая сои в количестве 1,5 ц/га. Применение фактически всех изучаемых препаратов, кроме Иммуноцитифита, ТАБ, обеспечило достоверный рост урожайности на 5,0-7,6 ц/га. Максимальная прибавка получена при обработке семян и вегетирующих растений Цирконом, Р и Экстрасолом, Ж, а также при протравливании семян ТМТД, ВСК с последующим опрыскиванием вегетирующих растений фунгицидом Оптимом, КЭ. Рост урожайности по сравнению с контрольным вариантом составил 40,6, 37,4 и 36,4 % соответственно.

Изучаемые средства защиты в разной степени повлияли на отдельные показатели структуры урожая. Применение биологических средств: Бисолбифита, П; ЖГУ, Ж и Спартана, Ж + НутриФайта, Ж, способствовало образованию большего количества бобов на растении (соответственно на 1,4; 0,6 и 3,1 шт.) и увеличению массы 1000 семян на 12,7; 11,3 и 10,3 г, по сравнению с контрольным вариантом (табл. 4).

Таблица 4

Влияние различных средств защиты сои на урожайность и отдельные элементы структуры урожая сорта (среднее за 2015-2016 гг.)

Вариант	Количество бобов на 1 растении, шт.	Масса семян, г		Урожайность, ц/га
		с растения	1000 шт.	
1	2	3	4	5
Без обработки (контроль)	19,2	6,5	154,9	18,7
ТМТД, ВСК (эталон)	19,3	6,7	159,8	20,2
ТМТД, ВСК + Иммуноцитифит, ТАБ	19,8	6,9	166,7	21,5
Иммуноцитифит, ТАБ	18,0	7,3	175,4	20,5
Спартан, Ж + НутриФайт, Ж	22,3	8,3	165,2	24,1
Циркон, Р	21,9	8,7	172,3	26,3

Продолжение табл.4

1	2	3	4	5
Бисолбифит, П	20,6	7,9	167,6	23,8
Экстрасол, Ж	23,0	8,6	178,3	25,7
ЖГУ, Ж	19,8	7,9	166,2	23,7
ТМТД, ВСК + Оптим, КЭ	20,4	8,0	175,6	25,5
НСР _{0,5}	4,3	1,4	16,0	3,8

Оптимальные условия для налива семян сои обеспечило протравливание семян с последующим двукратным опрыскиванием вегетирующих растений Экстрасолом, Ж и обработкой семян ТМТД, ВСК с последующим опрыскиванием вегетирующих растений фунгицидом Оптим, КЭ. Масса 1000 семян в этих случаях увеличилась по сравнению с контрольным вариантом на 23,4 и 20,7 г соответственно, или на 15,1 и 13,4 %.

Содержание и состав белков в семенах сои варьирует в зависимости от сортовых особенностей, условий роста и развития растений. В неблагоприятные по погодным условиям годы содержание белка в семенах сои составило 33,34 %, жира – 15,7%. Снижение стрессовой

нагрузки на растение за счет применения различных средств защиты растений привело к повышению содержания в зерне белка на 1,09-2,41%. Оптимальные условия для накопления белка обеспечивали обработка семян ТМТДВСК (эталон) и обработка семян ТМТД ВСК с последующим опрыскиванием вегетирующих растений фунгицидом Оптим, КЭ.

Закономерного влияния изучаемых средств защиты на содержание жира в зерне сои не отмечено. Незначительное накопление жира обеспечили обработка семян ТМТДВСК (эталон) – 0,3% и обработка семян с последующим опрыскиванием вегетирующих растений Цирконом, Р – 0,8 % (табл. 5).

Таблица 5

Влияние средств защиты на содержание белка и жира в семенах сои (среднее за 2015-2016 гг.), %

Вариант (препарат)	Белок	Жир
Без обработки (контроль)	33,34	15,7
ТМТД, ВСК (эталон)	35,75	16,0
ТМТД, ВСК + Иммуноцитифит, ТАБ	35,03	15,8
Иммуноцитифит, ТАБ	34,94	15,7
Спарган, Ж + Нутри Файт, Ж	34,43	15,7
Циркон, Р	35,56	16,5
Бисолбифит, П	35,06	15,1
Экстрасол, Ж	35,47	15,4
ЖГУ, Ж	35,28	15,1
ТМТД, ВСК + Оптим, КЭ	35,72	14,6

Выводы. В сложных почвенно-климатических условиях средства защиты растений обеспечивают более комфортные условия для роста, развития и формирования урожая сои сорта Иван Караманов. Обработка семян ТМТД и опрыскивание посевов сои жидким удобрением Спарганом, Ж с НутриФайтом, Ж, создали условия для максимального развития листового аппарата, площадь листовой поверхности составила 27988 м²/га, что больше, чем в контрольном варианте на 34,4 %. При этом показатель фотосинтетического потенциала достигал максимального значения – 3,4 млн. м²*дней/га.

Улучшение фитосанитарной обстановки в посевах сои за счет применяемых средств защиты обеспечило достоверный рост урожайности на 5,0-7,6 ц/га. Максимальная прибавка урожайности получена при обработке семян и вегетирующих растений Цирконом, Р и Экстрасолом, Ж, а также при протравливании семян ТМТД, ВСК с последующим опрыскиванием вегетирующих растений фунгицидом Оптим, КЭ по сравнению с контрольным вариантом больше на 40,6, 37,4 и 36,4 % соответственно.

Список литературы

1. Алиев, Д.А. Фотосинтез и урожай сои / Д. А. Алиев, З. И. Акперов. –Москва-Баку: ИК «Родник», 1995. – С.14-15.
2. Асеева, Т.А. Влияние агроклиматических ресурсов Среднего Приамурья на потенциальную продуктивность и экологическую устойчивость сельскохозяйственных культур (сортов) / Т. А. Асеева, С. А. Шукюров // Достижения науки и техники АПК, 2010 г. –№6. – С. 14-16.
3. ГОСТ 10846-91. Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка. - Москва, Стандартинформ, 2009. - 8 с.
4. ГОСТ 10857-64. Семена масличные. Методы определения масличности. - Москва, Стандартинформ, 2010. – 6 с.
5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов // М., Агропромиздат, 1985. – С. 26-101.
6. Дмитриев, Н.Н. Методика ускоренного определения площади листовой поверхности сельскохозяйственных культур с помощью компьютерной техники /Н.Н. Дмитриев, Ш.К. Хуснидинов // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 7. – С. 88-93.
7. Золотарева, Е.В. Перспективы применения регуляторов роста на сое в Хабаровском крае / Е.В. Золотарева, В.В. Логачев //Достижения науки и техники в АПК. – 2010. – № 6. – С. 47-48.
8. Кузин, В.Ф. Возделывание сои на Дальнем Востоке /В.Ф. Кузин // Благовещенск: Хабаровское книжное издательство, 1976. – 246 с.
9. Новые биологически активные препараты / В. В. Логачев [и др.] // Защита и карантин растений. – 2010. – № 6. – С. 36-37.
10. Макарова, М. А. Комплексная защита кукурузы от болезней / М.А. Макарова, В.Н. Макаров //Защита и карантин растений. – 2016. – № 6. – С. 27-29.
11. Ничипорович, А. А. Фотосинтетическая деятельность в посевах / А.А. Ничипорович [и др.] – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 125 с.
12. Синеговская, В. Т. Использование биологически активных веществ в посевах сои / В.Т. Синеговская // Пути повышения ресурсного потенциала сельскохозяйственного производства Дальнего Востока. – Владивосток : Дальнаука, 2007. – С.146–153.
13. Синеговская, В. Т. Фотосинтетическая деятельность и продуктивность сои в зависимости от условий минерального питания / В. Т. Синеговская, В. В. Русаков // Биология, генетика, селекция. – Новосибирск [б. и.], 1986. – С.20-33.

Reference

1. Aliev, D.A. Fotosintez i urozhai soi (Photosynthesis and yield in soybean), D. A. Aliev, Z. I. Akperov, Moskva-Baku, IK «Rodnik», 1995, PP.14-15.
2. Aseeva, T.A. Vliyanie agroklimaticheskikh resursov Srednego Priamur'ya na potentsial'nyuyu produktivnost' i ekologicheskuyu ustoichivost' sel'skokhozyaistvennykh kul'tur (sortov)(Influence of agroklimatic resources of the Middle Amur on the potential productivity and environmental sustainability of agricultural crops (varieties), T.A. Aseeva, S.A. Shukyurov, *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*, 2010, No 6, PP. 14-16.
3. GOST 10846-91. Zerno i produkty ego pererabotki. Metod opredeleniya belka (GOST (State standard) 10846-91.Grain and products of its processing. Method of protein determination), Moskva, Standartinform, 2009, 8 p.
4. GOST 10857-64. Semena maslichnye. Metody opredeleniya maslichnosti (GOST (State standard) 10857-64. The seeds of the oilseed. Methods for determination of oil content), Moskva, Standartinform, 2010, 6 p.
5. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta (Methods of field experience), B.A. Dospekhov, M., Agropromizdat, 1985, PP. 26-101.
6. Dmitriev, N.N., Khusnidinov, Sh.K. Metodika uskorenno opredeleniya ploshchadi listovoi poverkhnosti sel'skokhozyaistvennykh kul'tur s pomoshch'yu komp'yuterno tekhniki (Methodology for rapid determination of leaf area of crops with the help of computer technology), *Vestnik KrasGAU*, 2016, No 7, PP. 88-93.
7. Zolotareva, E.V., Logachev, V.V. Perspektivy primeneniya regulyatorov rosta na soe v Khabarovskom krae (Prospects of application of growth regulators on soybean in the Khabarovsk region), *Dostizheniya nauki i tekhniki v APK*, 2010, No 6, PP. 47-48.

8. Kuzin, V.F. *Vozdelyvanie soi na Dal'nem Vostoke* (The cultivation of soy in the Far East), Blagoveshchensk: Khabarovskoe knizhnoe izdatel'stvo, 1976, 246 p.
9. *Novye biologicheski aktivnye preparaty* (New biologically active preparations), V. V. Logachev [i dr.], *Zashchita i karantin rastenii*, 2010, No 6, PP. 36-37.
10. Makarova, M. A., Makarov, V.N. *Kompleksnaya zashchita kukuruzy ot boleznei* (Integrated protection of maize against diseases), *Zashchita i karantin rastenii*, 2016, No 6, PP. 27-29.
11. Nichiporovich, A. A. *Fotosinteticheskaya deyatel'nost' v posevakh* (Photosynthetic activity in crops), A. A. Nichiporovich [i dr.], M., Izd-vo AN SSSR, 1961, 125 p.
12. Sinegovskaya, V. T. *Ispol'zovanie biologicheski aktivnykh veshchestv v posevakh soi* (The use of biologically active substances in soybean crops), *Puti povysheniya resursnogo potentsiala sel'skokhozyaistvennogo proizvodstva Dal'nego Vostoka, Vladivostok, Dal'nauka*, 2007, PP. 146–153.
13. Sinegovskaya, V. T., Rusakov, V.V. *Fotosinteticheskaya deyatel'nost' i produktivnost' soi v zavisimosti ot uslovii mineral'nogo pitaniya* (Photosynthetic activity and productivity of soybean depending on the conditions of mineral nutrition), *Biologiya, genetika, selektsiya*, Novosibirsk [b. i.], 1986, PP. 20-33.

УДК 633.15:581.11 (571.63)

ГРНТИ 68.35.29

Божко О.В., мл. науч. сотр., аспирант,

ФГБНУ «Приморский НИИСХ»,

Россия, Приморский край, г. Уссурийск, п. Тимирязевский

E-mail: fe.smc_rf@mail.ru

ДИНАМИКА ВЛАГООТДАЧИ ЗЕРНА У ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

В условиях Приморского края при возделывании кукурузы на зерно определяющее значение играет подбор гибрида и технология послеуборочной доработки урожая. Сушка урожая – высокозатратный технологический прием, оправданный при влажности зерна до 22 % и допустимый при 23-27 %. При влажности более 35 % совокупные затраты на сушку урожая превышают затраты на его выращивание. Внедрение в производство гибридов с высокой урожайностью и низкой уборочной влажностью будет способствовать расширению посевов кукурузы на зерно, а также снижению затрат на уборку и сушку урожая. В статье представлены результаты испытания гибридов кукурузы селекции Краснодарского НИИСХ им. П.П. Лукьяненко, Всероссийского НИИ кукурузы и США (фирмы «ПИОНЕР»). Изучение динамики и интенсивности влагоотдачи зерна кукурузы при созревании позволило выделить генотипы, контрастные по уровню потери влаги зерном в различные периоды созревания. Гибриды США (фирмы «ПИОНЕР») с различными сроками созревания имели преимущество по урожайности и уборочной влажности зерна. Урожайность составила от 11,5 до 14,2 т/га. Влажность зерна при уборке была в пределах 25,5-26,2 %. Самый низкий показатель влажности зерна при уборке отмечен у гибрида Росс 140 СВ (Краснодарский НИИСХ им. П.П. Лукьяненко) – 18,5 %, с урожайностью 7,9 т/га, что позволяет рекомендовать его для возделывания в условиях Приморского края. При внедрении раннеспелых и среднеспелых гибридов кукурузы необходимо руководствоваться не только их зерновой продуктивностью в зонах предполагаемого возделывания, но и способностью в данном регионе интенсивно снижать влажность зерна по мере его созревания, что является важным фактором энергосберегающей технологии.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: КУКУРУЗА, ГИБРИДЫ, УБОРОЧНАЯ ВЛАЖНОСТЬ ЗЕРНА, УРОЖАЙНОСТЬ.

UDC 633.15:581.11

Bozhko O.V., Junior Researcher, Postgraduate
Primorsky Research Institute of Agriculture,
Village of Timiryazevsky, Ussuriysk, Primorskii region, Russia
E-mail: fe.smc_rf@mail.ru

**DYNAMICS OF GRAIN MOISTURE EMISSION OF MAIZE HYBRIDS
IN THE CLIMATES OF THE PRIMORSKY TERRITORY**

Selection of hybrid and techniques of after harvest improvement of grain are the matters of the utmost importance for maize-growing in the climates of the Primorskiy Territory. Grain drying is a hang-the-expense method which is justified when grain humidity amounts up to 22% and admissible at the humidity 23-27%. When humidity is higher than 35% the aggregate expenses of crop drying exceed the cost of its growing. Application of high-yielding hybrids with low harvesting humidity will help to enlarge maize sown areas and also to reduce the costs of harvesting and grain drying. The article presents the findings of investigations on maize hybrids selected by Krasnodar Research Institute of Agriculture named after P.P. Lukyanenko, All-Russian Research Institute of Maize and USA (PIONEER Co.). The study of dynamics and intensity of moisture emission of maize grain during maturing made it possible to single out genotype contrasting in accordance with the level of grain moisture loss in different periods of maturing. USA hybrids (PIONEER Co.) having different periods of maturing had better crop yield and harvesting grain humidity. Crop yield amounted to from 11,5 to 14,2 t/ha. Grain humidity during harvesting period amounted to 25,5 – 26,2%. The most low indicator of grain humidity in harvesting period has been found with hybrid Ross 140 CB (Krasnodar Research Institute of Agriculture named after P.P. Lukyanenko) – 18,5%, crop yield 7,9 t/ha, which allow us to recommend it for cultivation in the climate of the Primorskiy Territory. The use of early-ripening and middle-ripening maize hybrids needs to take into account not only their grain productivity in zones of prospective cultivation, but also reduce intensively grain humidity in this region as the grain become mature which is an important factor of energy-saving technology.

KEYWORDS: MAIZE, HYBRIDS, HARVESTING GRAIN HUMIDITY, CROP YIELD.

Кукуруза – одна из основных культур современного мирового земледелия. Высокая потенциальная урожайность и низкие затраты при выращивании обуславливают её широкое распространение.

Урожайность кукурузы на зерно в целом по всему миру за последние 17 лет выросла, причём её роль и уровень абсолютной урожайности находятся в тесной зависимости от почвенно-климатических условий.

Потребность в гибридах кукурузы зернового использования с потенциально высоким урожаем зерна до 10-12 т/га, отвечающих требованиям совре-

менных технологий, приобрела коммерческую составляющую. В связи с этим сельхозтоваропроизводителям нужны гибриды, которые должны обладать параметрами высокой потенциальной продуктивности, отличаться интенсивной начальной скоростью роста с высокой устойчивостью к полеганию, быть устойчивыми к биотическим и абиотическим стрессорам, выдерживать оптимально высокое загущение посевов в конкретной по влагообеспеченности зоне и интенсивно отдавать влагу в процессе созревания зерна.

Возделывание гибридов с быстрым высыханием зерна, особенно в зонах с

коротким безморозным периодом, позволяет существенно снизить расход энергоресурсов на послеуборочную его сушку, достигающую около 30 % всех затрат на его производство [6]. По данным Г. Георгиева, сушка зерна кукурузы при 30% его уборочной влажности до 14% требует больше затрат, чем весь комплекс работ по её выращиванию [1].

Новизна исследований. Впервые в условиях Приморского края изучена динамика влажности и интенсивность высухания зерна при созревании у гибридов кукурузы.

Цель исследований: выделение гибридов кукурузы, обладающих быстрой потерей влаги зерном при созревании.

В задачи наших исследований входило:

- изучить динамику влагоотдачи и интенсивность высухания зерна при созревании у гибридов кукурузы разных групп спелости;
- выделить урожайные гибриды с низкой уборочной влажностью зерна.

Методика исследований. Исследования проводились на опытных участках ФГБНУ «Приморский НИИСХ» в 2012-2014 гг.

Объектами исследования для изучения динамики влажности зерна являлись 8 гибридов кукурузы селекции Краснодарского НИИСХ им. Лукьяненко, Всероссийского НИИ кукурузы и США (фирмы «ПИОНЕР»), различные по срокам созревания. В качестве стандарта использовалась гибридная популяция Славянка.

По каждому изучаемому гибриду первое определение влажности зерна проводили на 30-й день после цветения початка, последующее – каждые 7 дней. Всего выполнено 5 определений влажности. Пробы початков брались с трех одновременно цветущих растений в преде-

лах гибрида в трех повторениях. Поскольку в вариантах каждого гибрида цветение отдельных початков происходило неодновременно, отобранные початки до цветения изолировались. Во время массового цветения изоляторы снимались для свободного опыления. Образцы высушивались при температуре 105 °С до постоянной массы [5]. Интенсивность высухания зерна при созревании определяли как частное от деления разницы начальной и конечной влажности зерна на количество дней между первым и последующим определением. Физиологическую спелость определяли по появлению черного слоя у основания зерновки [3].

Фенологические наблюдения и учёты в период вегетации осуществлялись согласно методическим указаниям ВИР [4]. Уборка проводилась вручную.

Математическая обработка данных по Б. А. Доспехову [2].

Природные условия в годы исследований были относительно благоприятны для роста и развития кукурузы. Температура воздуха в период отбора проб в 2012 году была выше среднегодового значения на 0,4-2,0°. Осадков в августе-октябре выпало выше нормы на 18,6-40,7 мм. В 2013 году температурный режим превысил среднегодовое значение на 0,6-1,1°, а в 2014 году – на 0,2-0,5°. Осадков за период вегетации в 2013-2014 годах выпало ниже нормы.

Результаты исследований. Изучение динамики влажности зерна при созревании у гибридов кукурузы позволило выделить генотипы, контрастные по уровню потери влаги зерном в различные периоды созревания. Начальная влажность, определенная на 30-й день после цветения початков, варьировала в зависимости от года исследований и гибрида от 46,1 до 66,4 %, конечная на 58-й день после цветения початков – от 16,8 до 33,8 % (табл. 1).

Таблица 1

Динамика влажности зерна при созревании у гибридов кукурузы (%), 2012-2014 гг.

№	Гибрид	Количество дней после цветения початка				
		30	37	44	51	58
1	Славянка, ст	55,9	47,3	41,4	33,9*	24,9
2	Росс 140 СВ	49,7	40,5	31,8*	22,5	18,5
3	Росс 199 МВ	55,9	50,6	34,9	32,2*	26,8
4	Краснодарский 230 АМВ	57,7	46,5	44,2*	36,6	28,5
5	Ньютон	54,6	48,3	39,6	35,2*	29,2
6	PR 39 G12	54,0	48,5	40,6	29,3*	26,0
7	PR 39 В 29	53,3	44,4	38,6	27,5*	22,5
8	PR 39 F 58	56,6	44,0	40,1*	34,0	25,7
9	PR 39 R 86	51,3	43,6	39,2*	30,4	26,2
НСР ₀₅		7,35	7,06	6,38	5,53	5,20

* - наступление физиологической спелости

Наиболее высокая начальная влажность зерна в среднем за три года отмечена у гибридов: Краснодарский 230 АМВ, PR 39 F 58 – 57,7; 56,6 % соответственно, наименьшая у гибрида Росс 140 СВ – 49,7 %. К моменту последнего отбора проб (58-й день после цветения початков) различия между гибридами по влажности зерна возросли. Низкой конечной (уборочной) влажностью зерна характеризовались гибриды: Росс 140 СВ – 18,5 % и PR 39 В 29 – 22,5 %.

Для изучения процесса высушивания зерна при созревании весь период изуче-

ния длительностью 28 дней был разделен на 4 наиболее мелких периода продолжительностью 7 дней, то есть на периоды между отборами проб. Такое разделение свидетельствовало о том, что интенсивность высушивания зерна неравномерна в процессе высушивания (табл.2).

Наибольшая интенсивность высушивания зерна при созревании в среднем за весь период изучения отмечена у гибридов: Росс 140 СВ – 1,23 %, PR 39 F 58 – 1,10 %, Славянка – 1,10 % за сутки. Низкими темпами влагоотдачи характеризовался гибрид PR 39 R 86 – 0,89 % за сутки.

Таблица 2

Интенсивность высушивания зерна гибридов кукурузы при созревании по периодам отбора проб, 2012-2014 г., %

№	Гибрид	Интенсивность высушивание зерна по периодам, % за сутки				Среднее
		30-37	37-44	44-51	51-58	
1	Славянка, ст.	1,23	0,84	1,06	1,27	1,10
2	Росс 199 МВ	0,91	1,60	1,02	0,76	1,07
3	Росс 140 СВ	1,31	1,24	1,04	1,33	1,23
4	Краснодарский 230 АМВ	1,59	0,33	1,08	1,15	1,03
5	Ньютон	0,97	1,23	0,62	0,87	0,92
6	PR 39 G12	0,77	1,13	1,61	0,46	0,99
7	PR 39 В 29	1,27	0,82	1,60	0,28	0,99
8	PR 39 F 58	1,80	0,55	0,86	1,18	1,10
9	PR 39 R 86	1,08	0,63	1,24	0,61	0,89

В первый период (между первым и вторым отбором проб) практически у всех гибридов отмечалась высокая интенсивность высушивания (0,77-1,80 % за сутки).

Для гибридов Росс 199 МВ, PR 39 G12, Ньютон характерна максимальная

интенсивность испарения влаги в период с 37-го по 44-й день после цветения початка, а гибрид Росс 140 СВ отличался высокими показателями влагоотдачи во все анализируемые периоды.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что

влагоотдача у гибридов кукурузы определяется генотипом и погодными условиями при различной ее интенсивности в определенные периоды налива и созревания зерна.

Темпы созревания зерна кукурузы – сложный физиологический процесс. Во многом он обусловлен результатом взаимодействия ряда факторов, включающих в себя морфологические признаки початка и зерновки.

Исследования выявили отсутствие тесных генетических связей между характером влагоотдачи и типом зерна (кремнистое или зубовидное), а также морфологическими признаками растений (высота растений, высота прикрепления початка, количество рядов зерен и длина початка). Не было установлено существенной связи интенсивности влагоотдачи с периодом от всходов до цвете-

ния початков. Вероятнее всего скороспелость опосредованно оказывает влияние на снижение влажности зерна за счет более комфортных условий по температурам, в которые попадают более скороспелые гибриды.

По результатам оценки урожайности зерна и уборочной влажности зерна у 8 гибридов разных групп спелости выявлено достоверное превышение над стандартом, которое составило 3,7-7,5 т/га. Уборочная влажность находилась в пределах 18,5-29,2 % (таблица 3).

Наибольшая урожайность зерна отмечена у гибридов из США фирмы «ПИОНЕР»: PR 39 F 58 – 13,1 т/га, PR 39 В 29 – 14,2 т/га; Краснодарского НИИСХ им. П.П. Лукьяненко – Краснодарский 230 АМВ – 11,8 т/га, Росс 199 МВ – 7,6 т/га, Росс 140 СВ – 7,9 т/га; ВНИИ кукурузы – Ньютон – 9,5 т/га. Превышение над стандартом составило 0,8-7,5 т/га.

Таблица 3

Урожайность и уборочная влажность зерна гибридов кукурузы, 2012-2014 гг.

№	Гибрид	ФАО	Урожайность, т/га	Отклонение урожайности от стандарта, г/га	Уборочная влажность, %
1	Славянка, ст	250	6,7	-	24,9
2	Росс 199 МВ	190	7,6	+0,8	26,8
3	Росс 140 СВ	150	7,9	+1,2	18,5
4	Краснодарский 230 АМВ	230	11,8	+5,1	28,5
5	Ньютон	270	9,5	+2,7	29,2
6	PR 39 G12	200	11,5	+4,7	26,0
7	PR 39 В 29	170	14,2	+7,5	25,5
8	PR 39 F 58	270	13,1	+6,3	25,7
9	PR 39 R 86	250	10,5	+3,7	26,2
НСР ₀₅			1,7		

У выделившихся по урожайности гибридов Краснодарский 230 АМВ и Ньютон, отмечена и самая высокая уборочная влажность зерна, в пределах 28,5-29,2 %.

Самая низкая уборочная влажность у гибрида из Краснодарского НИИСХ им. П.П. Лукьяненко – Росс 140 СВ – 8,5%.

Выводы. По результатам испытания в 2012-2014 гг. гибриды селекции США (фирмы «ПИОНЕР») с различными сроками созревания имели преимущество по урожайности и уборочной

влажности зерна. Лучшие из них показали максимальную урожайность в опыте: PR 39 G12 – 11,5, PR 39 F 58 – 13,1, PR 39 В 29 – 14,2 т/га. Влажность зерна при уборке была в пределах 25,5-26,2 %.

При этом самый низкий показатель влажности зерна при уборке отмечен у гибрида Росс 140 СВ (Краснодарского НИИСХ им. П.П. Лукьяненко) – 18,5%, с урожайностью 7,9 т/га, что позволяет рекомендовать его для возделывания в условиях Приморского края.

При внедрении раннеспелых и среднеспелых гибридов кукурузы необходимо руководствоваться не только их зерновой продуктивностью в зонах пред-

полагаемого возделывания, но и способностью в данном регионе интенсивно снижать влажность зерна по мере его созревания, что является важным фактором энергосберегающей технологии.

Список литературы

1. Георгиев, Т. Селекция кукурузы и энергетическая проблема / Т.Георгиев // Международный с.-х. журнал. – 1980. - № 3. – С. 25-28.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования) / Б.А. Доспехов, - 5-е изд., перераб. Стереотипное изд. – М. : Альянс, 2014. – 351 с.
3. Игнатьев, А.С. Интенсивность влагоотдачи зерна при созревании у среднеспелых линий кукурузы / А.С. Игнатьев, Г.Я. Кривошеев, И.Г. Клименко // Зерновое хозяйство. – 2011. - № 1 (13). – С. 22-27.
4. Изучение и поддержание образцов коллекции кукурузы : Метод. указания / ВАСХНИЛ, ВНИИ растениеводства им. Н. И. Вавилова; [Сост. Г. Е. Шмараев, Г. В. Матвеева]. - Л. : ВИР, 1985. - 49 с.
5. Кривошеев, Г.Я. Интенсивность влагоотдачи зерна самоопыленных линий кукурузы / Г.Я. Кривошеев, А.Г. Игнатьев // Научное обеспечение стабильности производства зерновых и корневых культур. – Ростов-на-Дону: Изд-во «Книга», 2008. – С. 248-252.
6. Мороз, В.В. Зависимость между уборочной влажностью и признаками зерна, початка и растения кукурузы / В.В. Мороз // Бюллетень Всесоюзного НИИ кукурузы. – Днепропетровск : Всесоюзный НИИ кукурузы, 1986. – Вып. 1 (66). – С. 13–20.

Reference

1. Georgiev, T. Seleksiya kukuruzy i energeticheskaya problema (Breeding of Corn and the Energy Problem), *Mezhdunarodnyi s.-kh. zhurnal*, 1980, No 3, PP. 25-28.
2. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniya) (Methodology of Field Experiment (with Bases of Statistical Processing of Research Results), 5-e izd., pererab. Stereotipnoe izd., M., Al'yans, 2014, 351 p.
3. Ignat'ev, A.S. Intensivnost' vlagootdachi zerna pri sozrevanii u srednespelykh linii kukuruzy (The Intensity of the Water-Yielding Capacity of Grain During Maturation from the Mid Lines of Maize), A.S. Ignat'ev, G.Ya. Krivosheev, I.G. Klimenko, *Zernovoe khozyaistvo*, 2011, No 1 (13), PP. 22-27.
4. Izuchenie i podderzhanie obraztsov kolleksi kukuruzy: metod. ukazaniya (Learning and Maintaining a Collection of Samples of Maize : method. Instructions), VASKhNIL, VNII rastenievodstva im. N. I. Vavilova, [Sost. G. E. Shmaraev, G. V. Matveeva], L., VIR, 1985, 49 p.
5. Krivosheev, G.Ya. Intensivnost' vlagootdachi zerna samoopylennykh linii kukuruzy (The Intensity of the Grain Moisture Emission of the Self-Pollinating Lines of Maize), G.Ya. Krivosheev, A.G. Ignat'ev, *Nauchnoe obespechenie stabil'nosti proizvodstva zernovykh i kornevykh kul'tur*, Rostov-na-Donu, Izd-vo «Kniga», 2008, PP. 248-252.
6. Moroz, V.V. Zavisimost' mezhdub uborochnoi vlazhnost'yu i priznakami zerna, pochatka i rasteniya kukuruzy (The Relationship Between Harvest Moisture and Shows Signs of Grain, Cob and Corn of Maize Plant), *Byulleten' Vsesoyuznogo NII kukuruzy*, Dnepropetrovsk, Vsesoyuznyi NII kukuruzy, 1986, Vyp. 1 (66), PP. 13–20.

УДК 634.75:581.543 (571.66)
ГРНТИ 68.35.59

Дахно Т.Г., аспирант;
Ряховская Н.И., д-р с.-х. наук;
Дахно О.А., канд. с.-х. наук,
ФГБНУ «Камчатский НИИСХ»,
Россия, Камчатский край, Елизовский район, п. Сосновка
E-mail: kniish@mail.kamchatka.ru

ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЗЕМЛЯНИКИ КРУПНОПЛОДНОЙ В УСЛОВИЯХ КАМЧАТСКОГО КРАЯ

В статье представлены результаты изучения сроков наступления и продолжительности прохождения фенологических фаз у 24 сортов земляники крупноплодной различного генетического происхождения в условиях юго-восточной Камчатки. Установлено, что сорта земляники различаются между собой по времени наступления и продолжительности фенологических фаз под влиянием условий окружающей среды. По результатам фенологических наблюдений сорта распределены по срокам цветения и созревания ягод на группы: ранние, средние, поздние.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЗЕМЛЯНИКА КРУПНОПЛОДНАЯ, СОРТА, ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ФАЗЫ, СУММЫ АКТИВНЫХ И ЭФФЕКТИВНЫХ ТЕМПЕРАТУР

UDC 634.75:581.543

Dakhno T.G., Postgraduate student;
Ryakhovskaya N.I., Dr.Agr.Sci.;
Dakhno O.A., Cand.Agr.Sci.,
Far Kamchatsky Research Institute of Agriculture,
Village of Sosnovka, Elizovsky District, Kamchatka Territory, Russia
E-mail: kniish@mail.kamchatka.ru

PHENOLOGICAL FEATURES OF LARGE-FRUITED STRAWBERRY IN THE CLIMATE OF THE KAMCHATKA TERRITORY

The article presents the results of the research carried out into period of the beginning and duration of the phenological stages in 24 varieties of large-fruited strawberry of different genetic origin in the southeast climates of Kamchatka. It has been found out that strawberry varieties differ in the time of the onset and duration of the phenological stages under the influence of environmental conditions. On the basis of the findings of phenological observations the varieties have been allocated in accordance with the periods of flowering and ripening of berries into the groups as follows: early, middle, late.

KEY WORDS: LARGE-FRUITED STRAWBERRY, VARIETIES, PHENO-LOGICAL STAGES, ACTIVE AND EFFECTIVE ACCUMULATED TEMPERATURES

Высокий адаптивный потенциал земляники крупноплодной позволяет выращивать ее в различных почвенно-климатических условиях. Изучение сроков наступления фенологических фаз в зависимости от метеорологических условий

района исследований дает возможность установить биологические особенности вида, определяющие его соответствие сезонному ритму данного климата и ареалу произрастания. Анализ сроков наступле-

ния отдельных фенологических фаз позволяет оценить приспособляемость (адаптивность) культуры к изменению погодных условий года. У земляники в годичном цикле развития различают следующие фазы вегетации (фенофазы): весенний рост, цветение и завязывание ягод, рост и созревание ягод, летний послеуборочный рост, закладка генеративных органов и подготовка к зиме, период относительного покоя [1,2,3].

Цель исследования: изучение фенологических особенностей интродуцированных сортов земляники крупноплодной при выращивании в условиях юго-востока Камчатского края и распределение сортов по срокам цветения и созревания ягод.

Методика и условия проведения исследований. Исследования проводили на экспериментальном участке ФБГНУ «Камчатский научно-исследовательский институт сельского хозяйства» в 2012-2016 гг. Почва опытного участка охристая, вулканическая. Предшественник – чистый пар. Обработка почвы состояла из зяблевой вспашки, весенней обработки плоскорезом, культивации. Агрохимические показатели перед закладкой опыта были следующими: P_2O_5 – 7,50, K_2O – 30,0 мг/100 г почвы, CaO – 4,40, MgO – 0,48, Hg – 8,28 мг-экв/100 г почвы, $pH_{сол.}$ – 4,75.

Изучали сроки наступления и продолжительности прохождения фенологических фаз у 24 сортов земляники крупноплодной различного генетического происхождения. Опыт заложен весной 2011 г. по схеме посадки – 0,9х0,3м. Закладку опытов и фенологические наблюдения проводили в соответствии с общепринятыми программами и методиками сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [5,6].

Метеорологические условия в годы проведения исследований различались по тепло- и влагообеспеченности. Температурный режим в 2012, 2013, 2014 и 2016 гг. превышал среднегодовые значения, сумма среднесуточных температур выше

+10°C была выше среднегодовой нормы (1092°C) на 277, 390, 328 и 217°C соответственно. В 2015 г. данный показатель был близок к среднегодовой норме – 1094°C. Осадков за период июнь – сентябрь в 2012 г. выпало 213 мм, что значительно ниже среднегодовых показателей (многолетняя норма 369 мм). В 2013 г. данный показатель был близок к норме (306,2 мм). Недостаток влаги ощущался и в 2014 г., осадков выпало 282,2 мм, что составило 76,6% от нормы. В 2015 и 2016 гг. количество осадков составило 502,2 и 491,6 мм соответственно, что значительно выше нормы.

Результаты исследований.

Начало вегетации растений земляники в зависимости от погодных условий значительно колебалось по годам исследований. В 2012 г. фенологическая фаза «начало вегетации» отмечалась 15 мая, в 2013 г. – 19, в 2014 г. – 14, в 2015 г. – 17, в 2016 г. – 12 мая. В 2016 году отмечалось раннее наступление весны. Переход температур через 5°C произошёл во 2-й декаде мая (5,1°C). Превышение среднегодовых показателей июня месяца на 1,6°C было наибольшим в сравнении с тем же периодом других лет наблюдений. Самая поздняя дата начала этой фазы отмечалась в 2013 г. в связи с запоздалым сходом снега.

Цветение является одной из важнейших фенофаз в жизни растения, сроки наступления и продолжительность которой колеблются по годам и зависят от генетически обусловленной ритмики внутренних процессов и конкретных условий внешней среды [7]. Данным обстоятельством обусловлено достаточно заметное колебание сроков начала цветения по годам (табл.1). Так, если в 2012 и 2014 гг. условия складывались достаточно стабильно для прохождения растениями земляники фазы цветения, то в 2013 г. поздний сход снега отодвинул в значительной мере начало вегетации и срок начала цветения (28-31 июня).

Таблица 1

Календарные сроки цветения у сортов земляники

Год	Группа сортов		
	ранние	средние	Поздние
2012	24.06-25.06	26.06-28.06	29.06-30.06
2013	28.06-31.06	01.07-05.07	06.07-12.07
2014	19.06-23.06	24.06-27.06	28.06-30.06
2015	21.06-27.06	28.06-04.07	05.07-10.06
2016	18.06-20.06	21.06-23.06	24.06-25.06

В результате раннего наступления весны в 2016 г. было зафиксировано самое раннее начало фазы цветения у изучаемых сортов за все годы наблюдений – 18-20 июня. В 2015 г. обильные дожди во время цветения спровоцировали некоторые сорта к более позднему цветению, приостановили наступление фазы (произошло некоторое «торможение», вызванное осадками и, как следствие, снижение температуры воздуха). У ремонтантных сортов цветение, в отличие от обычных сортов, происходило в два срока - весной и осенью.

Средняя продолжительность цветения по годам изучения составила 21-50 дней, в зависимости от сорта и погодных условий периода вегетации растений земляники (рис.1). Влияние факторов среды на продолжительность цветения убедительно характеризуют метеорологические условия 2015 г., когда в результате затяжных ливневых осадков у сортов Фея, Первоклассница, Гренада, Лидия Норвежская и Киевская распутиха значительно удлинился период цветения.

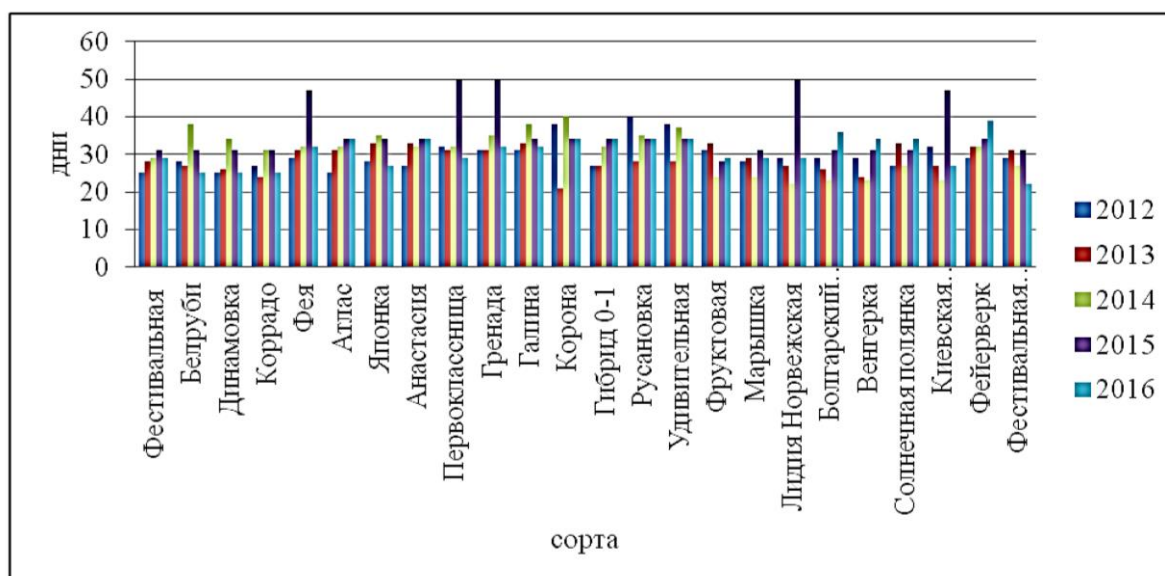


Рис.1. Продолжительность периода цветения у сортов земляники, в днях

На наступление фенологических фаз значительное влияние оказывает сумма активных и эффективных температур. В разные годы изучения суммы температур для одних и тех же фенофаз могут оказаться не одинаковыми [8].

За годы наших наблюдений отмечалось варьирование суммы среднесуточных температур от момента перехода их через +5°C до начала цветения земляники в среднем по сортам от 283,3 до 509,5°C, а суммы эффективных температур - от 89,6 до 435,2°C (рис. 2,3).

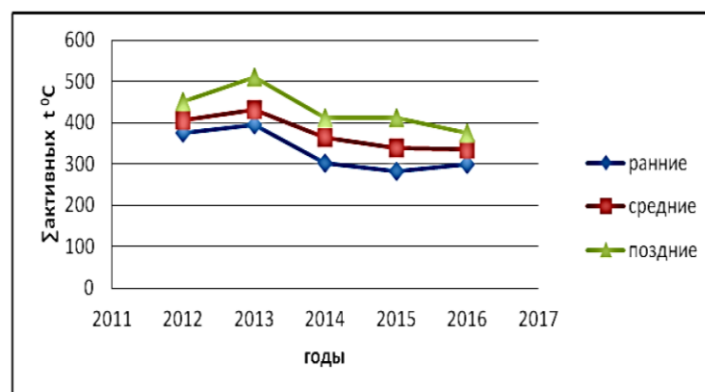


Рис. 2. Сумма активных температур накопленных на начало фазы цветения

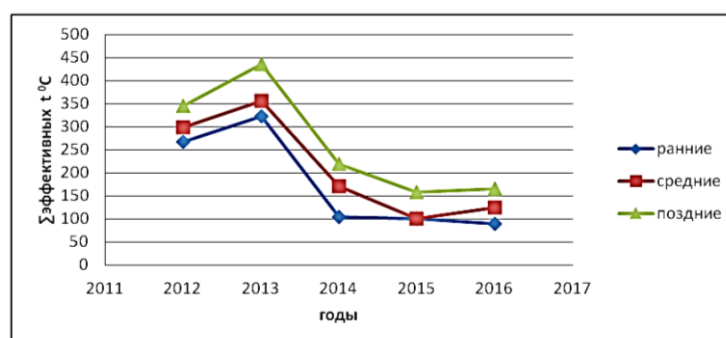


Рис. 3. Сумма эффективных температур накопленных на начало фазы цветения

Полученные нами данные показывают, что для раноцветущих сортов (начало цветения в зависимости от года изучения - 18-31 июня) сумма эффективных температур составляет 89,0-321,0°C; среднецветущих сортов (21 июня - 5 июля) - 100,0-356,0°C; поздноцветущих сортов (24 июня - 12 июля) - 157,0-435,0°C.

Сроки начала созревания ягод в различные годы изучения изменялись в пределах 2-3 недель (табл. 2). Самое раннее начало созревания ягод наблюдалось в 2016 г. Плоды у ранних сортов начали

созревать 15-20 июля; средних - 21-25 июля; поздних - 26-29 июля. Наиболее поздние сроки начала созревания плодов отмечены в 2015 г. у ранних сортов - 5-6 августа; средних - 7-8 августа; поздних - 9-10 августа. Из-за сдвинутых сроков цветения в 2015 г., вследствие проливных дождей, различия между группами сортов по срокам созревания были не ярко выражены. Ремонтантные сорта первый раз плодоносили одновременно с раннеспелыми неремонтантными сортами, а второй раз - в конце сентября - начале октября.

Таблица 2

Календарные сроки созревания у сортов земляники

Год	Группа сортов		
	ранние	средние	поздние
2012	23.07-25.07	26.07-28.07	29.07-03.08
2013	25.07-27.07	28.07-30.07	31.07-02.08
2014	19.07-23.07	24.07-29.07	30.07-02.08
2015	05.08-06.08	07.08-08.08	09.08-10.08
2016	15.07-20.07	21.07-25.07	26.07-29.07

В целом, созревание земляники в юго-восточной части Камчатки существенно запаздывает по сравнению с

другими областями северо-западной и центральной части России. Этот факт

объясняет влияние более низкой температуры воздуха на растения (в среднем не более $+15,0^{\circ}\text{C}$) в период созревания, по сравнению с необходимым оптимумом ($23,0-28,0^{\circ}\text{C}$) [4].

Средняя продолжительность созревания плодов с учетом биологических особенностей и погодных условий варьировала по годам исследований от 3 до 34 дней (рис. 4).

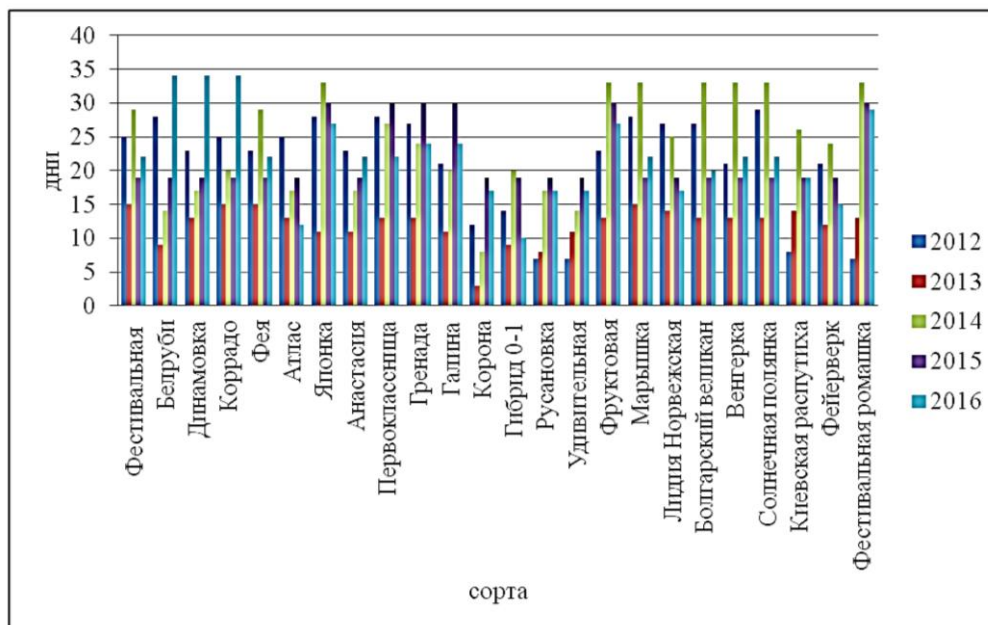


Рис. 4. Продолжительность периода созревания у сортов земляники, в днях

Наиболее короткий период созревания по годам изучения наблюдался у сортов в 2013 г., по причине поздних сроков начала цветения, и не превышал 15 дней. Самый короткий период созревания отмечен у сорта Корона в 2013 г. - 3 дня; самый продолжительный у сортов Динамовка, Коррадо и Фея в 2016 г. - 34 дня.

За годы изучения сумма среднесуточных температур от момента перехода

их через $+5^{\circ}\text{C}$ до начала созревания земляники составила в среднем по сортам от 640,3 до 920,0 $^{\circ}\text{C}$, а сумма эффективных температур - от 430,5 до 845,7 $^{\circ}\text{C}$ (рис. 5,6). Для ранних сортов (начало созревания в зависимости от года изучения - 15 июля - 6 августа) сумма эффективных температур составила 430,0-762,02 $^{\circ}\text{C}$; средних (21 июля - 8 августа) сумма эффективных температур - 545,0 - 829,0 $^{\circ}\text{C}$; поздних (26 июля - 10 августа) сумма эффективных температур - 600,0-845,7 $^{\circ}\text{C}$.

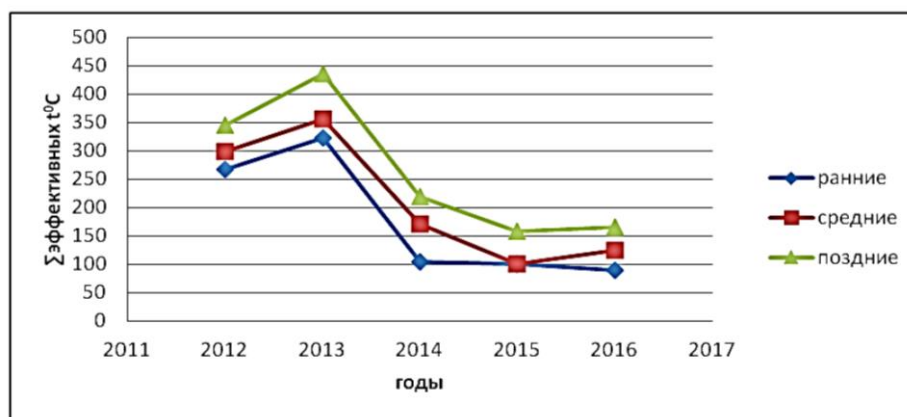


Рис. 5. Сумма активных температур накопленных на начало фазы созревания

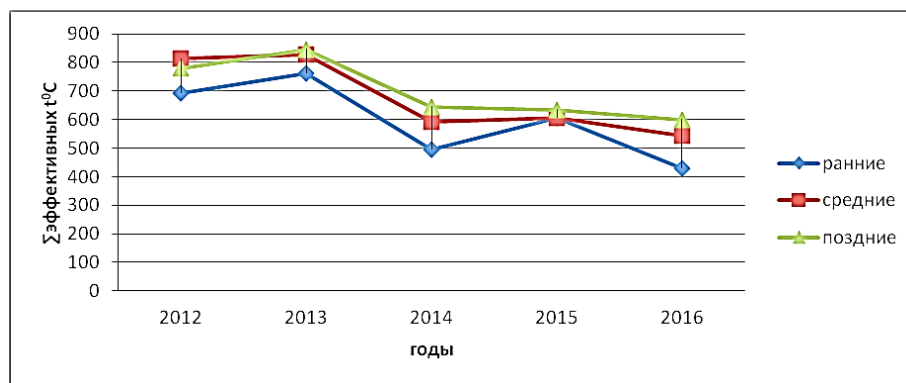


Рис. 6. Сумма эффективных температур, накопленных на начало фазы созревания

В результате проведенных исследований установлено, что сорта земляники различаются между собой по времени наступления и продолжительности фенофаз под влиянием условий окружающей среды, которые, в свою очередь, удлиняют или укорачивают время их прохождения.

Заключение. В результате фенологических наблюдений сорта земляники крупноплодной были ранжированы по срокам цветения и созревания ягод на

группы: ранние, средние, поздние. К группе ранних сортов относятся: Динамовка, Лидия Норвежская, Киевская распутиха, Фестивальная ромашка; средних – Фестивальная, Белруби, Коррадо, Фея, Атлас, Японка, Анастасия, Первоклассница, Гренада, Галина, гибрид 0-1, Фруктовая, Марышка, Болгарский великан, Венгерка, Солнечная полянка; поздних – Корона, Русановка, Удивительная, Фейерверк.

Список литературы

1. Онтогенез высших растений / Н. Ф. Батыгин; ВАСХНИЛ. - М.: Агропромиздат, 1986. - 99,[2] с.: ил.
2. Дахно, Т.Г. Параметры экологической пластичности интродуцированных сортов земляники садовой / Т.Г. Дахно, Н.И. Ряховская, О.А. Дахно // Вестник Российской сельскохозяйственной науки, 2016. - №5. –С.60-63.
3. Жученко, А.А. Адаптивный потенциал культурных растений (эколого-генетические основы) / А.А. Жученко. – Кишинев: Штиинца, 1988. – 767 с.
4. Зубов, А.А. Теоретические основы селекции земляники / А.А. Зубов. – Мичуринск: Изд-во ВНИИГ и СПР им. И.В. Мичурина, 2004. – 196 с.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [Текст] / М-во сельск. хоз-ва СССР. Всесоюз. науч.-исслед. ин-т садоводства им. И. В. Мичурина. - Мичуринск: [б. и.], 1973. - 495 с. : ил.
6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 606 с.
7. Шнелле, Ф. Фенология растений / Ф. Шнелле - Л.: Гидрометеиздат, 1961. – 258 с.
8. Diekmann, M. Relationship between flowering phenology of perennial herbs and meteorological data in deciduous forests of Sweden / M. Diekmann. - Can. Journ. Bot. - 1996. - V.74. - P. 528-537.

Reference

1. Ontogenez vysshikh rastenii (Ontogenesis of Higher Plants), N. F. Batygin, VASKhNIL, M., Agropromizdat, 1986, 99,[2] s., il.
2. Dakhno, T.G. Parametry ekologicheskoi plastichnosti introdutsirovannykh sortov zemlyaniki sadovoi (Parameters of Ecological Plasticity of Introduced Varieties of Wild Strawberry), T.G. Dakhno, N.I. Ryakhovskaya, O.A. Dakhno, *Vestnik Rossiiskoi sel'skokhozyaistvennoi nauki*, 2016, No 5, PP. 60-63.

3. Zhuchenko, A.A. Adaptivnyi potentsial kul'turnykh rastenii (ekologo-geneticheskie osnovy) (Adaptive Potential of Cultivated Plants (Ecological and Genetic Basis), A.A. Zhuchenko, Kishinev, Shtiintsa, 1988, 767 p.
4. Zubov, A.A. Teoreticheskie osnovy seleksii zemlyaniki (The Theoretical Basis of Strawberry Breeding), A.A. Zubov, Michurinsk, Izd-vo VNIIG i SPR im. I.V. Michurina, 2004, 196 p.
5. Programma i metodika sortoizucheniya plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kul'tur [Tekst] (Program and Methodology for the Variety Research of Fruit, Berry and Nut-Bearing Crops [Text]), M-vo sel'sk. khoz-va SSSR. Vsesoyuz. nauch.-issled. in-t sadovodstva im. I. V. Michurina, Michurinsk, [b. i.], 1973, 495 p., il.
6. Programma i metodika sortoizucheniya plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kul'tur (Program and Methodology for the Variety Research of Fruit, Berry and Nut-Bearing Crops), Orel, Izd-vo VNIISP, 1999, 606 p.
7. Shnelle, F. Fenologiya rastenii (Phenology of Plants), L., Gidrometeoizdat, 1961, 258 p.
8. Diekmann, M. Relationship between flowering phenology of perennial herbs and meteorological data in deciduous forests of Sweden, M. Diekmann, Can. Journ. Bot., 1996, V.74, P. 528-537.

УДК 635.646 (571.61)

ГРТНИ 68.35.51

Епифанцев В.В., д-р с.-х. наук, профессор;

Стокоз С.В., канд. биол. наук;

Захарова Т.В., аспирант

Дальневосточный государственный аграрный университет,

г. Благовещенск, Амурская область, Россия

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

ВЕЩЕСТВА, СТИМУЛИРУЮЩИЕ РОСТ И УРОЖАЙНОСТЬ ПЛОДОВ БАКЛАЖАНОВ БЕЗ СУЩЕСТВЕННОГО ПРЕВЫШЕНИЯ В НИХ УРОВНЯ НАКОПЛЕНИЯ НИТРАТОВ В УСЛОВИЯХ ПРИАМУРЬЯ

В статье обоснована необходимость и возможность выращивания баклажанов в Приамурье. Приведена важность глубокого изучения стимулирующих препаратов в конкретных почвенно-климатических условиях, на культуре баклажана. Метод исследований - полевой опыт. Схема опыта включала варианты: 1. Контроль – растения без обработки, 2. Контроль – опрыскивание водой; 3. Агрикола; 5. Гумат натрия; 5. Циркон. Установлено, что в метеорологических условиях 2015 года применение препаратов гумат натрия, циркон и агрикола ускоряют рост и развитие растений, средняя масса плода возрастает соответственно им на 15, 22,6 и 29,6% по сравнению с контролем. В 2016 году рост плодов существенно замедлился, а при колебаниях температуры около 14°C - вовсе прекращался. Все изучаемые препараты в опыте оказались неэффективными. Максимальная урожайность технически зрелых плодов баклажан формировалась в 2015 году при использовании препарата агрикола – 28,7 т/га. В среднем за два года лучшие результаты были получены при обработке растений агриколой и цирконом, урожайность достигла – 20,7 т/га. В различные по метеорологическим условиям годы в Приамурье изучаемые нами биостимуляторы не способствовали накоплению ПДК нитратов в плодах баклажанов как при низкой их влажности в 2015 году, так и при высокой в 2016 году. При допустимом уровне в плодах баклажанов 300 мг/кг максимальное их количество было при обработке растений гуматом натрия в среднем за два года 61,1±4,9 мг/кг сырого продукта.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: БАКЛАЖАН, СТИМУЛИРУЮЩЕЕ ВЕЩЕСТВО, РОСТ И РАЗВИТИЕ, УРОЖАЙНОСТЬ, НИТРАТЫ, УСЛОВИЯ, ПРИАМУРЬЕ.

UDC 635.646 (571.61)

Epifantzev V.V., Dr Agr. Sci., Professor;

Stokoz S.V., Cand. Biol. Sci.;

Zakharov T.V., Postgraduate Student

Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk, Russia

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

PREPARATIONS THAT STIMULATE EGGPLANT GROWTH AND CROP YIELD WITHOUT SIGNIFICANT EXCESS IN ACCUMULATION OF NITRATES IN THE CLIMATES OF PRIAMURYE

The article substantiates the necessity and opportunity of eggplant growing in Priamurye, presents the importance of profound study of stimulating preparations used for eggplant growing in concrete soil and climate environment. Investigation method – field experiment. The experiment scheme comprised the variants as follows: 1. Control – plants without treatment; 2. Control – water spraying; 3. Agricola; 4. Sodium humate; 5. Zircon. It was found out that under weather conditions of the year 2015 the use of preparations sodium humate, zircon, and Agricola accelerated growth and development of plants. Average fruit weight grew correspondently by 15, 22, 6, 29, 6% in comparison with control. In year 2016 the growth of the fruit slowed down considerably, and in case of temperature perturbation of nearly 14°C it ceased at all. All the preparations being studied during the experiment proved to be inefficient. The maximal crop yield of matured eggplant fruit was developing in year 2015 when preparation Agricola was used – 28,7 t/ha. On the average for the two years the best results were achieved when the plants were treated with Agricola and zircon – the crop yield amounted to 20,7 t/ha. In the years with different weather conditions in Priamurye the biostimulants studied by us did not contribute to accumulation of maximum permissible concentration of nitrates in eggplants at low humidity in year 2015 as well as at high humidity in year 2016. At the permissible level in eggplant fruit 300 mg/kg their maximal concentration in case of plant treatment with sodium humate on average for two years amounted to 61,1±4,9 mg/kg of raw product.

KEY WORDS: EGGPLANT, STIMULANT, GROWTH AND DEVELOPMENT, CROP YIELD, NITRATES, CONDITIONS, PRIAMURYE.

Введение. Овощи – наиболее доступный источник витаминов и здоровья для людей. Из всех витаминов, необходимых человеческому организму, 13 содержится в овощах, а по содержанию минеральных солей, ферментов, биологически активных веществ, фитонцидов они не имеют себе равных [1,3,8]. Плоды баклажанов имеют высокие пищевые качества и широко применяются в кулинарии. Их запекают, тушат, маринуют, солят, готовят из них икру, фаршируют. В свежем виде их не употребляют в пищу, так как в них накапливается соланин. В малых дозах он полезен – снижает холестерин в крови, оказывает тонизирующее действие, а в больших смертельный яд. Научно обоснованная годовая норма потребления баклажанов на душу населения 1–2,5 кг. Необходимость выращивания баклажанов в Приамурье обусловлена ограниченным

ассортиментом потребляемых в пищу овощей [2,5,6], а также политикой правительства России на импортозамещение овощной продукции.

Баклажаны широко возделываются в Японии, Китае и Индии, популярна эта культура также в Индокитае, Иране, Турции, на Филиппинских островах. В постсоветских странах основные районы выращивания баклажана в открытом грунте – Северный Кавказ, Закавказье, Нижнее Поволжье, юг Украины, Молдова, республики Средней Азии. В открытом, а иногда и в защищенном грунте, небольшие посевные площади баклажанов есть в центральных районах России [10]. Ученые считают, что наиболее вероятное место происхождения баклажанов Юго-Восточно-Азиатское, так в Индии он был известен еще в первом тысячелетии до нашей эры, а дикие его формы встречаются и в настоящее

время. Учитывая, что по эколого-географическому и агроклиматическому потенциалу территория Дальнего Востока и Приамурья находится в зоне рискованного земледелия, здесь необходимо разумно сочетать выращивание баклажанов как в защищенном, так и открытом грунте [7].

Баклажаны – наиболее тепло и влаго- требовательная культура среди пасленовых овощей. Оптимальная температура для прорастания семян 22-26°C, при температуре ниже +13°C они не прорастают. Благоприятная для роста и развития растений температура 25-30°C, при +15°C рост приостанавливается, при +0,5°C они погибают. Особенно чувствительны баклажаны к понижению температуры воздуха в период образования бутонов и цветков. Продолжительная жара, с температурой выше 30°C, приводит к стерильности пыльцы, что вызывает опадение цветков. Оптимальная влажность почвы для них 80% НВ и относительная воздуха около 60%. При недостатке её в почве у баклажанов опадают бутоны, приостанавливается плодоношение, ухудшается качество плодов, они становятся мелкими, уродливыми и горькими. При избытке влаги в почве они сильнее поражаются грибковыми болезнями.

Лучшие почвы - богатые гумусом, легкие и средние по гранулометрическому составу. Растения хорошо отзываются на внесение органических удобрений, особенно перепревшего навоза и перегноя. Оптимальная реакция почвенной среды (кислотность) $pH = 6,5-7,0$. Растения баклажанов очень нуждаются в азоте, усиливают завязывание плодов при внесении фосфора и активизируют передвижение питательных веществ по растению под влиянием калия, поэтому минеральные подкормки очень эффективны. Они выносят из почвы азота 4,3 г, фосфора 1,3 г, калия 5,5 г на 1 кг товарной продукции. На недостаток тепла весной, повышенные температуры в летние месяцы, недостаток питания и неравномерное увлажнение они реагируют одинаково: сбрасывают бутоны, цветки и завязи.

Эффективность биологических препаратов в большей степени, чем химических, зависит от факторов внешней среды.

Например, гумат натрия – стимулятор, предназначенный для увеличения прироста побегов, снижения опадения бутонов цветков, повышает устойчивость растений к стрессовым факторам вегетационного периода в засушливые, влажные и холодные годы, к повышенным дозам минеральных удобрений. Он не токсичен, не мутагенен, не обладает кумулятивными свойствами, проявляет иммуностимулирующие и адаптогенные свойства. Агрикола - сухие водорастворимые удобрения - предназначены для комплексного ухода за овощными культурами с весны до осени. Они увеличивают урожай на 30 - 40%, обеспечивают получение экологически чистых, богатых витаминами и полезных для здоровья овощей. Удобрения включают полный сбалансированный набор макро- и микроэлементов, не содержат хлора и тяжелых металлов. Правильный состав, учитывающий потребности растения в тот или иной период роста, своевременные подкормки удобрениями агрикола препятствуют образованию нитратов в растениях.

Циркон – биорегулятор корнеобразования, роста, плодоношения и цветения. Он позволяет растению легче переносить стресс при воздействии той или иной химической, биологической и физической природы, а также является индуктором болезнеустойчивости. В последние годы в связи с расширением ассортимента росторегулирующих препаратов возникла необходимость глубокого их изучения в конкретных почвенно-климатических условиях, на различных культурах.

Цель исследований - выявить эффективные препараты, стимулирующие рост, повышающие урожайность плодов баклажанов без превышения в них уровня нитратов в условиях Приамурья.

Условия и методика проведения исследований. Опытный участок, на котором проводили исследования в 2015 - 2016 годах, расположен рядом с селом Кани – Курган, Благовещенского района Амурской области. Почва по типу – аллювиальная дерновая. Она обладает благоприятными водно-физическими и воздушными свойствами, хорошо прогревается и быстро оттаивает, благоприятна для воз-

делывания тепло- требовательных овощных культур. Однако, она бедна подвижными формами азота, фосфора и калия.

Весна 2015 года характеризовалась пониженным температурным фоном и неравномерным распределением осадков. Устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха через 0°C к положительным значениям отмечен в основных сельскохозяйственных районах области с 9-13 апреля, что позже среднемноголетней даты на 2-7 дней.

Характерными особенностями весны были: ранний сход снежного покрова с 20-31 марта, что раньше средне-

многолетней даты на 2-9 дней; резкие колебания температуры воздуха в апреле и мае; пониженный температурный режим в мае; ранний переход среднесуточной температуры воздуха через $+0^{\circ}\text{C}$, $+5^{\circ}\text{C}$, $+10^{\circ}\text{C}$; позднее прекращение заморозков в воздухе и на почве; низкая относительная влажность воздуха в апреле, мае (менее 30%).

Летний период 2015 года характеризовался довольно высоким температурным режимом и относительным дефицитом осадков. Средняя температура воздуха за летний период составила в южных районах $19-21^{\circ}\text{C}$ тепла, что выше климатической нормы на $1-2^{\circ}\text{C}$ (табл. 1).

Таблица 1

Погодные условия летнего периода вегетации баклажанов (данные ГМС г. Благовещенска)

Месяц	Декада	Температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$		Средняя многолетняя, $t^{\circ}\text{C}$	Осадки, мм.		Среднее многолетнее, мм
		2015 г.	2016 г.		2015 г.	2016 г.	
Июнь	1	16,3	15,4	17,2	6	21	22
	2	22,5	17,0	19,3	0	26	29
	3	20,3	18,7	20,1	14	53	30
Июль	1	21,9	22,3	21,4	3	14	42
	2	22,9	22,2	21,9	41	3	36
	3	22,6	22,3	21,4	41	22	49
Август	1	22,4	21,8	20,8	21	18	38
	2	23,5	19,6	19,2	49	46	50
	3	20,5	16,8	17,8	9	19	43
За сезон		21,4	19,6	19,8	184	222	345

Переход среднесуточной температуры воздуха через $+0^{\circ}\text{C}$ к низшим значениям в 2015 году был зафиксирован с 19 - 20 октября (г. Благовещенск), что раньше среднемноголетней даты на 1 - 3 дня.

Весна 2016 года характеризовалась пониженным температурным фоном и неравномерным распределением осадков. Весной устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха через $+15^{\circ}\text{C}$ в сторону повышения отмечали в г. Благовещенске 31 мая.

Летний период 2016 года характеризовался неустойчивым температурным режимом, частыми дождями, высокой относительной влажностью воздуха. Летом наблюдали опасные явления «переувлажнение почвы» в периоды роста растений и выпадение «крупного града».

Средняя температура воздуха в южных районах области была $17-20^{\circ}\text{C}$ тепла, в пределах среднемноголетней нормы. Продолжительность летнего периода в г.

Благовещенске составила 107 дней, это больше среднемноголетней на 3-5 дней. За три летних месяца в период роста и формирования урожая баклажанов в течение 50-55 дней среднесуточная температура воздуха была ниже среднемноголетних значений. Лишь в течение 2-9 дней в июле и 1-2 дней в августе наблюдали жаркие дни с максимальной температурой воздуха 30°C и выше. Обеспеченность теплом летнего периода была недостаточной. Сумма активных температур выше $+10^{\circ}\text{C}$ составила $1849-2011^{\circ}\text{C}$, что меньше на $10-30^{\circ}\text{C}$ среднемноголетней. При прохождении атмосферных циклонов отмечали активную конвективную деятельность с ливнями, грозами, усилением ветра, иногда выпадением града. За летние месяцы дней с дождем более 1 мм было от 26 до 40.

Июнь характеризовался прохладной с частыми дождями погодой. Максимальные температуры воздуха повышались в

течение месяца до 25-28°C, лишь в отдельные дни в третьей декаде июня повышались до 29-30°C. Все три декады были с осадками, дожди были локальными, сопровождалось грозами, отмечалось выпадение града. За месяц число дней с осадками 1 мм и более насчитывалось от 9 до 21. Сумма осадков с 1 апреля по 30 июня составила 177-351 мм – это в 1,1 - 2,2 раза превышало многолетнюю норму. Влагообеспеченность была достаточной. Запасы продуктивной влаги в пахотном слое были в пределах оптимальных значений, в отдельные дни больше НПВ на 20-40%. Из-за низкого температурного режима накопление тепла в течение месяца шло медленно. Сумма активных температур выше +10°C составила 713-826°C, что меньше нормы на 14-74°C.

Июль характеризовался неустойчивой преимущественно теплой погодой. Максимальные температуры воздуха составляли 26-29°C. В течение 2-9 дней температура воздуха достигала до 30°C и выше. Минимальные температуры воздуха понижались до 10-16°C. Дожди в течение месяца были частыми, кратковременными и ливневыми, с грозами. Дней с дождем 5 мм и более насчитывалось от 1 до 10. На конец июля сумма эффективных температур достигла 980-1193°C, сумма активных температур 1340-1516°C. Развитие теплолюбивых культур шло замедленно.

Август характеризовался неустойчивой погодой. Абсолютный максимум температуры воздуха повышался до 25-35°C, в течение 1-4 дней в начале месяца, при похолодании в конце месяца дневные температуры опускались до 13-20°C. Все три декады были с осадками, дожди были частыми, в отдельные дни очень интенсивными, временами достигающие критерия опасного природного явления «очень сильный дождь», местами отмечался град. За месяц было от 5 до 12 дней с дождем. Относительная влажность воздуха была повышенной и составила в среднем 74-85%, средний дефицит влажности был 4-7 мб. В ночные и утренние часы наблюдались средние и сильные росы. Продолжительность солнечного сияния составляла 83-86 часов. Преобладал ветер со скоро-

стью 9-14 м/сек, при прохождении атмосферного фронта он усиливался до 15-19 м/сек.

Для баклажанов условия складывались в отдельные периоды неблагоприятно, недостаток тепла сдерживал развитие и рост растений.

Осенью переход среднесуточной температуры воздуха через +15°C был отмечен с 10 по 16 сентября, позже средне-многолетней даты на 6-13 дней.

Метод исследований - полевой опыт. Схема опыта включала варианты: 1. Контроль – растения без обработки, 2. Контроль – опрыскивание водой; 3. Агрикола; 4. Гумат натрия; 5. Циркон. Растворы и концентрации препаратов готовили согласно инструкциям производителей, указанным на этикетках или прилагаемым к ним на сопроводительных листах.

Предшественник – капуста. Фон – без удобрений. Обработка почвы – вспашка и боронование (выравнивание поверхности). Весной боронование, культивация и нарезка гребней. Ширина гребня по основанию 70 см. Рассада гибрида F₁ Валентина была выращена в питательных кубиках размером 4×4 см. Возраст рассады - 45 дней. Норма посадки 71,4 тыс. растений на 1 га. Схема посадки 70×20 см. Срок посадки в 2015 и 2016 гг. - 3 июня. Площадь учетной делянки – 7 м², общая – 8,4 м². 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 включал рыхление почвы, поливы, прополки. В опытах проводили следующие сопутствующие наблюдения, учеты и анализы: фенологические наблюдения, определяли всхожесть (оранжерейную), густоту насаждений (после посадки и перед уборкой), биометрические учеты (высота и диаметр растений, число и размеры листьев, число и массу плодов). Уборку и учет урожая проводили при достижении технической зрелости плодов [9]. Сбор плодов проводили вручную. Математическую обработку данных делали по Б.А. Доспехову (1985).

Результаты и их обсуждение. В 2015 году семена баклажанов были посеяны 4 апреля, массовые всходы отмечали

19 апреля, а 28 апреля у 75% растений сформировался первый настоящий лист. После посева в пленочной теплице при температуре 25 °С семена баклажанов всходили через 10 - 12 дней, затем примерно через 7 дней после всходов появлялся первый лист. Через две недели после посева наблюдали фазу «крестика» - два настоящих листа. Ко времени высадки рассада баклажанов имела от 4 до 6 листьев.

В 2015 году в течение 12 суток после посадки рассады не было отмечено прироста числа и размеров листьев ни в одном изучаемом варианте опыта. С 25 июня наблюдали начало фазы бутонизации баклажанов сначала в варианте опыта агрикола. На одни сутки позже ее отметили в варианте циркон и двое суток позже – гумат натрия. В этом же варианте отмечали

более раннее зацветание бутонов. Баклажаны в контрольном варианте опыта (опрыскивание водой) зацвели на 8 дней позже, чем в варианте опыта агрикола. Первый бутон завязывался через 40 - 60 дней после появления первого листа. Затем через 7 дней раскрывался цветок, и он продолжал цвести около 10 дней. Поскольку плод после оплодотворения в 2015 году начинал довольно быстро расти, его можно было употреблять в пищу уже через 2 недели.

В варианте опыта агрикола раньше провели первый сбор плодов – 29 июля. Затем на 4 дня позже с делянок варианта циркон и на шесть дней позже с делянок варианта гумат натрия. На неделю позже их начали собирать в контрольных вариантах (табл. 2).

Таблица 2

Влияние стимулирующих веществ на рост и развитие баклажанов

Вариант опыта	Начало бутонизации			Начало цветения			Первый сбор плодов		
	2015 г.	2016 г.	средняя	2015 г.	2016 г.	средняя	2015 г.	2016 г.	средняя
Контроль – без обработки	30.06	28.06	29.06	8.07	5.07	7.07	5.08	8.08	7.08
Контроль (вода)	29.06	24.06	27.06	10.07	5.07	8.07	5.08	8.08	7.08
Агрикола	25.06	25.06	25.06	2.07	2.07	2.07	29.07	7.08	3.08
Гумат натрия	27.06	27.06	27.06	5.07	5.07	5.07	4.08	8.08	6.08
Циркон	26.06	23.06	25.06	3.07	3.07	3.07	2.08	8.08	5.08

В 2016 году семена баклажанов были посеяны 2 апреля, массовые всходы отмечали 19 апреля, а 26 апреля у 75% растений сформировался первый настоящий лист. Ко времени высадки у рассады баклажанов насчитывали от 5 до 8 листьев. В течение двух недель после посадки рассады не было прироста числа и размеров листьев в вариантах опыта. С 23 июня наблюдали начало фазы бутонизации баклажанов в варианте - циркон. В этом же варианте отмечали раннее зацветание бутонов. Однако в сырую прохладную погоду 2016 года рост плодов существенно замедлился, а при колебаниях температуры около 14 °С - вовсе прекращался.

В среднем за два года стимулирующим эффектом обладали препараты циркон и агрикола. Наступление фаз роста и развития отмечали на 2 – 6 суток раньше, чем в контрольных вариантах. Обработка

гуматом натрия существенных различий не показала.

В 2015 году наибольшая урожайность плодов баклажанов формировалась при обработке растений стимулятором агрикола – 28,7 т/га, а наименьшая была получена в контроле (без обработки) – 18,8 т/га.

В условиях 2016 года наибольшая урожайность плодов баклажанов формировалась в контрольном варианте (опрыскивание водой) – 15,4 т/га, а наименьшая при обработке агриколой – 12,6 т/га. Все препараты, изучаемые в опыте, оказались неэффективными. Так, гумат натрия снизил урожайность баклажанов на 0,3 т/га, циркон – на 1,8, а агрикола – на 2,8 т/га. Однако, несмотря на существенное снижение урожайности в варианте опыта с обработкой цирконом, отмечено увеличение

размеров и массы плодов на 17 г, а в варианте с обработкой гуматом натрия на 25 г (табл. 3).

В среднем за два года лучшие результаты были получены при обработке растений агриколой и цирконом – урожайность достигла – 20,7 т/га. Ошибка опыта в 2015 году составила $s_x = 1,087$ т/га, ошибка разности средних была равна $s_d =$

0,737 т/га. Наименьшая существенная разность для 5% уровня значимости, при значении критерия $t_{05} = 2,13$, равна $НСР_{05} = 6,77\%$. В 2016 году s_x была равна 1,764 т/га, ошибка разности средних $s_d = 0,939$ т/га. $НСР_{05}$ составила 14%. За годы проведения исследований различия по вариантам в опыте были существенны $F_{ф} > F_{05}$, нулевая гипотеза $H_0: d = 0$ отвергается.

Таблица 3

Влияние стимулирующих веществ на урожайность и массу плодов баклажанов

Вариант опыта	Урожайность, т/га			Прибавка урожая		Средняя масса плода, г		
	2015 г.	2016 г.	средняя	т/га	%	2015 г.	2016 г.	средняя
Контроль – без обработки	18,8	15,2	17,0	-	-	165	158	162
Контроль (вода)	19,2	15,4	17,3	0,3	1,8	159	178	169
Агрикола	28,7	12,6	20,7	3,7	21,8	206	156	181
Гумат натрия	21,3	15,1	18,2	1,2	7,1	183	203	193
Циркон	27,8	13,6	20,7	3,7	21,8	195	195	195
$НСР_{05}$, т/га	1,57	2,00						

Известно, что нитраты под воздействием фермента нитратредуктазы восстанавливаются до нитритов. В крови человека образуется метгемоглобин, который не способен переносить кислород к тканям и органам, в результате чего наблюдаться удушье. Угроза для жизни начинается возникать при уровне метгемоглобина в крови 20% и выше. При этом нарушается нормальное дыхание, накапливается молочная кислота, холестерин, и резко падает количество белка. Нитраты способствуют развитию патогенной (вредной) кишечной микрофлоры, которая выделяет в организм человека ядовитые вещества токсины, в результате чего идёт отравление организма. Постановлением Главного государственного санитар-

ного врача РФ от 15.04. 2003 года установлено предельно допустимое количество (ПДК) нитратов в плодах баклажанов – 300 мг/кг.

При обработке растений гуматом натрия в среднем за два года в плодах баклажанов отмечали наибольшее накопление нитратов $61,1 \pm 4,9$ мг/кг. Наименьшее их содержание было в вариантах контроль (вода) и циркон. При обработке баклажанов агриколой превышение над контролем составило 4 мг/кг сырого продукта. В различные по метеорологическим условиям годы в Приамурье изучаемые нами стимуляторы не способствовали накоплению ПДК нитратов в плодах баклажанов как при низкой их влажности 91,4 – 92,3% в 2015 году, так и при высокой 92,5 – 93,4% в 2016 году (табл. 4).

Таблица 4

Влияние стимулирующих веществ на содержание воды и нитратов в плодах баклажанов

Вариант опыта	Число плодов с растения, шт.	Вода в плодах, %			Содержание нитратов, мг/кг		
		2015 г.	2016 г.	средняя за два года	2015 г.	2016 г.	среднее за два года
Контроль – без обработки	11,4-9,6	92,0	93,2	92,6	$56,5 \pm 8,5$	$55,8 \pm 8,8$	$56,2 \pm 8,7$
Контроль (вода)	12,1-8,6	92,3	93,4	92,9	$54,3 \pm 7,6$	$51,3 \pm 7,8$	$52,8 \pm 7,7$
Агрикола	13,9-8,1	91,5	92,9	92,2	$54,3 \pm 6,4$	$59,3 \pm 6,9$	$56,8 \pm 6,7$
Гумат натрия	11,6-7,4	91,8	92,7	92,3	$56,7 \pm 5,3$	$65,5 \pm 4,5$	$61,1 \pm 4,9$
Циркон	14,2-6,9	91,4	92,5	92,0	$52,1 \pm 8,7$	$52,7 \pm 9,3$	$52,4 \pm 9,0$

Закключение. Таким образом, в метеорологических условиях 2015 года максимальная урожайность технически зрелых плодов баклажанов была получена в

варианте опыта агрикола – 28,7 т/га, а контрольный вариант уступал ему на 9,5 т/га. Все изучаемые препараты обеспечили достоверную прибавку по урожайности в

сравнении с контролем – агрикола на 49,5%, циркон на 44,8 и гумат натрия на 10,9%, а по средней массе товарного плода соответственно вариантам опыта на 29,6%, 22,6 и 15%. В 2016 году наибольшая урожайность плодов баклажанов формировалась в контрольном варианте (опрыскивание водой) – 15,4 т/га, а наименьшая при обработке агриколой – 12,6 т/га, изучаемые стимуляторы были

неэффективны. Гумат натрия снизил урожайность баклажанов на 0,3 т/га, циркон – на 1,8, а агрикола – на 2,8 т/га. Однако все изучаемые стимуляторы повышали устойчивость растений баклажанов к стрессовым факторам вегетационного периода в жаркий засушливый 2015 год и влажный холодный 2016 год. Накопление нитратов в плодах баклажанов было существенно ниже ПДК.

Список литературы

1. Андреев, Ю.М. Овощеводство: учебник / Ю.М. Андреев. – 2-е изд., стер. – М.: Академия, 2003. – 256 с.
2. Асеева, Г.А. Основы агрономии и технологии возделывания сельскохозяйственных культур на Российском Дальнем Востоке / Г.А. Асеева, Е.П. Киселёв. – Хабаровск: изд.- во ПРИАБ, 2011. – 318 с.
3. Губанов, И.А. Энциклопедия природы России. Пищевые растения: справочное издание / И.А. Губанов. – М.: АБФ, 1996. – 556 с.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 351 с.
5. Зональная система земледелия Амурской области / под общ. ред. В.А. Тильбы. – Благовещенск: ИПК «Приамурье», 2003. – 104 с.
6. Епифанцев В.В. Агробиологические основы овощеводства: лабораторный практикум / В.В. Епифанцев, Ю.П. Немилостив. – Благовещенск: ДальГАУ, 2007. – 270 с.
7. Епифанцев В.В. Адаптивные технологии возделывания овощных культур в условиях среднего Приамурья: монография / В.В. Епифанцев. – Благовещенск: ДальГАУ, 2012. – 296 с.
8. Лудилов В.А. Все об овощах: полный справочник / В.А. Лудилов, М.И. Иванова. – М. Изд-во ЭКСМО-Пресс. – 2010. – 424 с.
9. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1975. – Вып.4. – 220 с.
10. Шариков А.А. Урожайность баклажана в зависимости от густоты стояния растений. Овощеводство. Т. 2.-М. (ВНИИО), 2002. С.300-301.

Reference

1. Andreev Yu.M. Ovoshchevodstvo (Vegetable growing), uchebnik, 2-e izd., ster., M.: Akademiya, 2003, 256 p.
2. Aseeva G.A., Kiselyov E.P. Osnovy agronomii i tekhnologii vozdel'yvaniya sel'skokozyajstvennykh kul'tur na Rossijskom Dal'nem Vostoke (Fundamentals of agronomy and technology of cultivation of agricultural crops in the Russian Far East), Habarovsk: izd.- vo PRIAB, 2011, 318 p.
3. Gubanov I.A. EHnciklopediya prirody Rossii. Pishchevye rasteniya (Encyclopedia of the nature of Russia. Food Plants): spravocnoe izdanie, M.: ABF, 1996., 556 p.
4. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy) (The method of field experiment (with the basics of statistical processing of the results of the studies), M.: Kolos, 1985, 351 p.
5. Zonal'naya sistema zemledeliya Amurskoj oblasti (Zonal system of agriculture of the Amur Region), pod obshch. red. V.A. Til'by, Blagoveshchensk: IPK «Priamur'e», 2003, 104 p.
6. Epifancev V.V., Nemilostiv Yu. P. Agrobiologicheskie osnovy ovoshchevodstva (Agrobiological basis of vegetable growing): laboratornyi praktikum, Blagoveshchensk: Dal'GAU, 2007, 270 p.
7. Epifancev V.V. Adaptivnye tekhnologii vozdel'yvaniya ovoshchnykh kul'tur v usloviyakh srednego Priamur'ya (Adaptive Technologies for Vegetable Crops in the Middle Amur Region) : monografiya, Blagoveshchensk: Dal'GAU, 2012, 296 p.
8. Ludilov V.A., Ivanova M. I. Vse ob ovoshchah (All about vegetables): polnyj spravocnik, M. Izd-vo EHKSMO-Press, 2010, 424 p.
9. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokozyajstvennykh kul'tur (The method of state variety testing of agricultural crops), M.: Kolos, 1975, Vyp. 4, 220 p.
10. Sharikov A.A. Urozhajnost' baklazhana v zavisimosti ot gustoty stoyaniya rastenij. Ovoshchevodstvo (Yield of aubergine depending on the density of plant standing. Vegetable growing), T. 2, M. (VNIIO), 2002. pp.300-301.

УДК 634.1(571.6)
ГРНТИ 68.35.59

Живчиков А.И., канд. с.-х. наук, заведующий
Приморским государственным сортоиспытательным участком;
E-mail: ginzeng@mail.ru;
Живчикова Р.И., канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр.,
Приморская плодово-ягодная опытная станция,
ФГБНУ «Приморский НИИСХ»,
п. Трудовое, городской округ Владивостокский, Приморский край, Россия
E-mail: Zhivchikova49@mail.ru

**ВОЗМОЖНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННОГО АДАПТИВНОГО
СОРТИМЕНТА ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР В ПЕРСПЕКТИВЕ РАЗВИТИЯ
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО САДОВОДСТВА**

В статье приводятся сорта плодовых и ягодных культур, допущенных к использованию на Дальнем Востоке России. Рассматривается возможность их культивирования в перспективе развития современного регионального садоводства. Дается характеристика новинок и снимки некоторых перспективных сортов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: САДОВОДСТВО, СОРТА, ДАЛЬНИЙ ВОСТОК РОССИИ.

UDC 634.1(571.6)

Zhivchikov A. I., Cand. Agr. Sci.,
State variety testing plot,
Zhivchikova R. I., Cand. Agr. Sci., Senior Researcher
Fruit-berry experimental station,
Primorsky Research Institute of Agriculture,
Trudovoye, city district, Vladivostok, Primorsky region, Russia
**POSSIBILITIES OF CREATING CONTEMPORARY ADAPTIVE ASSORTMENT
OF FRUIT PLANTS IN VIEW OF THE DEVELOPMENT OF THE FAR EAST
GARDENING**

The article describes the varieties of fruit and berry plants approved for the use in the Far East of Russia. It also considers the possibility of their cultivation for the future development of present-day regional gardening and gives the characteristics of the new products and photos of some promising varieties.

KEYWORDS: GARDENING, VARIETIES, FAR EAST OF RUSSIA

Современное состояние и развитие садоводства на Дальнем Востоке, как и в стране, зависят от сложившихся форм хозяйствования и организации производства, возможностей экономики для серьезного инвестирования отрасли. После отказа от планового хозяйствования произошло резкое сокращение площадей под плодовыми и ягодными насаждениями из-за трансформирования специализированных предприятий, старения имевшихся посадок. Обновление посадок не проводилось или проводилось в значительно меньших объемах. Население страны не получает нормативное количество фруктов и ягод, которое установлено

по минимальной медицинской рекомендации рационального питания около 100 кг на человека в год, когда фактическое потребление вместе с импортной продукцией составляет менее 50 кг. Это создает дефицит питательных веществ в рационах: недостаток витамина С составляет около 50 %, витаминов А и группы В – до 30 % [1,2]. Сохраняется реальная угроза здоровью людей, нормальному развитию детей, особенно в регионах с экстремальными условиями проживания или неблагоприятной экологической средой, к которым можно отнести обширные районы Дальнего Востока. Возрастающая потребность в садоводческой продукции

покрывается ростом импорта, что не может устроить население из-за сомнительной чистоты поставляемой продукции.

На обеспечение населения страны качественной плодово-ягодной продукцией отечественного производства, с предпочтением получения для каждого региона местной продукции, направлена «Стратегия развития садоводства и питомниководства РФ до 2020 г.», разработанная Минсельхозом совместно с АН России. Согласно «Стратегии» планируется увеличение производства плодов и ягод в стране к 2020 г. до 7,7 млн. т (в 2010 г. сбор составил 2,1 млн. т) при росте средней урожайности с 45,9 ц/га в 2010 г. до 81,4 ц/га в 2020 г. Проект предусматривает два варианта развития садоводства и питомниководства в России: инерционный и инновационный.

Инерционный предусматривает реализацию существующих планов в свете сложившихся многолетних тенденций.

Инновационный рассчитан на оптимизацию пропорций по возрасту насаждений, урожайности, качеству продукции. С учетом этого, на основе многолетних показателей, принят средний уровень урожайности для семечковых культур – 102,6 ц/га, косточковых – 69,3 ц/га, ягодников – 72,2 ц/га. В питомниководстве выход саженцев нормативно должен быть у семечковых – до 30 тыс. шт., косточковых – 25 тыс. шт., кустарниковых ягодников – до 101 тыс. шт., земляники – до 350 тыс. шт. с гектара. Предусмотрено увеличение общей площади плодовых и ягодных насаждений к 2020 г. до 1196,4 тыс. га (факт 2010 г. – 528,1 тыс. га). Для этого потребуется ежегодное производство сертифицированного посадочного материала семечковых – 70226,9 тыс. шт., косточковых – 9522,5 тыс. шт., кустарниковых ягодников – 57211,4 тыс. шт., земляники – 309126 тыс. шт. При этом в стране предусматривается создание 5 центров по оздоровлению и первичному размножению оздоровленного материала при институтах садоводства АН России с координирующим центром в ФГБНУ ВСТИСП («Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства», Москва)[1].

Складывается так, что Дальний Восток вместе с Сибирью оздоровленным посадочным материалом плодовых и ягодных культур должен обеспечивать НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко (г. Барнаул) со своих базовых питомников. Нереально иметь в таком базовом центре маточный материал всех районированных сортов курируемой зоны. Поэтому, в первую очередь, учреждения-оригинаторы обязаны иметь оздоровленный, идентифицированный посадочный материал своих сортов. Не только иметь, но и обеспечивать такими саженцами посадки маточников питомниководческих хозяйств. На Дальнем Востоке собственные селекционные достижения имеют ДВНИИСХ, ДВ филиал ВНИИР, Приморская плодово-ягодная опытная станция Приморского НИИСХ, ДВ ГАУ, Камчатский НИИСХ [2,3,4].

Природно-климатические условия Дальневосточного региона являются суровыми для садоводства. Зима характеризуется сухой, и морозной (35-40°C) погодой при сильных северных ветрах. В его южной части снеговой покров маломощный и неустойчивый. Периодически наблюдаются и бесснежные зимы. В такие периоды плодово-ягодные растения страдают от зимнего иссушения тканей коры, древесины и, особенно, плодовых почек. Зимние повреждения влекут за собой снижение иммунитета к грибным и бактериальным болезням. В летние месяцы сказываются характерные особенности муссонного климата: затяжные осадки, высокая относительная влажность воздуха при повышенных температурах. Это благоприятствует повышению инфекционного фона, распространению болезней, вызывающих поражение плодов и самих растений [5,6].

В решении задач современного садоводства, связанных с устойчивым ростом его продуктивности и экономической эффективности имеют значение создание новых сортов, их испытание, выращивание здорового посадочного материала, совершенствование традиционных и внедрение новых технологий создания и содержания садов. Эти факторы являются определяющими при формировании

сортимента, адаптированного к условиям Дальнего Востока.

Сорт обуславливает количество и качество урожая, продуктов его переработки, определяет возможность и выгодность производства в природных и современных экономических условиях конкретного места. Создание и внедрение сортов с ранее недостижимыми признаками позволяет вносить коррективы в существующие технологии закладки любительских садов и товарных насаждений, получения оздоровленного посадочного материала.

Универсальных сортов, пригодных для любой почвенно-климатической зоны, не существует. Для каждого места требуется подбор наиболее урожайных, устойчивых к болезням и вредителям, ценных по качеству продукции сортов разного назначения и сроков созревания.

Непрерывный процесс создания новых отечественных сортов и интродукция сортов из зарубежья требуют всесторонней объективной оценки их с тем, чтобы внедрялись сорта, которые достоверно превышали бы ранее районированные по совокупности хозяйственно-ценных свойств [7]. Таким образом, районированный сорт для данного места остается хорошим ровно до тех пор, пока не будет выявлен лучший, способный его заменить.

Нахождение сорта в Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию, дает право ввозить при соблюдении карантинных требований, размножать и реализовывать посадочный материал сорта в зоне районирования. Взрослые насаждения данных сортов подлежат апробации, а на посадочный материал от них выдается сертификат, удостоверяющий сортовую принадлежность, происхождение и качество. Садовые насаждения нерайонированными, то есть официально не допущенными для использования в данной зоне сортами, выходят за рамки страховых случаев.

В 2017 г. реестр плодовых и ягодных культур для Дальнего Востока включает 10 сортов яблони, 10 – груши, 4 – абрикоса, 15 – сливы, 17 – вишни войлочной, 16 – смородины черной, 5 – крыжовника, много сортов других видов (смородины красной, жимолости, винограда столового, универсального и технического, актинидии, малины, калины, голубики, земляники садовой и т.п.). В их числе имеются новые, отвечающие требованиям современного интенсивного садоводства (например, сорта сливы Надежда Приморья, Шаровая).

Испытание сортов яблони, груши, сливы селекции Приморской ПЯОС и Дальневосточного НИИСХ показало, что они обладают высокой зимостойкостью, устойчивостью к вредителям и болезням, гарантированной урожайностью и по многим хозяйственно-полезным признакам не уступают современным сортам европейской селекции. На начальном этапе развития садоводства дальневосточные сорта сыграли решающую положительную роль, признаны садоводами и не утратили своего значения до настоящего времени. Кроме того, они являются донорами зимостойкости и иммунитета при создании новых сортов во многих селекционных центрах России.

В практике садоводства на Дальнем Востоке много примеров успешной интродукции сортов европейской части страны, алтайских, уральских, зарубежных [8]. В садах региона в 50-70-е гг. главные площади посадок яблони занимали мелкоплодные (10-40 г) сорта: Ранетка пурпуровая из Красноярского края, канадские Гислоп и Джон Доуни, получивший народное название «медовка», Янтарка алтайская, Ефремовское Амурской области, Амурское урожайное Хабаровского края. В настоящее время на смену им пришли более урожайные, средне- и крупноплодные сорта с массой плодов до 200 г и высокими вкусовыми качествами. Это, например, сорта яблони Абориген (ДВ НИИСХ), Атлантка, Зеленка сочная, Слава Приморья (Приморская ПЯОС) (рис.1).



Рис.1. Яблоня сорта Атлантика (Приморская ПЯОС)

Кроме того, результаты первичного изучения показали перспективность в регионе алтайских и уральских сортов, таких как Заветное, Неженка, Папироянтарное, Первоуральская, Уральское наливное, Алтайское багряное, Алтайское румяное, Исеть белая и другие.

Много новинок и по груше. В дополнение и на смену 50-60-летним дальневосточным сортам, таким как Тёма,

Внучка, Северянка, Яблоковидная, с невысоким (6-10%) содержанием сахара, появились перспективные, особенно для юга региона: Каратаевская, Сварог, Серёга, Гвидон, Пермьчка, Ласточка Приамурья и др. (рис.2).

Содержание сахара у этих сортов – более 12%, что сказывается не только на вкусе, но и на возможности технической переработки плодов.



Рис.2. Груша сорта Шурановка № 5 (Дальневосточный НИИСХ)

Сортимент сливы (на Дальнем Востоке выращивается слива китайская) достаточно широк и представлен сортами региональной селекции. Они созданы на основе сливы уссурийской и отличаются зимостойкостью, высокой урожайностью, хорошим вкусом плодов. Это недавно районированные сорта Надежда Приморья, Антонина, Подарок Приморью, Шаровая, Вировская, Тихоокеанская, Хабаровская ранняя. К таким можно отнести и новые, перспективные – Амурскую розу, Егоровну, Лару, Красномясую.

У некоторых новых сортов плодовых культур высокая продуктивность и хорошие вкусовые качества стали дополняться элементами декоративности. Например, пурпуровые листья, ярко-розовые цветки на деревьях, измененный

цвет мякоти плодов (рис.3). Современные достижения селекционеров, имеющих серьезную научную базу, совершенствование агротехники позволяют расширить видовой набор в садоводстве [9]. Так, все больше положительных примеров выращивания персиков, черешни.

Привлечение новых инорайонных сортов становится преобладающим, поскольку селекционная работа с плодовыми и ягодными культурами на Дальнем Востоке развивается слабо. Первичное изучение показало, что из большого набора алтайских, уральских и других инорайонных сортов можно подобрать подходящие для культивирования в условиях Дальнего Востока. В числе этих сортов имеются такие, из которых можно закладывать сады интенсивного типа [10,11].



Рис.3. Слива сорта Алма 4 (Приморская ПЯОС)

На фоне устойчивости к неблагоприятным климатическим условиям, что обязательно, они отличаются скороплодностью, небольшим габитусом, хорошей урожайностью, крупными и вкусными плодами.

Такие, так называемые, карликовые сорта позволяют проводить уплотненные посадки, формировать из рядов шпалеры, обеспечивать их экранную защиту от яркого солнца или ветров зимой (рис.4).



Рис.4. Деревья полукарликовой сливы сорта Шаровая (Приморская ПЯОС)

Выход товарной продукции в таких садах выше и качественнее, поскольку используются деревья молодого возраста в течение 2-4 лет плодоношения.

Многолетний практический опыт изучения плодовых и ягодных культур доказывает перспективность успешного развития дальневосточного садоводства, основанного на селекционных достижениях ученых Дальнего Востока, Сибири, Урала и др. регионов.

Заключение. Возможность садоводства в регионе, как сельскохозяйственной отрасли, имеет реальную основу. Существующие и районированные сорта уже могут быть базой начальных промышленных посадок. В то же время требуется постоянное совершенствование сортимента. Это задача научных

учреждений, их работа в регионе требует серьезного расширения. Оценка новых сортов возложена на сеть специализированных участков Государственной комиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. Полная и объективная характеристика хозяйственно ценных признаков новых сортов плодовых с учетом особенностей их развития – процесс кропотливый и длительный. В этой работе неоценима помощь энтузиастов любительского садоводства. Они оперативно отзываются на появление новинок, делают по ним свои выводы, обеспечивают отбор сортов, адаптированных к местным условиям. Это может служить предварительной оценкой и оказать помощь в дальнейшей работе ученых и практиков.

Список литературы

1. Куликов, И.М. Стратегия развития садоводства и питомниководства РФ до 2020 г. / И.М. Куликов [и др.]. // Садоводство и виноградарство - 2011.- № 1. - С. 10-13.
2. Глинщикова, Ф.И. Формирование сортимента плодово-ягодных культур амурских садов: учебное пособие для студентов по агрономическим специальностям / Ф.И. Глинщикова - Благовещенск: Изд-во ДальГАУ, 2004, 103 с.
3. Оксенюк, Ю.Ф. Садоводство Дальнего Востока – проблемы и перспективы. Генофонд растений Дальнего Востока России / Ю. Ф. Оксенюк // Итоги и перспективы использования ми-

ровой коллекции ВИРа в развитии сельскохозяйственного производства Дальнего Востока : матер. конф., посвящ. 70-летию ДВ опытной станции ВИР ; под ред. В.П. Царенко. – Владивосток [б. и.], 1999. – С. 101–103.

4. Оксенюк, Ю.Ф. Создание новых сортов, особенности сортоизучения и разработка сортамента плодово-ягодных культур для южной части Дальневосточного региона России / Ю.Ф. Оксенюк, Л.Ф. Оксенюк // Генетические ресурсы растениеводства Дальнего Востока. – Владивосток: Дальнаука. – 2004. – С. 283–288.

5. Агроклиматические ресурсы Приморского края [Текст] / Гл. упр. гидрометеорол. службы при Совете Министров СССР. Дальневост. науч.-исслед. гидрометеорол. ин-т. - Ленинград : Гидрометеиздат, 1973. - 148 с.

6. Агроклиматические ресурсы Амурской области [Текст] : [Справочник] / Гл. упр. гидрометеорол. службы при Совете Министров СССР. Упр. гидрометеорол. службы Дальнего Востока. Хабаров. гидрометеорол. обсерватория. - Ленинград : Гидрометеиздат, 1973. – 104 с.

7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. - Орел: Изд-во Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур, 1999. - 608 с.

8. Сорта и агротехника плодовых, ягодных и декоративных культур для Урала / Свердловская селекционная станция садоводства, Екатеринбург, 2011. - 72 с.

9. Царенко, В.П. Генетическая коллекция плодово-ягодных культур и винограда – источник ценного исходного материала для селекции/ Генетические ресурсы растениеводства Дальнего Востока // Владивосток: Дальнаука, 2004. – С. 242–245.

10. Асеева, Т.А. Энциклопедия садоводства Приамурья /Т.А. Асеева, О.А. Михайличенко, Е.С. Тихомирова.- Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2015.- 243 с.

11. Long L., Lang G., Musacchi S., Whiting M. Cherry Training Systems // PNW 667. 63 p.

Reference

1. Kulikov, I.M. Strategiya razvitiya sadovodstva i pitomnikovodstva RF do 2020 g. (Strategy of Development of Gardening and Nursery of the Russian Federation till 2020), I.M. Kulikov [i dr.], *Sadovodstvo i vinogradarstvo*, 2011, No 1, PP. 10–13.

2. Glinshchikova, F.I. Formirovanie sortimenta plodovo-yagodnykh kul'tur amurskikh sadov: uchebnoe posobie dlya studentov po agronomicheskim spetsial'nostyam (Formation of Assortment of Fruit Crops in Amur Gardens: a Textbook for Students of Agronomic Specialties), F.I. Glinshchikova, Blagoveshchensk, Izd-vo Dal'GAU, 2004, 103 p.

3. Oksenyuk, Yu.F. Sadovodstvo Dal'nego Vostoka – problemy i perspektivy. Genofond rastenii Dal'nego Vostoka Rossii (Gardening in the Far East – Problems and Prospects. The Gene Pool of Plants of the Russian Far East), Yu. F. Oksenyuk, Itogi i perspektivy ispol'zovaniya mirovoi kolleksii VIRa v razvitii sel'skokhozyaistvennogo proizvodstva Dal'nego Vostoka, mater. konf., posvyashch. 70-letiyu DV opytnoi stantsii VIR, pod red. V.P. Tsarenko, Vladivostok [b. i.], 1999, PP. 101–103.

4. Oksenyuk, Yu.F., Oksenyuk, L.F. Sozdanie novykh sortov, osobennosti sortoizucheniya i razrabotka sortimenta plodovo-yagodnykh kul'tur dlya yuzhnoi chasti Dal'nevostochnogo regiona Rossii (The Creation of New Varieties, Features of the Study of New Varieties and Development of Assortment of Fruit Crops for Southern Far East Region of Russia), *Geneticheskie resursy rastenievodstva Dal'nego Vostoka*, Vladivostok, Dal'nauka, 2004, PP. 283–288.

5. Агроклиматические ресурсы Приморского края [Текст] (Agroclimatic Resources of Primorsky Region [Text]), Гл. упр. гидрометеорол. службы при Совете Министров СССР. Дальневост. науч.-исслед. гидрометеорол. ин-т., Ленинград, Гидрометеиздат, 1973, 148 p.

6. Агроклиматические ресурсы Амурской области [Текст]: [Справочник] (Agroclimatic Resources of the Amur Region [Text], Guide), Гл. упр. гидрометеорол. службы при Совете Министров СССР. Упр. гидрометеорол. службы Дальнего Востока. Хабаров. гидрометеорол. Обсерватория, Ленинград, Гидрометеиздат, 1973, 104 p.

7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур (Program and Methods of Variety Study of Fruit, Berry and Nut Crops), Орел, Изд-во Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур, 1999, 608 p.

8. Сорта и агротехника плодовых, ягодных и декоративных культур для Урала (Varieties and Farming Techniques of the Fruit, Berry and Ornamental Crops for the Urals), Свердловская селекционная станция садоводства, Екатеринбург, 2011, 72 p.

9. Tsarenko, V.P. Geneticheskaya kolleksiya plodovo-yagodnykh kul'tur i vinograda – istochnik tsennogo iskhodnogo materiala dlya selektsii (Genetic Collection of Fruit-Berry Crops and Grapes – a Source of Valuable Initial Material for Breeding), Geneticheskie resursy rastenievodstva Dal'nego Vostoka, Vladivostok, Dal'nauka, 2004, PP. 242-245.
10. Aseeva, T.A., Mikhailichenko, O.A., Tikhomirova, E.S. Entsiklopediya sadovodstva Primor'ya (Encyclopedia of Gardening of the Amur Region), Khabarovsk, Izd-vo Tikhookean. gos. un-ta, 2015, 243 p.
11. Long L., Lang G., Musacchi S., Whiting M. Cherry Training Systems, / PNW 667, 63 p.

УДК 635.21:631.527:631.532 (571.63)
ГРНТИ 68.35.49

Ким И.В., канд. с.-х. наук, завлабораторией диагностики болезней картофеля;
Новоселов А.К., канд. с.-х. наук, заведомо картофелеводства и овощеводства;
Новоселова Л. А., ст. науч. сотр.;
Вознюк В.П., науч. сотр.
ФГБНУ «Приморский НИИСХ»,
п. Тимирязевский, г. Уссурийск, Приморский край, Россия
E-mail: kimira-80@mail.ru

РЕЗУЛЬТАТЫ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИСПЫТАНИЯ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

В статье представлены результаты многолетних комплексных исследований по селекции и семеноводству картофеля, проведенные в Приморском НИИСХ. Итогом селекционной работы в последние годы явилось создание сортов Дачный, Смак, Казачок и Августин. Сорта обладают повышенной и стабильной урожайностью, хорошим вкусом, не темнеющей в сыром и вареном виде мякотью, полевой устойчивостью к вирусным заболеваниям; среднеустойчивы к фитофторозу, альтернариозу, устойчивы к раку (Далемский патотип); рекомендуются для возделывания в Дальневосточном регионе. В работе приведены основные элементы технологического процесса выращивания оригинального семенного картофеля в Приморском НИИСХ.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ПРИМОРСКИЙ НИИСХ, КАРТОФЕЛЬ, СОРТ, БЕЗВИРУСНОЕ СЕМЕНОВОДСТВО

UDC 635.21:631.527:631.532 (571.63)

Kim I.V., Cand. Agr. Sci., Chief of the Laboratory for Potato Diseases Diagnostics;
Novoselov A.K., Cand. Agr. Sci., Chief of the Department of Potato
and Vegetable-Growing;
Novoselova L.A., Senior Researcher;
Voznyuk V.P., Research Worker,
Primorsky Research Institute of Agriculture,
Village of Timiryazevsky, Ussuriysk, Primorskii region, Russia,
E-mail: kimira-80@mail.ru

FINDINGS OF AGROECOLOGICAL POTATO SEED-TRIAL IN THE CLIMATE OF THE PRIMORSKIY TERRITORY

The article presents the findings of the many years' complex research into potato breeding and seed-growing carried out at the Primorsky Research Institute of Agriculture. As a result of the breeding in recent years they created the following varieties: Dachny, Smak, Kazachok and Augustin. The varieties have the following qualities: high and stable level of crop yield, good taste, pulp without dark spots (fresh and boiled alike), field resistance to virus diseases; medium-resistant to late blight of potato, black spot, resistant to canker (Dalem pathotype); recommended for cultivation in the Far East Region. The article presents

the main elements of technological process of cultivation of original seed potato at the Primorsky Research Institute of Agriculture.

KEY WORDS: PRIMORSKY RIA (PRIMORSKY RESEARCH INSTITUTE OF AGRICULTURE), POTATO, VARIETY, VIRUS-FREE SEED-GROWING

Картофель – стратегически важная сельскохозяйственная культура в России. Производство его в стране составляет порядка 30 млн. тонн. Потребление клубней этой культуры в пищу на душу населения варьирует от 100-110 кг в год.

В «Государственной Программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 гг.» сформулированы пути решения продовольственной самообеспеченности регионов Российской Федерации. На ее основе в 2015 г. в Приморском крае разработана и выполняется подпрограмма приоритетного направления «Развитие картофелеводства и овощеводства закрытого и открытого грунта».

В решении поставленной задачи основное место занимает селекция. Сорта, созданные в конкретных почвенно-климатических условиях и отвечающие современным требованиям, способны значительно увеличить производство картофеля.

Реализация потенциала того или иного сорта, в первую очередь, зависит от семеноводства, его рационального ведения, способности реализовывать и поддерживать генетически обусловленные признаки и свойства сорта.

ФГБНУ «Приморский НИИСХ» является ведущим научным учреждением в области селекции и семеноводства картофеля в Дальневосточном регионе. Научно-исследовательская работа в этом направлении ведется более 60 лет. В последние годы усилена работа по созданию перспективных сортов нового поколения [1, 2, 3].

Материалы и методика исследований. Ежегодно в коллекционном питомнике испытывают около 150 сортов (в отдельные годы до 300 сортов) картофеля российской и иностранной селек-

ции по основным показателям, отвечающим современным требованиям потребителя, таким как: высокая продуктивность, раннее образование товарной продукции, хорошие биохимические и вкусовые качества, лежкоспособность клубней, устойчивость к болезням и вредителям.

В питомниках сортоиспытания в 2011-2016 гг. по хозяйственно ценным признакам изучено около 400 гибридов. В конкурсном испытании выделены перспективные образцы с потенциальной урожайностью 40,0 т/га и более, хорошими вкусовыми и биохимическими показателями.

Материал изучали на опытном участке (скороспелость, продуктивность, устойчивость к болезням и вредителям), в лабораторных условиях (столовые качества и биохимический состав клубней) и в хранилище (лежкоспособность клубней).

Использовали методики Всероссийского НИИ растениеводства имени Н.И.Вавилова [4] и Всероссийского НИИ картофельного хозяйства имени А.Г.Лорха [5].

Работу по совершенствованию технологического процесса производства оригинального семенного картофеля выполняли в соответствии с научно обоснованным регламентом и "Положением о порядке проведения сертификации семян сельскохозяйственных и лесных растений".

Результаты исследований. Итогом работы селекционеров Приморского НИИСХ в последние годы стало создание сортов картофеля *Дачный*, *Смак*, *Казачок*, *Августин*.

Дачный (Невский х Воловецкий). Среднеспелый, столового назначения. Клубни овально-округлые, желтые. Глазки средней глубины. Мякоть клубня белая.

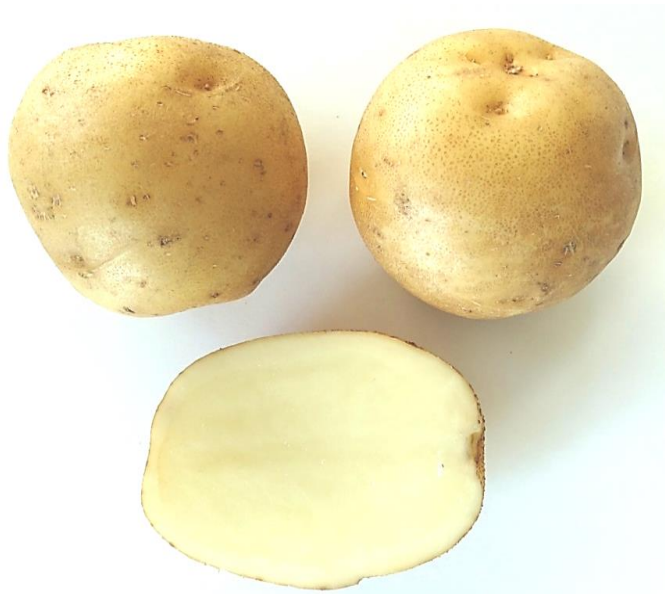


Рис. 1. Сорт картофеля Дачный (Невский х Воловецкий)

Урожайность 32,8-46,2 т/га, товарность 86,5-91,8 %, масса товарного клубня 90-150 г. Содержание крахмала 14,6-15,8 %. По сравнению с другими сортами обладает более высоким содержанием витамина С – 10,8-14,3 мг/100 г. Вкус хороший. Мякоть клубня разваривается умеренно, после варки через 24 часа не темнеет. Устойчив к раку, парше и ризоктониозу, обладает полевой устойчивостью к вирусным заболеваниям, среднеустойчив к фитофторозу.

Сорт зарегистрирован в Государственном реестре охраняемых селекционных достижений РФ (2013 год; патент № 6832) и включен в Государственный реестр селекционных достижений РФ, допущенных к использованию (2014 г.).

Смак (Петербургский х Шурминский). Среднепоздний, столового назначения. Клубни округлые, желтые. Глазки от среднеглубоких до глубоких. Мякоть клубня желтая.



Рис. 2. Сорт картофеля Смак (Петербургский х Шурминский)

Урожайность 27,6-43,2 т/га, товарность 88,1-95,3 %, масса товарного клубня 135-160 г. Содержание крахмала 14,1-17,1 %, аскорбиновой кислоты – 7,3-9,1 мг/100 г. Вкусот хорошего до отличного. Мякоть клубня разваривается умеренно, после варки через 24 часа не темнеет.

Устойчив к раку, парше и ризоктониозу, к вирусным заболеваниям, среднеустойчив к фитофторозу и альтернариозу.

Сорт зарегистрирован в Государственном реестре охраняемых селекционных достижений РФ (2016 г.; патент № 8203) и включен в Государственный реестр селекционных достижений РФ, допущенных к использованию (2016 г.).

Казачок (Янтарь х Скороплодный). Среднепоздний, столового назначения. Клубни округлые, желтые. Глазки малочисленные, мелкие. Мякоть клубня желтая.

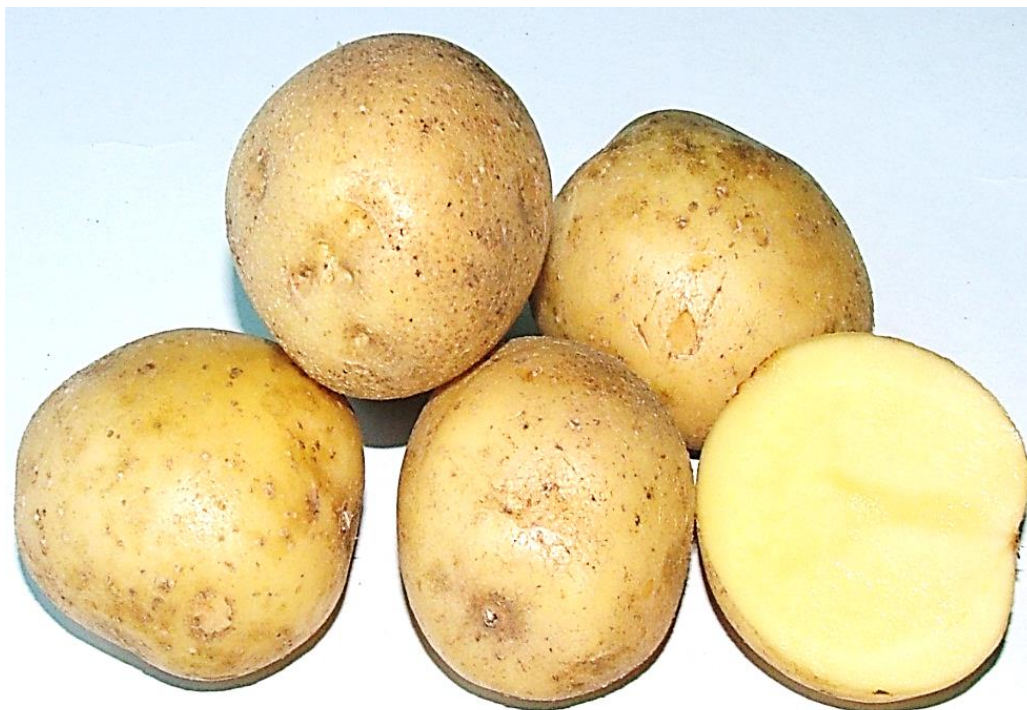


Рис. 3. Сорт картофеля Казачок (Янтарь х Скороплодный)

Урожайность 31,4-33,9 т/га, товарность 88,2-92,0 %, масса товарного клубня 100-150 г. Содержание крахмала 14,6-14,8 %, аскорбиновой кислоты – 7,6-9,9 мг/100 г. Вкус от хорошего до отличного. Мякоть клубня разваривается в средней степени, после варки не темнеет. Сохранность клубней высокая – 94,4-96,9 %. Устойчив к раку и парше, к вирусным заболеваниям, среднеустойчив к фитофторозу и альтернариозу.

Сорт зарегистрирован в Государственном реестре охраняемых селекционных достижений РФ (2017 г.; патент № 8965) и включен в Государственный реестр селекционных достижений РФ, допущенных к использованию (2017 г.).

Августин (Янтарь х Альпинист). Среднеспелый, столового назначения. Клубни округлые, желтые. Глубина глазков от мелкой до средней. Мякоть клубня желтая.



Рис. 4. Сорт картофеля Августин (Янтарь х Альпинист)

Урожайность 33,7-46,0 т/га, товарность 89,4-90,1 %, масса товарного клубня 145-150 г. Содержание крахмала 15,0-15,8 %, аскорбиновой кислоты – 10,5-11,2 мг/100 г. Вкус от хорошего до отличного. Мякоть клубня не разваривается, после варки не темнеет. Обладает полевой устойчивостью к вирусным болезням, ризоктониозу и парше.

По данному сорту в Государственную комиссию РФ по испытанию и охране селекционных достижений поданы заявки на выдачу патента (дата регистрации 13.11.2015 г.) и на допуск к использованию (дата регистрации 13.11.2015 г.).

Наряду с обновлением и расширением сортимента выполнена работа по переводу процесса производства оригинального семенного картофеля в соответствии с научно обоснованным регламентом.

Схемой семеноводства предусмотрены следующие этапы технологического процесса производства оригинального семенного картофеля в ФГБНУ «Приморский НИИСХ»:

- приобретение микрорастений в Банке здоровых сортов картофеля во Всероссийском НИИ картофельного хозяйства им. А. Г. Лорха;

- создание и оздоровление сортов селекции Приморского НИИСХ через меристему растения в лаборатории вирусологии в Биолого-почвенном институте ДВО РАН;

- микроклональное размножение растений в лаборатории биотехнологии Приморского НИИСХ до необходимых объемов;

- посадка оздоровленных пробирочных растений в весенне-летние теплицы для получения мини-клубней.

Выращивание мини-клубней проводится при строгом соблюдении защитных мероприятий против вредителей-переносчиков вирусов и грибных болезней. Мини-клубни используются по двум направлениям: реализация владельцам садово-огородных участков и для дальнейшего размножения по схеме семеноводства до супер-суперэлиты с целью обеспечения оригинальным семенным

картофелем элитовыращивающих хозяйств и других потребителей.

На всех этапах выращивания оригинального семенного картофеля предусмотрен контроль качества в лаборатории диагностики болезней картофеля Приморского НИИСХ, которая приказом ФГБУ «Россельхозцентр» от 29 марта 2013 г. № 112-СДС уполномочена

в качестве испытательной лаборатории в Системе добровольной сертификации «Россельхозцентр».

Заключение. В Приморском НИИСХ созданы сорта картофеля нового поколения и ведется оригинальное семеноводство на качественно новом уровне.

Список литературы

1. Ким, И. В. Генетические источники для селекции картофеля / И. В. Ким [и др.] // Картофель и овощи. – 2016. – № 3. – С. 33-34.
2. Новоселов, А.К. Сорт картофеля Дачный селекции Приморского НИИСХ / А.К. Новоселов [и др.] // Современная индустрия картофеля : состояние и перспективы: матер. VI межрегион. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 20-21 фев. 2014 г.). – Чебоксары [б. и.], 2014. – С. 76-79.
3. Ким, И. В. Результаты селекционной работы по картофелю в Приморском крае / И. В. Ким [и др.] // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. – Тюмень, 2015 - № 4 (31) – С. 43-47.
4. Методические указания по поддержанию и изучению мировой коллекции картофеля : [методические указания] / ВНИИ растениеводства им. Н. И. Вавилова (ГНУ ГНЦ РФ ВИР); [сост. С. Д. Киру [и др.]. - Санкт-Петербург: ГНУ ГНЦ РФ ВИР, 2010. - 27, [1] с.
5. Методические указания по оценке сортов картофеля на пригодность к переработке и хранению / К.А. Пшеченков [и др.], изд. 2-е, перераб. и доп. – М., ВНИИКС, 2008. – 39 с.

Reference

1. Kim, I. V. Geneticheskie istochniki dlya seleksii kartofelya (Genetic Sources for Potato Breeding), I. V. Kim [i dr.], *Kartofel' i ovoshchi*, 2016, No 3, PP. 33-34.
2. Novoselov, A.K. Sort kartofelya Dachnyi seleksii Primorskogo NIISKH (The Variety of Potato Dachny Breeding in Primorsky Research Institute of Agriculture), A.K. Novoselov [i dr.], *Sovremennaya industriya kartofelya: sostoyanie i perspektivy, mater. VI mezhregion. nauch.-prakt. konf. (Cheboksary, 20-21 fev. 2014 g.)*, Cheboksary [b. i.], 2014, PP. 76-79.
3. Kim, I. V. Rezul'taty selektsionnoi raboty po kartofelyu v Primorskom krae (The Results of Breeding Work on Potato in Primorsky Territory), I. V. Kim[i dr.], *Vestnik Gosudarstvennogo agrarnogo universiteta Severnogo Zaural'ya*, Tyumen', 2015, No 4 (31), PP. 43-47.
4. Metodicheskie ukazaniya po podderzhaniyu i izucheniyu mirovoi kollektzii kartofelya : [metodicheskie ukazaniya] (Methodical Instructions on Keeping and Research the World Collection of Potato), VNII rastenievodstva im. N. I. Vavilova (GNU GNTs RF VIR), [sost. S. D. Kiru [i dr.], Sankt-Peterburg, GNU GNTs RF VIR, 2010, 27, [1] p.
5. Metodicheskie ukazaniya po otsenke sortov kartofelya na prigodnost' k pererabotke i khraneniyu (Methodical Instructions for Evaluation of Potato Varieties on Processing Suitability and Storage), K.A. Pshechenkov [i dr.], izd. 2-e, pererab. i dop., M., VNIKKH, 2008, 39 p.

УДК 621.11:631.527.5
ГРНТИ 68.35.29

Коновалова И.В., канд. с.-х. наук, науч. сотр.;
Богдан П.М., канд. с.-х. наук, мл. науч. сотр.,
ФГБНУ «Приморский НИИСХ»;
Клыков А.Г., д-р биол. наук, председатель ФГБНУ ДВ РАНЦ,
п. Тимирязевский, г. Уссурийск, Приморский край, Россия
E-mail: fe.smc_rf@mail.ru)

ПРОЯВЛЕНИЕ ЭФФЕКТА ГЕТЕРОЗИСА ПО ОСНОВНЫМ ЭЛЕМЕНТАМ ПРОДУКТИВНОСТИ У ВНУТРИВИДОВЫХ ГИБРИДОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

В статье представлены результаты анализа проявления эффекта гетерозиса по элементам продуктивности (продуктивная кустистость, число зерен в колосе, масса зерна с главного колоса и растения) у внутривидовых гибридов яровой мягкой пшеницы. Исследования проводились в лаборатории селекции зерновых и крупяных культур ФГБНУ «Приморский НИИСХ» в 2013-2016 г. В качестве родительских форм использовали высокопродуктивные сорта яровой мягкой пшеницы: Приморская 39, Приморская 40 (Россия), к-13564, к-13574 (Узбекистан), к-29537 (Грузия), Ажурная (Украина), а также сорта озимой пшеницы – Камышанка 5, Пионерская 32, Нота, Лига 1 (Россия). Высокий истинный гетерозис по массе зерна с растения отмечен у комбинаций с участием озимых форм: Пионерская 32×Приморская 39 (102,7%), Лига 1×Приморская 39 (83,0%), Нота×Приморская 39 (76,3%), Камышанка 5×Приморская 40 (63,5%), по продуктивной кустистости - Приморская 39×к-29539 (78,0%), Лига 1×Приморская 39 (74,0%), Приморская 39×Ажурная (68,5%). В результате исследований выделены наиболее ценные гибриды F₁ полученные с использованием озимой пшеницы в скрещиваниях с яровой (Нота×Приморская 39, Пионерская 32×Приморская 39), которые превосходили свои родительские формы по четырем признакам (продуктивная кустистость, число зерен в колосе, масса зерна с главного колоса и растения).

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЯРОВАЯ И ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА, ГИБРИДИЗАЦИЯ, ПРИЗНАК, СТЕПЕНЬ ФЕНОТИПИЧЕСКОГО ДОМИНИРОВАНИЯ, ГЕТЕРОЗИС, ГИБРИД F₁.

UDC 621.11:631.527.5

Kononova I.V., Cand. Agri. Sci., Researcher;
Bogdan P.M., Cand. Agri.Sci., Junior Researcher,
FSBSI "Primorsky Research Institute of Agriculture";
Klykov A.G., Dr. Biol. Sci., Chairman FSBSI FE RAS,
Village of Timiryazevsky, Ussuriysk, Primorskii krai, Russia,
E-mail: fe.smc_rf@mail.ru)

MANIFESTATION OF HETEROSIS EFFECT ON THE BASIC PRODUCTIVITY ELEMENTS OF INTRASPECIFIC HYBRIDS OF SPRING SOFT WHEAT

This article presents the analysis of manifestation of Heterosis effect on productivity elements (productive tillering capacity, seed number per ear, seed weight per main ear and per plant) of intraspecific hybrids of spring soft wheat. The studies were conducted in the Laboratory for Cereals Breeding in FSBSI "Primorsky Research Institute of Agriculture" in years 2013-2016. As parental forms they used highly productive varieties of spring soft wheat: Primorskaya 39, Primorskaya 40 (Russia), k-13564, k-13574 (Uzbekistan), k-29537 (Georgia), Azhurnaya (Ukraine), as well as a variety of winter wheat-Kamyshanka 5, Pionerskaya 32, Nota 1, Liga (Russia). As to grain mass per plant, high and true heterosis has been registered in combinations involving winter forms: Pionerskaya 32 Ч Primorskaya 39 (102.7%), Liga 1

× *Primorskaya 39* (83.0%), *Nota* × *Primorskaya 39* (76.3%), *Kamyshanka 5* × *Primorskaya 40* (63.5%); as to productive tillage capacity - *Primorskaya 39* × *Чк-29539* (78.0%), *Liga 1* × *Primorskaya 39* (74.0%), *Primorskaya 39* × *Azhurnaya* (68.5%). As the result of the studies we have singled out the most valuable hybrids F_1 obtained by using winter wheat crossed with spring wheat (*Nota* × *Primorskaya 39*, *Pionerskaya 32* × *Primorskaya 39*), which exceeded their parental forms in four characteristics (productive tillage capacity, seed number per ear, seed weight per main ear and per plant).

KEYWORDS: SPRING AND WINTER WHEAT, HYBRIDIZATION, CHARACTERISTIC, DEGREE OF PHENOTYPIC DOMINANCE, HETEROSIS, HYBRID F_1 .

Введение

Пшеница является основной продовольственной культурой в России. Увеличение производства зерна остается главной задачей сельскохозяйственного производства, при этом важная роль отводится сорту [6]. Э. Д. Неттевич и др. [3], Р. И. Рутц [7], отмечают целесообразность привлечения в селекцию яровой пшеницы озимых форм, которые имеют более высокую продуктивность и комплекс ценных селекционных признаков. Учитывая генетическую природу яровых и озимых при резком их различии по стадиям развития, следует ожидать разнообразного формообразовательного процесса в большинстве гибридных поколений, а при подборе соответствующих пар – и повышенной степени эффекта гетерозиса [4, 9].

В настоящее время условиях Приморского края проводится комплексное изучение сортов озимой мягкой пшеницы, в результате выделены сорта-источники с ценными хозяйственными признаками, для гибридизации с целью создания высокопродуктивных сортов яровой мягкой пшеницы [8].

В связи с этим использование генетического потенциала сортов озимой пшеницы в селекции яровой является важным этапом при создании новых сортов, отвечающих современным требованиям производства.

Цель исследования - определение степени фенотипического доминирования и эффекта гетерозиса у гибридов F_1 , полученных с использованием сортов яровой и озимой пшеницы.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в лаборатории селекции зерновых и крупяных

культур ФГБНУ «Приморский НИИСХ» в несколько этапов: 1 этап (2013-2014 гг.) - изучение 66 сортообразцов яровой и 78 образцов озимой пшеницы различного эколого-географического происхождения и выделение из них ценных форм с высокой продуктивностью и устойчивостью к болезням для использования в качестве родительских форм; 2 этап (2015 г.) - проведение скрещиваний; 3 этап (2016 г.) - определение величины гетерозиса и степени фенотипического доминирования у яровых гибридов F_1 .

В качестве родительских форм использовали выделившиеся в результате изучения коллекции высокопродуктивные сорта: яровой мягкой пшеницы - Приморская 39, Приморская 40 (Россия), к-13564, к-13574 (Узбекистан), к-29539 (Грузия), Ажурная (Украина); озимой пшеницы – Камышанка 5, Пионерская 32, Нота, Лига 1 (Россия). Для проведения гибридизации семена озимых сортов яровизировали в течение 60 дней и высевали в питомнике одновременно с яровыми.

В 2015 г. с использованием твелл-метода проведены скрещивания по 50 комбинациям, опылено 914 цветков, получено 591 зерно, процент удачности составил 64%. Наибольший процент завязываемости был получен у девяти комбинаций: яровая × яровая - Приморская 39 × Ажурная (100%), Приморская 39 × к-13564 (75%), Приморская 39 × к-13574 (65%), Приморская 39 × к-29539 (65%); озимая × яровая - Пионерская 32 × Приморская 39 (100%), Лига 1 × Приморская 39 (100%), Нота × к-29539 (95,5%).

В 2016 г. гибридные растения F_1 и родительские формы высевали вручную по блочной системе «мать-гибрид-отец»,

площадь деланки - 1 м². Гибриды и родительские формы анализировали по основным элементам продуктивности.

Степень фенотипического доминирования (Нр) определяемая методом Гриффинга [2]. Параметры гипотетического и истинного гетерозиса рассчитывали по Д.С. Омарову [5]. Статистическая обработка проведена методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [1].

Результаты исследований и их обсуждение. В результате исследований

выделено девять гибридных комбинаций с гетерозисным эффектом по наиболее важным элементам продуктивности: числу зерен в колосе, продуктивной кустистости, массе зерна с главного колоса и растения.

У всех изученных гибридов характер наследования продуктивности растения во многом определяется типом наследования слагающих его элементов и, в первую очередь, продуктивной кустистостью (табл. 1).

Таблица 1

Гетерозис по продуктивной кустистости у гибридов F₁ яровой мягкой пшеницы

Комбинация скрещиваний	Продуктивная кустистость, шт.			Г ист.,%	Г гип.,%	Нр
	Р♀	F ₁	Р♂			
яровая ×яровая						
♀Приморская 39 × ♂К-13564	11,2	12,0	6,7	7,1	34,0	1,4
♀Приморская 39 × ♂К-13574	7,3	7,4	7,2	1,4	2,1	3,0
♀Приморская 39 × ♂К-29539	7,3	13,0	4,1	78,0	75,4	4,6
♀Приморская 39 × ♂Ажурная	7,3	12,3	6,8	68,5	74,5	21,0
озимая × яровая						
♀Камышанка 5 × ♂Приморская 40	8,5	13,5	11,1	26,1	27,6	2,8
♀Пионерская 32 × ♂Приморская 39	7,6	11,2	7,3	47,4	49,3	37,0
♀Нота × ♂ К-29539	9,0	10,0	4,2	11,1	50,7	1,4
♀Нота × ♂Приморская 39	9,0	13,5	7,5	50,0	64,6	6,6
♀Лига 1 × ♂Приморская 39	5,3	12,7	7,2	74,0	101,6	6,4
НСР _{0,95}	0,6	1,4	0,5			

Наиболее высокие значения показателя отмечены как у ярово-яровых (7,4-13,5 шт.), так и озимо-яровых гибридов (10,0-13,5 шт.). Анализ наследования признака продуктивная кустистость показал, что у полученных гибридов F₁ было сверхдоминирование ($h_p > 1$) от 1,4 до 37,0. Гетерозис истинный (Г ист.) характеризует более сильное проявление признака в F₁ по сравнению с лучшей родительской формой. Высокий истинный гетерозис более 50,0% выявлен у четырех комбинаций скрещиваний: яровая × яровая - Приморская 39 × к-29539, Приморская 39 × Ажурная, озимая × яровая - Нота × Приморская 39, Лига 1 × Приморская 39.

Число зерен в колосе влияет на продуктивность растения и урожайность сорта в целом. Исследования показали, у

всех гибридных комбинаций незначительное варьирование числа зерен в колосе (39,0-46,3 шт.). По данному признаку наблюдалось два типа наследования – неполное положительное доминирование $H_r = 0,5$ и гетерозис от 4,8 до 16,2% (табл. 2).

Высокий гипотетический гетерозис (Г гип.) наблюдался у комбинации Камышанка 5 × Приморская 40 – 58,1%.

Наибольшая степень истинного гетерозиса (Г ист.) проявилась у трех гибридных комбинаций: Камышанка 5 × Приморская 40 – 16,2%; Приморская 39 × к-13574 – 16,1%; Нота × к-29539 – 12,0%.

Важнейшим элементом продуктивности колоса является масса зерна с главного колоса. У гибридов F₁ данный признак варьировал от 1,28–1,67 г (табл.3).

Таблица 2

Гетерозис по числу зерен в колосе у гибридов F₁ яровой мягкой пшеницы

Комбинация скрещиваний	Число зерен в колосе, шт.			Г ист.,%	Г гип.,%	Нр
	Р♀	F ₁	Р♂			
яровая × яровая						
♀Приморская 39 × ♂ К-13564	40,7	44,9	35,0	10,3	18,8	2,4
♀Приморская 39 × ♂К-13574	37,2	43,2	25,7	16,1	37,6	1,9
♀Приморская 39 × ♂ К-29539	37,2	42,1	38,4	9,6	11,4	7,2
♀Приморская 39 × ♂Ажурная	37,2	42,8	39,3	7,1	10,2	3,9
озимая × яровая						
♀Камышанка 5 × ♂Приморская 40	17,5	43,0	37,0	16,2	58,1	1,6
♀Пионерская 32 × ♂Приморская 39	41,0	44,4	37,2	8,3	13,6	2,8
♀Нота × ♂К-29539	33,0	43,0	38,4	12,0	20,4	2,7
♀Нота × ♂Приморская 39	33,0	39,0	37,3	4,8	11,1	1,9
♀Лига 1 × ♂Приморская 39	49,5	46,3	37,6	-6,4	6,9	0,5
НСР _{0.95}	3,6	3,0	3,4			

Таблица 3

Гетерозис по массе зерна с главного колоса у гибридов F₁ яровой мягкой пшеницы

Комбинация скрещиваний	Масса зерна с главного колоса, г			Г ист.,%	Г гип.,%	Нр
	Р♀	F ₁	Р♂			
яровая × яровая						
♀Приморская 39 × ♂ К-13564	1,15	1,17	0,84	1,7	18,2	4,4
♀Приморская 39 × ♂К-13574	1,19	1,43	0,34	20,2	66,0	1,6
♀Приморская 39 × ♂К-29539	1,19	1,52	1,30	16,9	22,6	4,7
♀Приморская 39 × ♂Ажурная	1,19	1,37	1,22	12,3	13,3	16,0
озимая × яровая						
♀Камышанка 5 × ♂Приморская 40	0,67	1,39	1,05	32,4	61,6	2,8
♀Пионерская 32 × ♂Приморская 39	1,42	1,67	1,22	17,6	28,5	3,1
♀Нота × ♂К-29539	0,69	1,32	1,30	1,5	33,3	1,1
♀Нота × ♂Приморская 39	0,69	1,28	1,19	7,6	36,2	1,4
♀Лига 1 × ♂Приморская 39	0,85	1,34	1,20	12,6	31,4	1,9
НСР _{0,95}	0,10	0,15	0,13			

Максимальный эффект гипотетического гетерозиса отмечен у комбинаций: Приморская 39 × к-13574 – 66,0% и Камышанка 5 × Приморская 40 – 61,6%. Истинный гетерозис (Г ист.) по массе зерна с главного колоса проявился у гибридов Камышанка 5 × Приморская 40 (32,4%), Приморская 39 × К-13574 (20,2%).

Основными элементами, влияющими на продуктивность растения, являются число зерен с растения и масса зерна с растения. Проведенный анализ показал, что наибольшие значения массы зерна с растения отмечены у озимо-яровых гибридов с варьированием от 6,99 до 13,52 г (табл. 4). По данному признаку наблюдался один тип наследования – гетерозис.

Таблица 4

Гетерозис по массе зерна с растения у гибридов F₁ яровой мягкой пшеницы

Комбинация скрещиваний	Масса зерна с растения, г			Г ист., %	Г гип., %	Нр
	Р♀	F ₁	Р♂			
1	2	3	4	5	6	7
яровая × яровая						
♀Приморская 39 × ♂К-13564	7,91	8,58	3,42	8,3	50,3	1,3
♀Приморская 39 × ♂К-13574	6,67	6,20	1,70	8,4	48,3	1,8
♀Приморская 39 × ♂К-29539	6,67	9,87	3,24	47,9	97,4	2,9

Продолжение табл. 4

1	2	3	4	5	6	7
♀Приморская 39 × ♂Ажурная	6,67	8,31	5,11	24,6	41,1	3,1
озимая × яровая						
♀Камышанка 5 × ♂Приморская 40	2,84	10,68	6,53	63,5	127,7	3,3
♀Пионерская 32 × ♂Приморская 39	5,35	13,52	6,68	102,7	124,9	11,4
♀Нота × ♂К-29539	4,79	6,99	3,24	45,9	74,3	3,8
♀Нота × ♂Приморская 39	4,79	11,76	6,67	76,3	105,2	6,4
♀Лига 1 × ♂Приморская 39	3,42	12,21	6,70	83,0	142,0	4,4
НСР _{0,95}	0,40	0,62	0,51			

Высокие показатели истинного гетерозиса имели озимо-яровые гибриды: Пионерская 32 × Приморская 39 – 102,7%, Лига 1 × Приморская 39 – 83,0%, Нота × Приморская 39 – 76,3%, Камышанка 5 × Приморская 40 – 63,5%.

Заключение. Исследования показали, что в селекции яровой пшеницы целесообразно использовать озимые формы в скрещиваниях с яровой, что способствует повышению потенциала продуктивности яровых гибридов.

У большинства изученных гибридов F₁ эффект гетерозиса проявился одновременно по двум признакам (продуктивная кустистость, масса зерна с главного колоса) и только две гибридные комбинации, полученные с участием озимых

форм: Нота × Приморская 39, Пионерская 32 × Приморская 39, превосходили свои родительские формы по четырем признакам (продуктивная кустистость, число зерен в колосе, масса зерна с главного колоса и растения).

Высокий истинный гетерозис по признаку масса зерна с растения отмечен у комбинаций с озимыми формами: Пионерская 32 × Приморская 39 – 102,7%, Лига 1 × Приморская 39 – 83,0%, Нота × Приморская 39 – 76,3%, Камышанка 5 × Приморская 40 – 63,5%, которые представляют практический интерес для селекции на высокую продуктивность в условиях Приморского края.

Список литературы

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Зенищева, Л.С. Наследуемость количественных признаков, определяющих устойчивость растений к полеганию / Л.С. Зенищева // Сельскохозяйственная биология. – 1968. – Т. 3, № 5. – С. 780-794.
3. Использование озимых форм в селекции яровой пшеницы / Э.Д. Неттевич, Н.С. Щеглова, А.М. Эрохин [и др.] // Селекция и семеноводство. – 1972. – № 5. – С. 18-23.
4. Меланич, Ю.В. Использование озимой пшеницы в селекции яровой в Приморском крае: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05: защищена 18.12.1990 / Меланич Юрий Валентинович. – Уссурийск, 1990. – 172 с.
5. Омаров, Д.С. К методике оценки гетерозиса у растений / Д.С. Омаров // Сельскохозяйственная биология. – 1975. – т. 10. – № 1.
6. Производство и потребление пшеницы в Российской Федерации // Экономика с.-х. и перерабатывающих предприятий. – 2001. – № 3. – С. 49-53.
7. Рутц, Р.И. Использование генетического потенциала озимых сортов в селекции яровой пшеницы // Селекция и семеноводство зерновых культур в Сибири: сб. науч. тр. / ВАСХНИЛ, Сиб. отд-ние. – Новосибирск: СО ВАСХНИЛ, 1981. – С. 3-15.
8. Создание селекционного материала яровой мягкой пшеницы с использованием озимых форм / П.М. Богдан, И.В. Коновалова, А.Г. Клыков, Л.М. Моисеенко // Вест.Российской с.-х. науки. – 2016. – № 5. – С. 14-16.
9. Шиндин, И.М. Результаты изучения образцов яровой пшеницы мировой коллекции ВИР в условиях Дальнего Востока // Шиндин И.М. Теоретические и прикладные аспекты селекции сельскохозяйственных растений: избр. тр. – Хабаровск: ИКАРП ДВО РАН; ПГСХА, 2002. – С. 31-37.

References

1. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniy) (Methods of Field Experiment (with Bases of Statistical Procession of Findings of Investigations), 5-e izd., pererab. i dop., M., Agropromizdat, 1985, 351 p.
2. Zenishcheva, L.S. Nasleduemost' kolichestvennykh priznakov, opredelyayushchikh ustoichivost' rastenii k poleganiyu (Heritability of Quantitative Characteristics for Lodging Resistance), S.-kh. Biologiya, 1968, T. 3, No 5, PP. 780-794.
3. Ispol'zovanie ozimyykh form v selektsii yarovoi pshenitsy / E.D. Nettevich, N.S. Shcheglova, A.M. Erokhin [i dr.] // Seleksiya i semenovodstvo. – 1972. - № 5. – S. 18-23.
4. Melanich, Yu.V. Ispol'zovanie ozimoi pshenitsy v selektsii yarovoi v Primorskom krae: dis. ... kand. s.-kh. nauk / Yu.V. Melanich. – Ussuriisk, 1990. – 172 s.
5. Omarov, D.S. K metodike otsenki geterozisa u rastenii / D.S. Omarov // S.-kh. biologiya. – 1975. – t. 10. - № 1.
6. Proizvodstvo i potreblenie pshenitsy v Rossiiskoi Federatsii // Ekonomika s.-kh. i pererabatyvayushchikh predpriyatii. – 2001. - № 3. – S. 49-53.
7. Rutts, R.I. Ispol'zovanie geneticheskogo potentsiala ozimyykh sortov v selektsii yarovoi pshenitsy // Seleksiya i semenovodstvo zernovykh kul'tur v Sibiri: sb. nauch. tr. / VASKhNIL, Sib. otd-nie. – Novosibirsk: SO VASKhNIL, 1981. – S. 3-15.
8. Sozдание selektsionnogo materiala yarovoi myagkoi pshenitsy s ispol'zovaniem ozimyykh form / P.M. Bogdan, I.V. Konovalova, A.G. Klykov, L.M. Moiseenko // Vest.Rossiiskoi s.-kh. nauki. – 2016. - № 5. – S. 14-16.
9. Shindin, I.M. Rezul'taty izucheniya obraztsov yarovoi pshenitsy mirovoi kolleksii VIR v usloviyakh Dal'nego Vostoka // Shindin I.M. Teoreticheskie i prikladnye aspekty selektsii sel'skokhozyaystvennykh rastenii: izbr. tr. – Khabarovsk: IKARP DVO RAN; PGSKhA, 2002. – S. 31-37.

УДК 632. 9: 633. 15 (571.6)

ГРНТИ 68.35.29, 68.37.13

Макарова М.А., канд. с.-х. наук, ст. научн. сотр.;

Шевцова А.А., ст. научн. сотр.,

ФГБНУ «ДВ НИИСХ»

с. Восточное, Хабаровский район, Хабаровский край, Россия

E-mail: dvniish_delo@mail.ru

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ОТ БОЛЕЗНЕЙ В СЕМЕННЫХ ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ

Одним из факторов, лимитирующих получение высоких и стабильных урожаев кукурузы на Дальнем Востоке является заметное поражение возделываемых сортов и гибридов грибными болезнями. В основных кукурузосеющих районах региона периодически (один раз в 3-4 года) отмечается эпифитотийное развитие северного гельминтоспориоза, пыльной и пузырчатой головни, фузариоза початков. Потери урожая кукурузы от патогенов в отдельные годы превышают 40%. В последнее десятилетие отмечается расширение состава патогенных грибов и возрастание их вредоносности в семенном материале кукурузы. По результатам фитоэкспертизы, проведенной в ДальНИИСХ (2011-2012гг.), зараженность семян кукурузы сорта Бирсу фузариозом, нигроспорозом и плесневыми грибами колебалась по годам от 30 до 70 %. В защите кукурузы от комплекса фитопатогенов важное место отводится химическим препаратам. Химический метод требует постоянного совершенствования - изучения и подбора экологически менее опасных и экономически выгодных фунгицидов, возможной замены их биосредствами нового поколения, снижения норм расхода пестицидов при совместном их применении с фиторегуляторами и микробиологическими препаратами. Цель настоящей работы – разработать систему защиты семенных посевов кукурузы от фитопатогенов на основе применения новых биосредств, фунгицидов и

их баковых смесей, обеспечивающих повышение продуктивности растений и качества семян. Исследования проводили в 2011-2015 гг. в ФГБНУ «Дальневосточный НИИСХ». Анализ полученных данных показал, что в условиях Приамурья наиболее эффективной оказалась комплексная система защиты семенных посевов кукурузы от патогенов, включающая предпосевное протравливание семян Премисом 200 и опрыскивание вегетирующих растений Абакусом, что обеспечивало улучшение фитосанитарного состояния посевов, повышение продуктивности растений и качества семенного материала; прибавка урожая зерна по отношению к контролю составила 27,4 %, к эталону – 12,0 %. Наиболее высокие посевные качества семян кукурузы (всхожесть, энергия прорастания, масса 1000 зерен) получены при обработке семян Премисом Двести растений Абакусом и совместном протравливании семян Новосилом с половинной нормой Премиса Двести.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: КУКУРУЗА, БИОСРЕДСТВА, ФУНГИЦИДЫ, БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ, СЕВЕРНЫЙ ГЕЛЬМИНТОСПОРИОЗ, ПЫЛЬНАЯ И ПУЗЫРЧАТАЯ ГОЛОВНЯ, ФУЗАРИОЗ ПОЧАТКОВ, СОРТ БИРСУ.

UDC 632. 9: 633. 15 (571.6)

Makarova M.A., Cand. Agr. Sci., Senior Researcher;
Shevtsova A.A., Senior Researcher,
Far East Research Institute of Agriculture
Village of Vostochnoye, Khabarovsk District, Khabarovsk Territory, Russia
E-mail: dvniish_delo@mail.ru

PROSPECTS OF APPLICATION OF NEW MEANS OF PROTECTION AGAINST DISEASES IN MAIZE SEED CROPS

One of the factors limiting high and stable maize harvests in the Far East is significant affection of varieties and hybrids caused by fungus diseases. Main region's areas, that cultivate maize, have periodically (one time in 3-4 years) epiphytotic development of northern helminthosporiosis, dust-brand and boil smut, maize-ear fusariosis. Sometimes annual maize crop losses due to pathogens exceed 40%. During the last ten years one may notice extension of fungus composition and growth of their harmfulness in maize seed grain. The results of phytoexamination carried out at the Far East Research Institute of Agriculture (years 2011-2012) shows that the infection rate of maize variety Birsu caused by fusariosis, nigrosporiosis and mold fungi varies from 30 to 70 % according to years. Chemical preparations play important role in maize protection against phytopathogenes complex. The chemical method needs constant improvement – study and selection of less ecologically dangerous and economically advantageous fungicides and their possible replacement by biological means of new generation, and also lowering of pesticides expense norms by combined use with phyto regulators and microbiological preparations. The aim of this work – to work out the protection system of maize seed crops against phytopathogenes on the base of new biological means, fungicides and their tank mixture, that provide enhancement of plant productivity and seed quality. The researches were carried out in years 2011-2015 at the Far East Research Institute of Agriculture. Analysis of the findings showed that complex system of maize seed crops protection against pathogens is the most effective. This system includes seed treatment with Premis 200 before sowing and sprinkling of vegetating plants by Abakus, that provided improvement of crops phyto-sanitary condition, improvement of plants productivity and quality of seed grain. Corn crop gain compared to control amounted to 27,4 %, to standard – 12,0 %. The most high sowing qualities of maize seeds (germination, germinative energy, weight of 1000 grains) were reached by seeds

treatment with Premis 200, plants treatment with Abakus and combined seeds treatment with Novosil and half norm of Premis 200.

KEY WORDS: MAIZE, BIOLOGICAL PREPARATIONS, FUNGICIDES, BIOLOGICAL EFFICIENCY, NORTHERN HELMINTOSPORIOZ (LEAF BLIGHT), DUST-BRAND AND BOIL SMUT, MAIZE-EAR FUSARIOSIS, BIRSU VARIETY.

Введение. В современных условиях получение высоких и стабильных урожаев зерна кукурузы в Приамурье возможно на основе повышения устойчивости растений к воздействиям неблагоприятных факторов среды и эффективной системы защиты их от фитопатогенных микроорганизмов. Муссонный дальневосточный климат создает благоприятные условия для интенсивного развития широкого круга грибных болезней на кукурузе. В основных кукурузосеющих районах Приамурской зоны периодически (один раз в 3-4 года) отмечается эпифитотийное развитие северного гельминтоспориоза (*Helminthosporium turcicum* Pass), пыльной (*Sporisorium reilianum* (Kuehn) Langdon et Full.) и пузырчатой (*Ustilago maydis* (D.C.) Corda) головни, фузариоза початков (*Fusarium moniliforme* Scheld.) и др. Потери урожая кукурузы от патогенов ежегодно составляют 25-30%, а в отдельные годы превышают 40% [1,6].

В последние годы отмечается расширение состава патогенных грибов и возрастание их вредоносности в семенном материале кукурузы. По результатам фитоэкспертизы, проведенной в ДальНИИСХ (2011-2012 гг.), зараженность семян кукурузы сорта Бирсу патогенами колебалась по годам от 30 до 70%. Семена кукурузы были заражены фузариозом в среднем на 15-40%; нигроспорозом (*Nigrospora oryzae* Petch) – на 20-60%; плесневыми грибами (*Penicillium* Link, *Cladosporium* Link и др.) – на 24-50% [5].

В существующей системе защитных мероприятий против комплекса фитопатогенов кукурузы важное место отводится предпосевной обработке семян и вегетирующих растений химическими препаратами. Однако обработки посевов

высокотоксичными химическими средствами защиты приводят ко многим негативным последствиям, главные из которых: выделение резистентных групп вредных патогенов, загрязнение получаемой продукции и окружающей среды. В связи с этим возникает необходимость совершенствования приемов защиты кукурузы от болезней в направлении изучения и подбора экологически менее опасных и экономически выгодных фунгицидов, биосредств нового поколения, снижения норм расхода пестицидов при совместном их применении с фиторегуляторами и микробиологическими препаратами.

Цель наших исследований – изучить возможность использования в системе защиты семенных посевов кукурузы от болезней новых фунгицидов, биосредств и их баковых смесей, обеспечивающих снижение воздействия на растения фитопатогенных организмов, повышение продуктивности растений и качества семян.

Условия, материалы и методы. Исследования проводили в 2011- 2015 гг. на экспериментальном участке отдела кормопроизводства ДальНИИСХ. Почва опытного участка подзолисто-бурая, тяжелосуглинистая, содержание гумуса от 3,0 до 4,4%. Площадь учетной делянки 8,4 м², повторность 3-кратная. Агротехника возделывания кукурузы – общепринятая для данной зоны.

Материалом для опыта послужили районированный ранний сорт кукурузы Бирсу, биосредства: Новосил, Иммуноцитифит, Экстрасол и фунгициды: Альбит, Абакус и Рекс Дуо. В качестве эталона применяли химический протравитель Премис Двести.

Новосил получен из хвои пихты сибирской (д.в. тритерпеновые кислоты); Иммуноцитофит (на основе арахидоновой кислоты); Экстрасол содержит живую культуру антагонистической бактерии *Bacillus subtilis* и продуцируемые ею метаболиты.

Схема опыта включала следующие варианты: контроль - обработка семян перед посевом водой; 1 – протравливание семян Премисом Двести, КС (0,25 л/т) (эталон); 2 – обработка Новосилом, ВЭ семян (50 мл/т) и посевов (50 мл/га) в фазе 5-6 листьев; 3 – обработка Новосилом (50 мл/т) в смеси с Премисом Двести (0,125 л/т) семян и Новосилом (50 мл/га) – посевов в фазе 5-6 листьев; 4 – обработка Иммуноцитофитом, ТАБ семян (1 таб/т) и посевов (1 таб/га) в фазе 2-5 листьев; 5 – обработка Экстрасолом, Ж семян (2 л/т) и посевов (2 л/га) в фазе 2-5 листьев; 6 – обработка семян Премисом Двести (0,25 л/т) и опрыскивание вегетирующих растений в фазе 3-6 листьев Альбитом, ТПС (0,04 л/га); 7 – обработка семян Премисом Двести (0,25 л/т) и опрыскивание вегетирующих растений в фазе 3-6 листьев Абакусом, СЭ (1,75 л/га); 8 – обработка семян Премисом Двести (0,25 л/т) и опрыскивание вегетирующих растений в фазе 2-5 листьев Рексом Дуо, КС (0,6 л/га).

Все учеты и наблюдения осуществляли в соответствии с действующими методиками [2,3,7], математическую обработку данных – по Б.А. Доспехову [7].

Метеорологические условия в годы проведения исследований сильно различались по количеству осадков и тепловым ресурсам, что позволило провести всесторонний анализ данных по использованию биологических и химических средств защиты в семенных посевах кукурузы.

Результаты и обсуждение. В процессе исследований установлено, что использование биологических средств для предпосевной обработки семян и вегетирующих растений кукурузы ускорило

наступление основных фенологических фаз развития (появление всходов на 2-4 дня раньше, чем в контроле, выметывание и цветение – на 2-3 дня, созревание початков – на 2-5 дней), стимулировало ростовые процессы и формирование ассимиляционной поверхности листьев кукурузы. В зависимости от препарата, наблюдалось увеличение высоты растений на 4,1-9,8 см, числа листьев – на 3,6-6,4 %, площади листовой поверхности – на 7,4-21,4 % в сравнении с контролем.

Наилучшие результаты по этим показателям получены при использовании биорегулятора Новосил в чистом виде и в комплексе с половинной нормой Премиса Двести.

Защитные обработки кукурузы фунгицидами (Абакус, Рекс Дуо), способствуя сохранению фотосинтезирующей части растений, увеличивали площадь листовой поверхности до 25,2-28,7 тыс. м²/га при 21,5 тыс. в контроле (на 17,2-33,5 %) и 24,0 тыс. м²/га в эталоне (на 5,0-19,6 %).

Изученные биосредства в условиях эпифитотийного развития (до 68,6 %) северного гельминтоспориоза несколько улучшали фитосанитарную обстановку в посевах кукурузы, снижая развитие болезни в течение вегетации на 7,7-14,5 % по отношению к контролю; биологическая эффективность от применения биосредств была в пределах 15,5-23,7 % против 22,5 в эталоне (рис.).

Эффективность защитных обработок вегетирующих растений кукурузы против северного гельминтоспориоза фунгицидами Рекс Дуо и Абакус составила 32,7-33,3 %. Применяемые фунгициды были на 10,2-10,8 % биологически эффективнее химического протравителя (Премис Двести) за исключением Альбита, защитные свойства которого в условиях высокого инфекционного фона северного гельминтоспориоза проявились в слабой степени, сдерживая развитие болезни в течение сезона лишь на 0,7-0,9 %.

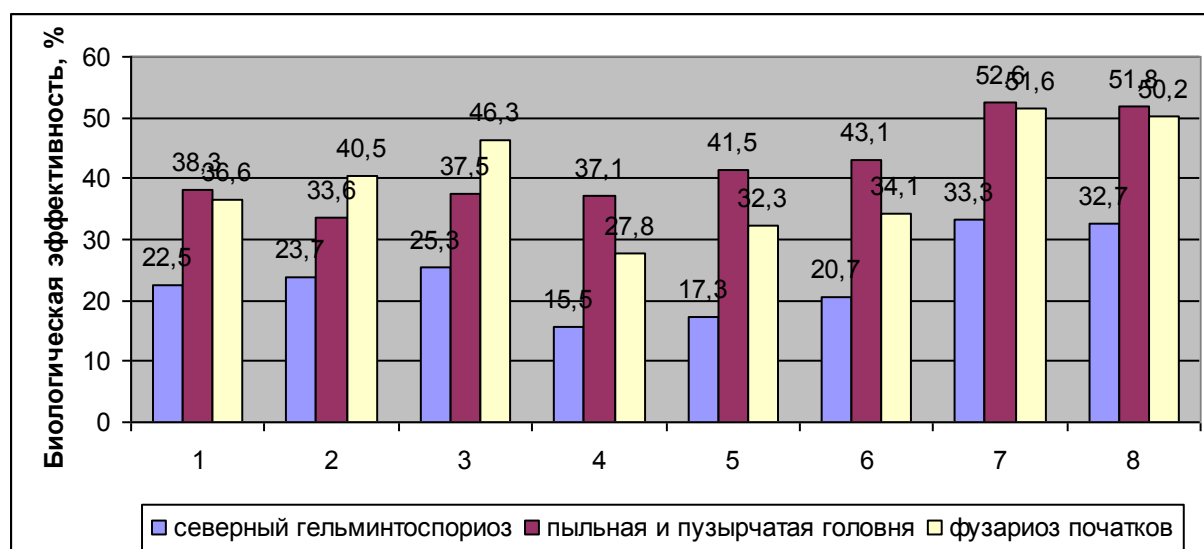


Рис. Биологическая эффективность применяемых средств защиты против комплекса болезней кукурузы сорта Бирсу, 2011-2015 гг.

Примечание: описание вариантов дано в тексте.

Сравнительное изучение обработок семян Новосилом отдельно и в баковой смеси с половинной нормой Премиса Двести показало некоторое преимущество последней; степень поражения растений *N. turgidum* снижалась на 0,8-3,6 %.

Пораженность растений кукурузы головневыми заболеваниями и фузариозом початков при использовании биосредств снижалась по сравнению с контролем на 8,5-10,5 % и 17,7-29,5 % соответственно. Сравнительно высокую фунгицидную активность против пыльной и пузырчатой головни проявил биопрепарат Экстрасол, а против фузариоза початков – регулятор роста Новосил в чистом виде и в композиции с Премисом Двести, биологическая эффективность которых превышала эталон на 3,2-9,7 % в отношении указанных болезней.

Степень пораженности кукурузы головневыми грибами и фузариозом початков в зависимости от применяемых фунгицидов (Абакус, Рекс Дуо) снижалась в 2,0-2,5 раза относительно контроля, где она составляла 25,3 и 63,7 % соответственно.

Защитные обработки кукурузы, улучшая физиологические процессы и общее состояние посевов, снижая степень развития болезней, способствовали более

высокой продуктивности растений, увеличивая урожай початков и зерна на 4,7-21,7 ц/га по сравнению с контролем. Наиболее высокий урожай зерна кукурузы (80 ц/га) получен в варианте с применением Абакуса (прибавка урожая по отношению к контролю составила 27,4 %, к эталону – 12,0 %). Обработки семян и вегетирующих растений Новосилом, Иммуноцитифитом, Экстрасолом и опрыскивание кукурузы в течение вегетации фунгицидами Альбит и Рекс Дуо не дали достоверной прибавки урожая по сравнению с эталоном.

Отмечено некоторое увеличение урожая (на 2,5-2,8 ц/га) при использовании Новосила с половинной нормой Премиса Двести по отношению к чистому Новосилу и эталону.

Анализ данных структуры урожая показал, что защитные обработки кукурузы биосредствами и фунгицидами увеличивали число початков/100 растений на 10-25 шт., длину початка – на 0,6-2,0 см, диаметр початка – на 0,2-0,8 см, его массу – на 8,7-31,1 г в сравнении с необработанными растениями.

Лучшие результаты были в вариантах с Абакусом и баковой смесью Новосила и Премиса Двести. Указанные выше препараты улучшали посевные качества

семян кукурузы, увеличивая их всхожесть, энергию прорастания и массу 1000 зерен по отношению к контролю соответственно на 24-25 %, 22-24 % и 43-70 г, к эталону – на 11-12 %, 8-10 % и 14-41 г. Выявлено снижение уровня семенной инфекции в этих вариантах: степень заражения зерна кукурузы фузариозом и нигроспорозом была в 2,0-2,5 раза меньше, чем в контроле.

Заключение. В условиях Приамурья наиболее эффективной оказалась комплексная система защиты семенных

посевов кукурузы от патогенов, включающая предпосевное протравливание семян Премисом Двести и опрыскивание вегетирующих растений Абакусом, что обеспечивало улучшение фитосанитарного состояния посевов, повышение продуктивности растений и качества семенного материала. Наиболее качественные семена получены при обработке семян Премисом Двести, растений Абакусом и совместном протравливании семян Новосилом с половинной нормой Премиса Двести.

Список литературы

1. Возбудители грибных болезней зерновых / З.М. Азбукина [и др.], Возбудители болезней сельскохозяйственных растений Дальнего Востока. – М.: Наука, 1980. – С. 84-224.
2. Грисенко, Г.В., Методика фитопатологических исследований по кукурузе / Г.В. Грисенко, Е.Л. Дудка. – Днепропетровск: ВНИИК, 1980. – 62 с.
3. Диканева, Л.А. Устойчивость самоопыленных линий сахарной кукурузы к пузырчатой головне / Л.А. Диканева // Труды по прикладной ботанике и селекции. – Днепропетровск: ВНИИК, 1973. – Т.51, вып.1. – С. 48-53.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М., Агропромиздат, 1985. – С. 26-101.
5. Разработать приемы интегрированной защиты семенных посевов кукурузы с использованием всего комплекса рациональных методов, средств и инновационных технологий // Отчеты ДальНИИСХ, 2011, 2012. – С. 20-25.
6. Макарова, М. А. Болезни кукурузы в Приамурье / М.А. Макарова, Б.Г. Анненков. – Хабаровск [б. и.], 2014. – 109 с.
7. Югенхеймер, Р.У. Кукуруза: улучшение сортов, производство семян и использование / Р.У. Югенхеймер; пер. с англ. Г. В. Дерягина, Н. А. Емельяновой; под ред. и с предисл. Г. Е. Шмараева. — М.: Колос, 1979. — 519 с.

Reference

1. Vozbuditeli gribnykh boleznei zernovykh (Causative agents of corn fungus diseases), Z. M. Azbukina [i dr.], Vozbuditeli boleznei sel'skokhozyaistvennykh rastenii Dal'nego Vostoka, M., Nauka, 1980, PP. 84-224.
2. Grisenko, G.V., Dudka, E.L. Metodika fitopatologicheskikh issledovaniy po kukuruze (Instruction of corn phytopathological researches), Dnepropetrovsk, VNIIC, 1980, 62 p.
3. Dikaneva, L.A. Ustoichivost' samoopylennykh liniii sakharnoi kukuruzy k puzyrchatoi golovne (Stability of sugar corn self-fertilization lines to blebby smut), Trudy po prikladnoi botanike i selektsii, Dnepropetrovsk, VNIIC, 1973, T.51, vyp.1, PP. 48-53.
4. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta (Methods of field experience), M., Agropromizdat, 1985, PP. 26-101.
5. Razrabotat' priemy integrirovannoi zashchity semennykh posevov kukuruzy s ispol'zovaniem vsego kompleksa ratsional'nykh metodov, sredstv i innovatsionnykh tekhnologii (Work out the method of integrating protection of corn seed crops with use of the whole complex of rational methods, means and innovation technologies), Otchety Dal'NIISK, 2011, 2012, PP. 20-25.
6. Makarova, M. A., Annenkov, B.G. Bolezni kukuruzy v Priamur'e (Diseases of corn in Priamurie), Khabarovsk [b. i.], 2014, 109 p.
7. Yugenkheimer, R.U. Kukuruza: uluchshenie sortov, proizvodstvo semyan i ispol'zovanie (Corn: improvements of sorts, production of seeds and use), R.U. Yugenkheimer, per. s angl. G. V. Deryagina, N. A. Emel'yanovoi, pod red. i s predisl. G. E. Shmaraeva, M., Kolos, 1979, 519 p.

УДК 633. 1: 632. 4 (571. 61)
ГРНТИ 68.35.29

Макарова М.А., канд. с.-х. наук, ст. научн. сотр.;

Карачева Г.С., канд. с.-х. наук, вед. научн. сотр.;

Ломакина И.В., ст.научн.сотр.;

Семенова Л.Г., ст.научн.сотр.,

ФГБНУ «Дальневосточный научно-исследовательский институт
сельского хозяйства» (ФГБНУ «ДВ НИИСХ»)

с.Восточное, Хабаровский район, Хабаровский край, Россия

E-mail: dvniish_delo@mail.ru

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ГЕНОФОНДА ЯРОВЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР К ФИТОПАТОГЕНАМ В ПРИАМУРЬЕ

В последние годы в Приамурье значительно ухудшилась фитосанитарная обстановка в посевах зерновых колосовых культур, что характеризуется широким распространением на яровой пшенице - пыльной головни, фузариоза колоса и зерна, темно-бурой пятнистости; на ячмене – пыльной головни, гельминтоспориозных пятнистостей – сетчатой, полосатой, темно-бурой и других болезней. На восприимчивых сортах в годы эпифитотий недоборы урожая от грибных болезней могут достигать 40-50%. Наиболее экологически оправданным и эффективным приемом снижения потерь урожая от фитопатогенов и улучшения качества получаемой продукции является возделывание устойчивых сортов с высоким потенциалом продуктивности. Цель настоящей работы – поиск и выявление новых источников устойчивости среди генетических образцов пшеницы и ячменя к ряду наиболее вредоносных возбудителей болезней. Исследования проводили в 2007-2015 гг. в ФГБНУ «Дальневосточный НИИСХ». В статье приведены результаты иммунологической оценки и дифференциации коллекционного и селекционного материала яровых пшеницы и ячменя (около 500 номеров ежегодно) по устойчивости к патогенным организмам на инфекционных фонах. Выделено 7 образцов пшеницы из мировой коллекции ВИР, резистентных к темно-бурой пятнистости: Энгелина (Московская область), Ария (Курганская область), Саратовская 71 (Саратовская область), Приморская 21 (Приморский край), Харьковская 24 (Украина), Dacke (Швеция), Aleth (Чехия) и 5 – к фузариозу колоса: Новосибирская 31 (Новосибирская область), Приморская 40 (Приморский край), Эритроспермум 63/2-05 (Хабаровский край), Devon (Германия), Nardo (Чехия). Среди изученных коллекционных сортов ячменя определено 6 номеров дальневосточной и зарубежной селекции, устойчивых к полосатой гельминтоспориозной пятнистости: Rikotense 9 (Хабаровский край), Приморский 123 (Приморский край), K-27318 (Чехия), Codac (Канада), K-28088, K-28641 (Мексика). Некоторые из указанных выше сортообразцов пшеницы (Энгелина, Ария) и ячменя (Приморский 123, Codac, K-28088, K-28641) сформировали урожай зерна, существенно превышающий (на 1,9-4,2 ц/га) стандартные сорта. Выявлено 19 перспективных источников устойчивости пшеницы к пыльной головне, обладающих комплексом хозяйственно ценных признаков: высокой продуктивностью, крупностью зерна, устойчивостью к полеганию. Выделенные источники иммунитета к грибным болезням можно рекомендовать для реализации в селекционных программах

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ГРИБНЫЕ БОЛЕЗНИ, ПШЕНИЦА, ЯЧМЕНЬ, СОРТА, ЛИНИИ, ИСТОЧНИКИ УСТОЙЧИВОСТИ.

UDC 633.1:632.4(571.61)

Makarova M.A., Cand.Agr.Sci., Senior Researcher;
Karacheva G.S., Cand.Agr.Sci., Leading Researcher;
Lomakina I.V., Senior Researcher; Semenova L.G., Senior Researcher,
Far East Research Institute of Agriculture,
Village of Vostochnoe, Khabarovsk District, Khabarovsk Territory, Russia
E-mail:dvniish_delo@mail.ru

FINDINGS OF INVESTIGATIONS ON SPRING CEREALS GENEPOOL RESISTANCE TO PHYTOPATHOGENES IN PRIAMURIE

During the recent years a considerable worsening of phytosanitary situation with cereals has been taking place in Priamurie. It is characterized by wide spread of the following diseases among spring wheat: dust brand, ear and grain fusariosis, dark-brown wheat blotch; among barley: dust brand, helminthosporium blotches – barley net blotch, striped blotch, dark-brown blotch and other diseases. In the years of epiphytoty shortage of crop yield from fungus diseases, in case of the varieties susceptible to diseases, may reach 40-50%. The most ecological and effective method of lowering crops losses from phytopathogenes and improvement of crop production quality is cultivation of stable varieties with high potential of productivity. The aim of this work is search for and reveal new stability sources among genetic specimens of wheat and barley resistant to the number of most harmful pathogenic organisms. The researches were carried out during years 2007-2015 at the Far East Research Institute of Agriculture. The article presents the results of the immunological analysis and differentiation of spring wheat and barley collection and selection material (about 500 numbers a year) in regard to resistance to pathogenic organisms against the infectious backgrounds. We singled out 7 specimens of wheat from the VIR world collection resistant to the dark-brown blotch: Engelina (Moscow Region), Ariya (Kurgan Region), Saratovskaya 71 (Saratov Region), Primorskaya 21 (Primorskiy Territory), Kharkovskaya 24 (Ukraine), Daske (Sweden), Aleth (Czechia) and 5 – resistant to ear fusariosis: Novosibirskaya 31 (Novosibirsk Region), Primorskaya 40 (Primorskiy Territory), Eritrospermum 63/2-05 (Khabarovsk Territory), Devon (Germany), Nardo (Czechia). Among the collection varieties of barley that have been researched, we determined 6 numbers of the Far East and foreign breeding resistant to striped helminthosporium blotch: Rikotense 9 (Khabarovsk Territory), Primorsky 123 (Primorskiy Territory), K-27318 (Czechia), Codac (Canada), K-28088, K-28641 (Mexico). Some of the mentioned above wheat varieties specimens (Engelina, Ariya) and barley (Primorsky 123, Codac, K-28088, K-28641) produced the corn crop that considerably surpassed (by 1,9-4,2 centner/ha) standard varieties. The researches revealed 19 promising sources of wheat resistance to dust-brand that have a number of economically-valuable characteristics – high productivity, big grain, high standing ability. These sources of immunity to fungus diseases we recommend for realization in breeding programs.

KEY WORDS: FUNGUS DISEASES, WHEAT, BARLEY, VARIETIES, LINES, SOURCES OF RESISTANCE

Введение. В Дальневосточном регионе России зерновые колосовые культуры (пшеница, ячмень) занимают около 20% пашни и имеют важное продовольственное и кормовое значение. Одним из факторов, лимитирующих получение высоких и стабильных урожаев яровых пше-

ницы и ячменя на Дальнем Востоке, является заметное поражение возделываемых сортов комплексом болезней. В основных зерносеющих районах региона периодически (один раз в 3-4 года) отмечается эпифитотийное развитие на яровой пшенице – пыльной головки [*Ustilago tritici* (Pers.) Jens], фузариоза колоса и зерна

(комплекс грибов рода *Fusarium*), темно-бурой пятнистости [*Bipolaris sorokiniana* (Sacc in Sorok) Shoemaker]; на ячмене – пыльной головни [*Ustilago nuda* (Jens) Kellerm et Swingle], гельминтоспориозных пятнистостей – сетчатой [*Drechslera teres* (Sacc.) Shoemaker], полосатой [*Drechslera graminea* (Rabenh) Shoemaker], темно-бурой [*Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoemaker] и других болезней. Потери урожая зерна от фитопатогенов ежегодно составляют 25-30%, а в отдельные годы превышают 40% [5].

Высокой вредоносности грибных патогенов зерновых культур в дальневосточной зоне способствуют благоприятные погодно - климатические условия (обильные осадки во второй половине вегетации в сочетании с повышенными температурами и влажностью воздуха), низкий уровень агротехники, недостаточная устойчивость возделываемых сортов.

Из существующих мер борьбы с фитопатогенными организмами наиболее радикальными являются селекция и внедрение в производство адаптированных болезнеустойчивых сортов с высоким потенциалом продуктивности, что позволит снизить потери урожая зерна и улучшить качество получаемой продукции.

Цель исследований – изучить иммунологические свойства генофонда яровых пшеницы и ячменя, выявить источники устойчивости к комплексу доминирующих патогенов в Приамурье.

Условия, материалы и методы. Иммунологическая оценка и дифференциация материала (около 500 номеров ежегодно) по устойчивости к патогенным организмам проводилась в 2007-2015 гг. в селекционных питомниках ДальНИИСХ. В экспериментальный набор были включены сортотипы пшеницы и ячменя различного эколого-географического происхождения из мировой коллекции ВИР, а также сорта и перспективные линии дальневосточной селекции. В качестве стандартов использовали районированные в Хабаровском крае сорта: пшеницы – Хабаровчанка, ячменя – Муссон. Степень

поражения сортообразцов комплексом болезней на естественном фоне заражения оценивали по методикам [1,2,4]. Искусственный инфекционный фон к возбудителю пыльной головни пшеницы создавали, руководствуясь методическими указаниями ВАСХНИЛ [3].

Агроклиматические условия в годы проведения исследований сильно различались по количеству осадков и тепловым ресурсом, что позволило провести всесторонний анализ исходного и селекционного материала.

Результаты и обсуждение. Анализ данных по устойчивости генофонда пшеницы к пыльной головне в естественных условиях показал, что максимальная пораженность пшеницы *U.tritici* (0,5-0,9%) отмечена в 2007 г. на сортообразцах конкурсного сортоиспытания: Эритроспермум 93/1-00, Эритроспермум 114/4-99, Эритроспермум 55/6-00, Эритроспермум 68/1-99, Эритроспермум 106/4-02, Лютесценс 105/5-00.

В коллекционном питомнике в наибольшей степени (0,4-0,6%) были поражены сорта западно-европейской и отечественной селекции: Anemos (Германия), Dacke (Швеция), ST-334-84 (Чехия), Quatto (Италия), Лютесценс 80 (Алтайский край), СИР 8 (Новосибирская область), Квинта (Челябинская область).

Выявили группу перспективных источников устойчивости к *U.tritici*, обладающих высокой продуктивностью, крупностью зерна, устойчивостью к полеганию. Среди них районированные сорта и линии селекции ДальНИИСХ: Зарянка, Лира 98, Лютесценс 80/1-01, Лютесценс 29/4-99, Лютесценс 58/2-05, Лютесценс 63/3-00, Лютесценс 21/3-00, Лютесценс 87/3-01, Эритроспермум 45/1-00, Эритроспермум 21/1-01, Эритроспермум 14/2-00, сорта коллекции ВИР: Devon, Kloros (Германия), Kadett (Швеция), Р-52 а/73 (Польша), Лютесценс 85 (Алтайский край), Башкирская 126 (Башкорстан), Терция (Россия), Приморская 40 (ПримНИИСХ). Степень поражения сорта Хабаровчанка, принятого за стандарт, составила 0,36%. (табл.1).

Таблица 1

Высокоустойчивые к пыльной головне районированные сорта и перспективные линии пшеницы селекции ДальНИИСХ, обладающие комплексом хозяйственно ценных признаков (конкурсное сортоиспытание, 2006-2010 гг.)

Сорт, селекционная линия	Максимальное поражение болезнью, %	Устойчивость к полеганию, балл	Масса 1000 зерен, г *	Средняя урожайность, ц/га
Хабаровчанка (стандарт)	0,36	7	31,0	27,3
Зарянка	0,02	7	32,2	28,8
Ли́ра 98	0,04	7	29,5	28,3
Лютесценс 80/1-01	0,06	7	35,2	33,1
Лютесценс 29/4-99	0	7	31,7	29,2
Лютесценс 58/2-05	0	7	33,6	27,4
Лютесценс 63/3-00	0,04	7	33,3	28,3
Лютесценс 21/3-00	0,04	7	29,1	27,8
Лютесценс 87/3-01	0,04	7	27,9	28,6
Эритроспермум 45/1-00	0,04	7	31,2	28,3
Эритроспермум 21/1-01	0,08	7	33,8	28,6
Эритроспермум 14/2-00	0,08	7	28,3	30,2
НСР ₀₅			1,7	2,4

*Средние показатели за 2007, 2008 и 2010 гг.

Наиболее ценные сорта и линии пшеницы, выделившиеся по продуктивности и устойчивости к пыльной головне на естественном инфекционном фоне, испытывали на поражаемость этим патогеном в инфекционном питомнике.

Интенсивность развития болезни на сортообразцах пшеницы варьировала в основном от слабой (0,6-4,6%) до умеренной (6,3-18,3%) степени. Высокую устойчивость к патогену проявили сорта и линии хабаровской селекции: Зарянка, Ли́ра 98, Лютесценс 80/1-01, Эритроспермум 45/1-00, Эритроспермум 58/3-01, Эритроспермум 102/6-02. В естественных условиях у них была низкая степень поражения *U. tritici*. Сортолинии: Лютесценс 86/2-00, Лютесценс 105/5-00, Эритроспермум 68/1-99 поразились до 6,3, 12,1 и 18,3% соответственно (категория среднеустойчивых), сорт Хабаровчанка - до 12,6%.

Показатели интенсивности поражения образцов пшеницы темно-бурой пятнистостью колебались по годам от 5-10 до 65%. Наибольшая пораженность (30-65%) растений возбудителем *B. sorokiniana* наблюдалась в условиях 2011, 2014 и 2015 гг. при избыточном выпадении осадков в течение вегетации (в 1,4-1,7 раза выше нормы) и повышенных температурах воздуха (25-30°C).

В результате иммунологического изучения сортов коллекции ВИР выделено 7 образцов отечественной и зарубежной селекции, устойчивых к темно-бурой пятнистости: Энгелина (Московская область), Ария (Курганская область), Саратовская 71 (Саратовская область), Приморская 21 (Приморский край), Харьковская 24 (Украина), Даске (Швеция), Aleth (Чехия) (таблица 2). Некоторые из указанных выше сортов (Энгелина, Ария) сформировали урожай зерна, существенно превышающий (на 2,8-4,2 ц/га) стандарт Хабаровчанка. В сильной степени (55-65%) были поражены сорта из Канады (Mc Kenzie), Китая (PS 85), Московской области (Эстер, Мильтурум 63), Алтайского края (Алтайская 98).

В конкурсном сортоиспытании минимальное поражение (до 20%) *B. sorokiniana* отмечено на селекционных линиях: Эритроспермум 22/7-06, Эритроспермум 60/3-09, Эритроспермум 48/3-06, Эритроспермум 96/7-00, Лютесценс 24/3-06, максимальное (до 50-60%) – Эритроспермум 37/2-99, Эритроспермум 28/1-09, Эритроспермум 46/4-07, Лютесценс 21/3-00 и др. Районированные сорта пшеницы Зарянка и Хабаровчанка (стандарт) поражались возбудителем темно-бурой пятнистости в средней (25%), а Ли́ра 98 и Елизавета в сильной степени (35-50%).

Таблица 2

Устойчивые к темно-бурой пятнистости и фузариозу колоса сорта пшеницы из мировой коллекции ВИР и их продуктивность в условиях Приамурья (2011-2015 гг.)

Сорт	Происхождение	Максимальное поражение болезнью, % (балл)	Средняя урожайность *	
			ц/га	± к стандарту
Темно-бурая пятнистость				
Хабаровчанка - стандарт	Хабаровский край	25	26,4	-
Энгелина	Московская область	5-10	30,6	+ 4,2
Ария	Курганская область	10	29,2	+ 2,8
Саратовская 71	Саратовская область	10	25,7	- 0,7
Приморская 21	Приморский край	10	24,4	- 2,0
Харьковская 24	Украина	5-10	25,5	- 0,9
Dacke	Швеция	10	25,3	- 1,1
Aleth	Чехия	5-10	26,0	- 0,4
Фузариоз колоса				
Хабаровчанка - стандарт	Хабаровский край	5	26,4	-
Новосибирская 31	Новосибирская область	7	26,7	+ 0,3
Приморская 40	Приморский край	7	27,6	+ 1,2
Эритроспермум 63/2-05	Хабаровский край	7	25,0	- 1,4
Devon	Германия	7	24,7	- 1,7
Nardo	Чехия	7	25,5	- 0,9
НСР ₀₅			2,2	

*Урожайность – средняя за 2012, 2014 и 2015 гг.

Оценка образцов пшеницы мировой коллекции ВИР на устойчивость к фузариозу колоса, проведенная в конце молочной – начале восковой спелости зерна (30.07), позволила выявить 5 устойчивых образцов (поражение 7 баллов): Новосибирская 31 (Новосибирская область), Приморская 40 (Приморский край), Эритроспермум 63/2-05 (Хабаровский край), Devon (Германия), Nardo (Чехия). Показатели урожайности у вышеперечисленных сортов пшеницы колебались от 24,7 до 27,6 ц/га, что на уровне стандартного сорта Хабаровчанка (таблица 2).

Практически все изученные сорта и линии пшеницы дальневосточной селекции были поражены фузариозом в средней и сильной степени. Выделено 6 сортообразцов пшеницы, которые в течение всего периода наблюдений сохраняли устойчивость или слабую восприимчивость к заболеванию (поражение 7 и 5 баллов). Среди них перспективные селекционные линии Эритроспермум 14/2-00, Эритроспермум 84/3-09, Эритроспермум 22/7-06, Эритроспермум 60/2-09, Эритроспермум 45/1-00, Лютесценс 86/2-00.

Степень заражения семян дальневосточных сортов и линий пшеницы фузариозом варьировала в зависимости от погодных условий и генетических особенностей образца. Этот показатель у всех изученных образцов пшеницы был выше (10-24%) в благоприятные для развития фузариоза 2011 и 2015 гг. и ниже (5-12%) – в засушливом 2012 г. В наибольшей степени (до 24%) были заражены семена пшеницы сорта Лири 98 и селекционных линий Эритроспермум 45/1-00, Эритроспермум 102/6-02. Минимальное запарение семян (5-14%) возбудителями фузариоза выявлено на двух линиях: Лютесценс 21/3-00, Эритроспермум 5/2-97. Зараженность семян стандартного сорта Хабаровчанка колебалась по годам от 8 до 18%.

Фитосанитарный мониторинг распространения болезней в коллекционных посевах ячменя показал, что за годы исследований наиболее сильно проявилась сетчатая гелиминтоспориозная пятнистость, интенсивность развития заболевания на восприимчивых сортах достигала 50-70%. В годы эпифитотийного развития D.terres (2011, 2014 и 2015) большая часть исследованных номеров (более

90%) была отнесена к числу восприимчивых (поражение 26-50%) и сильно восприимчивых (более 50%); устойчивых форм не обнаружено. В средней степени (до 25%) поразились сорта из Финляндии (Ynari), Канады (Etienne, Codac), Мексики (K-28088), Чехии (Amulet). Районированные сорта ячменя селекции ДальНИИСХ Ерофей, Русь и стандарт Муссон, поражались патогеном до 40% и выделены в группу восприимчивых. Сорт Казьминский оказался сильно восприимчивым (50-60%) к заболеванию.

Степень проявления полосатой гелиминтоспориозной пятнистости у сортов ячменя варьировала от 10 до 40-50%. Выделено 6 номеров, резистентных к D.graminea, среди них сорта дальневосточной: Rikotense 9 (Хабаровский край),

Приморский 123 (Приморский край) и иностранной селекции: K-27318 (Чехия), Codac (Канада), K-28088, K-28641 (Мексика). Наряду с высокой устойчивостью к полосатой пятнистости они формировали урожай, преимущественно выше (на 1,9-3,5 ц/га) стандарта Муссон. (таблица 3). Более 70% коллекционных образцов ячменя обладали средней устойчивостью к патогену. Максимальное поражение (30-50%) отмечено на четырех сортообразцах: Korona Zaszega (Польша), Turper, SB-87834 (Канада), Misato golden (Япония). Районированные сорта – Ерофей, Русь и Казьминский – поражались в средней (15-25%), а стандартный сорт Муссон – в сильной (до 35%) степени.

Таблица 3

Устойчивые к полосатой пятнистости сорта ячменя из мировой коллекции ВИР и их урожайность в условиях Приамурья (2011 – 2015 гг.)

Сорт	Происхождение	Максимальное поражение болезнью, %	Средняя урожайность *	
			ц/га	± к стандарту
Муссон - стандарт	Хабаровский край	35	18,8	-
Rikotense 9	То же	10	18,6	- 0,2
Приморский 123	Приморский край	10	20,7	+ 1,9
Codac	Канада	10	22,3	+ 3,5
K-27318	Чехия	10	18,4	- 0,4
K-28088	Мексика	5-10	21,1	+ 2,3
K-28641	То же	10	20,8	+ 2,0
НСР ₀₅			1,6	

*Урожайность – средняя за 2013-2015 гг.

Темно-бурая пятнистость листьев ячменя в теплые и влажные сезоны развивалась преимущественно в средней (15-25%) и сильной (30%) степени. Устойчивых к поражению возбудителем *V. sorokiniana* сортов не выявлено.

Основная часть изученных образцов ячменя (80%) оказалась устойчивой и слабовосприимчивой к пыльной головне (поражение 0,1-0,4%). Слабая степень поражения выявлена у сортообразцов: Nackta (Германия), Amulet (Чехия), Korona Zaszega (Польша), Bellisima (Франция), Etienne, Codac (Канада), Ш-2, Ш-3 (Хабаровский край), Приморский 123, 128, 140 (Приморский край). Максимальная интенсивность развития болезни (1,0-

4,4%) отмечена на сортах их Белоруссии (K-4365), Чехии (K-27318), Мексики (K-28088, K-28641).

Районированные сорта ячменя имели разный уровень устойчивости к возбудителю *U. nuda*. У сортов Ерофей и Русь степень поражения патогеном не превышала 0,1%, а у сортов Казьминский и Муссон (стандарт) она колебалась от 1,0 до 2,5%.

Заключение. В результате сравнительной оценки и детального иммунологического анализа современного генофонда яровых зерновых культур на пшенице выделено 7 сортов из мировой коллекции ВИР, устойчивых к темно-бурой пятнистости: Энгелина (Московская об-

ласть), Ария (Курганская область), Саратовская 71 (Саратовская область), Приморская 21 (Приморский край), Харьковская 24 (Украина), Dасke (Швеция), Aleth (Чехия) и 5 – к фузариозу колоса: Новосибирская 31 (Новосибирская область), Приморская 40 (Приморский край), Эритроспермум 63/2-05 (Хабаровский край), Devon (Германия), Nardo (Чехия); на ячмене – 6 сортообразцов дальневосточной и иностранной селекции, рези-

стентных к полосатой гельминтоспориозной пятнистости: Rikotense 9 (Хабаровский край), Приморский 123 (Приморский край), К-27318 (Чехия), Codac (Канада), К-28088, К-28641 (Мексика). Определено 19 перспективных источников устойчивости пшеницы к возбудителю пыльной головни. Выявленные источники иммунитета к грибным болезням можно рекомендовать для использования в селекции на иммунитет.

Список литературы

1. Афанасенко, О.С. Методические указания по диагностике и методам полевой оценки устойчивости ячменя к возбудителям пятнистостей листьев /О.С.Афанасенко. – Л.: ВИЗР, 1987. – 20 с.
2. Иммунологическая характеристика редких видов пшеницы// Методические указания ВИЗР.-Л., 1985.
3. Кривченко, В.И. Устойчивость зерновых колосовых к возбудителям головневых болезней / В. И.Кривченко.- М.: Колос, 1984. – С. 55-61.
4. Мережко, А.Ф. Пополнение, сохранение в живом виде и изучение мировой коллекции пшеницы, эгилопса и тритикале/А.Ф.Мережко// Методические указания ВИР. – СПб., 1999. – 82 с.
5. Прогноз появления и развития главнейших вредителей, болезней и сорняков с.-х. культур в Хабаровском крае и меры борьбы с ними.- Хабаровск, 2005-2010 гг.

Reference

1. Afanasenko, O.S. Metodicheskie ukazaniya po diagnostike i metodam polevoi otsenki ustoichivosti yachmenya k vozbuditelyam pyatnistostei list'ev (Methodical Instructions on Diagnostics and Methods of Field Assessment of Barley Resistance to Pathogens of Leaf Blight), L.: VIZR, 1987, 20 p.
2. Immunologicheskaya kharakteristika redkikh vidov pshenitsy (Immunological Characteristics of Rare Species of Wheat), Metodicheskie ukazaniya VIZR, L., 1985.
3. Krivchenko, V.I. Ustoichivost' zernovykh kolosovykh k vozbuditelyam golovnevykh boleznei (V. Eared Grasses' Resistance to Pathogens of Ustilaginaceae Diseases), M.: Kolos, 1984, PP. 55-61.
4. Merezko, A.F. Popolnenie, sokhranenie v zhivom vide i izuchenie mirovoi kolleksii pshenitsy, egilopsa i tritcale (Supply, Preservation and Study of World Collection of Wheat, Goat Grass and Triticale), Metodicheskie ukazaniya VIR, SPb., 1999, 82 p.
5. Prognoz poyavleniya i razvitiya glavneishikh vreditel'ei, boleznei i sornyakov s.-kh. kul'tur v Khabarovskom krae i mery bor'by s nimi. (Prognosis for Beginning and Development of Crops' Main Pests, Diseases and Weeds on the Khabarovsk Territory and Control Measures), Khabarovsk, 2005-2010 gg.

УДК 634.21 (571.61)

ГРНТИ 68.35.59

Михайличенко О.А., завлабораторией плодовогодства,

Черканова О.В., мл.науч.сотр.,

ФГБНУ «Дальневосточный научно-исследовательский институт
сельского хозяйства» (ФГБНУ «ДВ НИИСХ»)

с.Восточное, Хабаровский район, Хабаровский край, Россия

E-mail: Lab_plod@mail.ru

МЕТОДЫ И СПОСОБЫ СЕЛЕКЦИИ АБРИКОСА В ХАБАРОВСКОМ КРАЕ

В статье описываются методы и способы селекции абрикоса на Дальнем Востоке. Основная работа по селекции абрикоса направлена на выведение высокозимом-

стойких и урожайных сортов с товарными плодами хороших вкусовых качеств разных сроков созревания и устойчивых к основным болезням (монилиозу, краснухе, класстероспориозу) и вредителям. Работа по созданию местного сортимента абрикоса осуществляется несколькими путями. Важнейшие из них следующие: отбор ценных форм среди сеянцев от свободного опыления восточноазиатской и европейской групп сортов; межсортные скрещивания сортов из восточноазиатской группы; скрещивания сортов из восточноазиатской группы с европейскими и среднеазиатскими сортами; межсортные скрещивания дальневосточной сливы и восточноазиатского абрикоса. Сорта абрикоса на Дальнем Востоке были получены в основном от скрещивания европейских сортов с местными зимостойкими полукультурными формами маньчжурского абрикоса. Первичное сортоизучение и производственное сортоиспытание показали, что наряду с положительными качествами они имеют недостаточно высокую зимостойкость, слабую устойчивость к грибковым заболеваниям, растрескивание мякоти плодов при повышенной влажности воздуха. На данном этапе селекции стоят следующие задачи: сохранение существующего генофонда абрикоса и его пополнение, оценка гибридных форм и выделение перспективных элитных сеянцев.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: СЕЛЕКЦИЯ, АБРИКОС, СОРТОИЗУЧЕНИЕ, ГИБРИДИЗАЦИЯ.

UDC 634.21 (571.61)

Mikhailichenko O.A., Head of the fruit growing laboratory,
Cherkanova O.V., Senior Researcher,
Far East Research Institute of Agriculture
Village of Vostochnoye, Khabarovskiy District, Khabarovsk Territory, Russia
E-mail: Lab_plod@mail.ru

METHODS OF ABRICOT SELECTION IN THE Khabarovsk TERRITORY

The article describes methods and methods of apricot breeding in the Far East. The main work on apricot breeding is aimed at excretion of high-resistant and yielding varieties with commercial fruits of good taste qualities of different maturation periods and resistant to major diseases (Monilia, rubella, and Clasterosporium carpophilum) and pests. The work on creating a local assortment of apricot is carried out in several ways. The most important of these are: the selection of valuable forms among the seedlings from free pollination of the East Asian and European groups of varieties; Intersort crosses of varieties from the East Asian group; Crossing varieties from the East Asian group with European and Middle Asian varieties; Inter-cross crosses of the Far Eastern plum and the East Asian apricot. Apricot varieties in the Far East were obtained mainly from crossing European varieties with local winter hardy semi-cultural forms of the Manchurian apricot. Primary strain study and production strain testing showed that along with positive qualities they have insufficiently high winter hardiness, poor resistance to fungal diseases, cracking of flesh pulp with high humidity. At this stage of breeding, the following tasks are required: preservation of the existing apricot gene pool and its replenishment, evaluation of hybrid forms and selection of promising elite seedlings.

KEYWORDS: SELECTION, APRICOT, SORTING, HYBRIDIZATION

Введение. В дикорастущем состоянии и культуре род абрикоса представлен восьмью видами: абрикос обыкновенный (A. vulgaris), абрикос сибирский (A. sibirica), абрикос маньчжурский (A. mans-

hurica), абрикос Давида (A. davidiana), абрикос Ансу (A. ansu), абрикос Муме (A. mume), абрикос тибетский (A. poloserica) и абрикос волосистоплодный или чёрный (A. dasycarpa).

Северо-восточная Азия является центром происхождения и одним из древнейших очагов формообразования абрикоса. Здесь в результате совместного произрастания и естественной гибридизации абрикоса обыкновенного с северными видами – маньчжурским, сибирским, Давида – возникли наиболее зимостойкие формы, которые послужили исходным материалом для создания культурных сортов абрикоса на Дальнем Востоке.

На территории ДВ сложились три очага формирования абрикоса – Приморский, Хабаровский и Благовещенский. В Приморском крае, под Владивостоком, садоводами – опытниками С.И. Еловицким, К.А. Адамчиком, К.И. Фатьяновым и другими выведен ряд относительно крупноплодных форм и сортов абрикоса. По своему происхождению они являются естественными или искусственными гибридами абрикоса обыкновенного с маньчжурскими культурными и маньчжурскими дикими формами. Высокозимостойкие формы абрикоса получены И.А. Ефремовым в г. Благовещенске из семян маньчжурского культурного абрикоса [1].

Формирование культурного сорта абрикоса непосредственно в г. Хабаровске началось позднее, чем в Приморье – в двадцатых годах прошлого века. В 1928 году в дендрарии Дальневосточного НИИ лесного хозяйства была заложена аллея из диких форм абрикоса маньчжурского. Посевом семян эти формы размножались и распространялись среди населения края. Однако хозяйственно ценных форм, представляющих интерес для культуры, среди них выделить не удалось.

Планомерная работа по селекции абрикоса была развернута в ДВ НИИСХ г. Хабаровска. В 1939 году А.В. Болоняев посеял семена от сеянцев маньчжурского культурного абрикоса. Из сеянцев он получил самый северный сорт, который широко используется в селекции как высокозимостойкая исходная форма. В 1938 году Г.Т. Казьмин в институте начата работа с испытания сорта Лучший Мичуринский, саженцы которого были заве-

зены из Центральной генетической лаборатории имени И.В. Мичурина. В процессе испытания выявились высокая зимостойкость и общая биологическая приспособленность этого сорта к суровому климату г. Хабаровска. В 1949 году было осуществлено скрещивание Лучшего Мичуринского с сортами европейской группы. С 1964 года Г.Т. Казьмин совместно с В.А. Марусичем ведёт работу по селекции абрикоса [2]. Ими получен ряд зимостойких сортов, которые в дальнейшем привлекались для скрещивания с сортами европейских групп.

Условия, материалы и методы селекции. Основная работа по селекции абрикоса направлена на выведение высокозимостойких и урожайных сортов с товарными плодами хороших вкусовых качеств разных сроков созревания и устойчивых к основным болезням (монилиозу, краснухе, класстероспориозу) и вредителям. Работа по созданию местного сорта абрикоса осуществляется несколькими путями. Важнейшие из них следующие: отбор ценных форм среди сеянцев от свободного опыления восточноазиатской и европейской групп сортов; межсортные скрещивания сортов из восточноазиатской группы; скрещивания сортов из восточноазиатской группы с европейскими и среднеазиатскими сортами; межсортные скрещивания дальневосточной сливы и восточноазиатского абрикоса.

За истекшие 80 лет произведён большой объём скрещиваний. Селекционерами Г.Т.Казьминым, В.А.Марусичем и Е.Ф. Королёвой получено более 20 культурных сортов, среди которых Хабаровский, Академик, Серафим, Ранний Марусича, Подарок БАМУ, Гритикази другие. Они до сих пор составляют основу сортимента для Дальнего Востока.

На современном этапе перед селекционерами стоит задача по выделению высокопродуктивных исходных форм для селекции с высокими вкусовыми качествами и устойчивостью к основным заболеваниям – монилиозу, краснухе, класстероспориозу. Используемый нами в селекции исходный материал можно отнести к трём эколого-географическим

группам: Восточноазиатская, Европейская и Среднеазиатская.

Восточноазиатская группа сортов является основой для подбора наиболее зимостойких исходных форм в селекционном процессе. Эта группа характеризуется высокой зимостойкостью и очень коротким периодом покоя, который наступает в связи с резким похолоданием в осенне-зимний период. В условиях муссонного климата Дальнего Востока, где в течение зимы удерживается низкая температура без оттепелей, не наблюдается подмерзания почек и цветков от возвратных весенних заморозков. Не бывает и подопревания коры у корневой шейки. Все сорта и формы являются средне- или сильнорослыми деревьями. Плоды мелкой или средней величины. Мякоть средней сочности или сочная, вкусовые качества посредственные или достаточно хорошие. Косточка отстающая, ядро у большинства сортов горькое. Созревают плоды в третьей декаде июля–первой половине августа. Сорта относительно устойчивы к клостероспориозу, но сильно повреждаются монилиальным ожогом.

Европейская группа сортов вовлекается в селекционную работу в качестве улучшителей, характеризуется высокотоварными крупными плодами, десертного назначения. Деревья мощные, но недостаточно зимостойкие: плодовые почки, цветки и завязи часто погибают от возвратных весенних заморозков. Сорта этой группы относительно устойчивы к клостероспориозу и монилиозу. С сортами Восточноазиатской группы довольно легко скрещиваются.

Сорта Среднеазиатской группы характеризуются рядом положительных хозяйственно-ценных признаков. Плоды средние, реже крупные, отличаются особо высокой сахаристостью. Мякоть плодов плотная, косточка отстающая, со сладким ядром. Деревья сильнорослые, скороплодные и высокоурожайные, отличаются засухоустойчивостью. Плоды созревают очень рано. Общий недостаток сортов – слабая устойчивость к грибковым заболеваниям.

Селекция абрикоса проводится по общепринятой методике научно-исследовательского института садоводства имени Мичурина в экспериментальном саду ДВ НИИСХ, расположенного в северо-восточной части Хабаровска, высота над уровнем моря 71 м.

Почвенно-климатические условия произрастания абрикоса в г. Хабаровске нельзя назвать благоприятными. Среднемесячная температура составляет: ноября – минус 8,1⁰С, декабря – минус 18,6⁰С, января – минус 22,7⁰С, февраля – минус 17,2⁰С. Абсолютный минимум опускается до минус 45⁰С. Сумма отрицательных температур за холодный период составляет 1776⁰С. В особо суровые зимы среднемесячные температуры и абсолютный минимум на 2 - 5⁰С холоднее, а сумма отрицательных температур достигает 2000⁰С. Сильные морозы сопровождаются сухостью воздуха, ветрами и высокой солнечной радиацией, зима бесснежная, почва промерзает до трёх метров. Снежные зимы, как правило, сочетаются с низкими температурами. В результате отражения тепловых лучей белой поверхностью снега создаётся постоянный и длительный слой холода на высоте кроны, что пагубно отражается на перезимовке абрикоса. Осадков за год выпадает 560 мм, в том числе в третьей декаде июля, августа и сентября – 360 мм. Вегетационный период с температурой +10⁰С составляет 112- 149 дней. Почва буроподзолистая с мощностью пахотного горизонта до 20 см, подстилаемого тяжёлыми водонепроницаемыми глинами, сильно переувлажняется в период муссонных дождей.

При подборе исходного материала учитываем у пар желательные хозяйственно-ценные и биологические свойства. Только в этом случае можно рассчитывать на получение сорта с запланированными признаками. Прежде всего, используем Восточноазиатскую группу как основу для получения зимостойких сортов абрикоса. В местных почвенно-кли-

матических условиях решающими признаками являются зимостойкость и общая приспособленность к условиям муссонного климата.

Исходной основой в селекции является дальневосточная подгруппа сортов. Однако без привлечения высококачественных сортов Европейской и Среднеазиатской групп нельзя добиться качественных сдвигов, так как даже самые лучшие сорта Восточноазиатской группы не отвечают в полной мере требованиям хороших стандартных сортов.

Для скрещивания или отбора семян от свободного опыления маточные деревья подбирали хорошо изученных форм и сортов, показавших наиболее высокую зимостойкость и общую приспособленность к условиям муссонного климата. При этом исходим из биологической закономерности преобладания в наследственности будущих гибридов признаков материнского растения. В качестве материнского растения подбираем развитые здоровые деревья. Им обеспечивали хороший уход посредством внесения минеральных удобрений в почву, мульчирования приствольного круга и двух-трёх поливов в июне- начале июля. В качестве отцовских растений при межсортных скрещиваниях внутри Восточноазиатской группы подбирали сильные и здоровые деревья, произрастающие в коллекционном саду, им также обеспечивали хороший уход.

Применялись общепринятые приёмы скрещивания. Опыление производили в дни массового цветения деревьев. Но в этот период в местных условиях преобладает прохладная и влажная погода, поэтому для работы использовались редкие солнечные часы. Часто опыление проводится в ветреную, холодную погоду, но и в этом случае плоды завязываются вполне удовлетворительно. Учёт завязавшихся плодов проводим через 10-15 дней после опыления, повторный – через месяц от первого. Плоды снимаем в фазе полной ботанической зрелости.

Кроме искусственной гибридизации используем самый древний метод в селекции – посев семян от свободного опыления. Этот метод дал перспективные формы и сорта, пригодные для культуры.

Отдалённая межвидовая гибридизация абрикоса с дальневосточными сливами проводилась прямым скрещиванием, когда в роли материнского растения использовался абрикос, и обратным, когда в качестве материнского растения выступала слива. В разное время получено большое количество сливо – абрикосовых гибридов, представляющих научный интерес, однако в культуру ввести их не удалось из-за слабой плодovitости.

Изучение, отбор и передачу гибридных сеянцев на Государственное сортоиспытание проводили, руководствуясь методикой селекции и программой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур.

В настоящее время с целью накопления гибридного фонда проводится подбор пар и скрещивание наиболее ценных сортов, выведенных селекционерами Дальнего Востока. Тем более что ряд сортов получен в результате гибридизации нескольких видов и групп, наследственные задатки которых таят в себе большие возможности в смысле отбора среди них сортов с новыми биологическими и хозяйственно-ценными признаками. Проводится искусственная гибридизация в различных комбинациях, но недостатком этого метода является небольшой процент завязываемости плодов (в некоторых случаях вообще не происходит оплодотворение). Наиболее продуктивным методом селекции мы считаем метод массового отбора среди сеянцев, полученных от свободного опыления. Для селекционных посевов используем семена наиболее высокозимостойких сортов из восточноазиатской группы.

Результаты исследований. Итогом селекционной работы за последний период является выделение нового сорта абрикоса – Титан.



Рис.1. Дерево абрикоса сорта Титан



Рис.2. Плоды абрикоса сорта Титан

Сорт Титан – гибрид, отобранный из комбинации скрещивания сортов Академик и Гритиказ. Сорт передан на государственное сортоиспытание в 2016 году.

Дерево сильнорослое, достигает крупных размеров. Крона раскидистая, средней густоты. Кора на штамбе серая, шелушащаяся. Однолетние побеги средние, прямые, красные, голые (без опушения). Чечевичек мало. Плодовые почки средние, округло-заострённой формы. Листья средней величины, округлые, коротко - заострённые. Листовая пластинка вогнутая. Вершина листа резко-заострённая, основание округлое, опушение отсутствует. Край листа мелкопильчатый. Прилистники короткие, сильно рассечённые, рано опадающие. Черешок листа длинный. Желёзки мелкие, белые. Цветки одиночные, крупные, розоватые. Форма

лепестков округлая. Степень сомкнутости лепестков слабая. Рыльце пестика располагается выше тычинок. Подмерзания цветков от возвратных заморозков не было. Средние сроки цветения 17- 23 мая.

Плоды крупные, одномерные, средняя масса 33 грамма, максимальная - 40,5 грамма. Высота плода – 42 мм, диаметр в двух плоскостях – 40 - 35 мм. Форма плода округлая. Вершина плода округлая, заострённая. Брюшной шов мелкий, выделяющийся, не растрескивающийся. Плодоножка короткая, легко отделяется от ветки, прикрепление к косточке непрочное. Окраска плода жёлтая, покровная красноватая в виде точек. Кожица средняя, неотстающая, слабоопушенная. Мякоть плода сочная, жёлто-оранжевого цвета, приятного кисло- сладкого вкуса.

Таблица 1

Сравнительная характеристика урожайности сортов Титан и Хабаровский (лучший сорт, допущенный к использованию)

Показатели		Сорт									
		Титан					Хабаровский				
1	В молодом возрасте (хозяйственное плодоношение)	2013	2014	2015	2016	средняя	2013	2014	2015	2016	средняя
	Возраст дерева, лет	4	5	6	7		4	5	6	7	
	с 1 дерева, кг	2,2	7,6	6,2	21,5	9,4	1,8	8,2	5,1	20,8	9,0
2	В период полного плодоношения	2013	2014	2015	2016	средняя	2013	2014	2015	2016	средняя
	Возраст дерева, лет	10	11	12	13		10	11	12	13	
	с 1 дерева, кг	30,8	32,3	14,5	36,7	28,6	29,8	26,8	10,2	34,5	25,4

Деревья вступают в плодоношение на четвертом году жизни привоя. Сорт способен к ежегодному устойчивому плодоношению. Плоды созревают со 2 по 4 августа.

Сорт универсального назначения. Транспортабельность плодов средняя. Дегустационная оценка плодов - 4,5

балла. Косточка массой 1,8 грамма, по форме сплюснутая, овальная, с бороздками, хорошо отстаёт от мякоти, ядро сладкое. Сорт устойчив к засухе и переувлажнению, относительно устойчив к кластероспориозу и монилиозу. Обладает хорошей зимостойкостью.

Таблица 2

Зимостойкость абрикоса сорта Титан

Годы	Сумма отрицательных t ⁰ C	Миним. t ⁰ C	Степень подмерзания, балл
2011-12	-2120,5	-32,6	2
2012-13	-2194,5	-34,0	3
2013-14	-1880,9	-31,9	1
2014-15	-1877,3	-34,6	2
2015-16	-1880,8	-30,3	1

Достоинства сорта: крупные одномерные плоды универсального назначения отличного товарного вида высокой ежегодной урожайности. Косточка со сладким ядром. Недостатки сорта – крупная косточка.

Заключение. В результате многолетней селекционной работы по межвидовой гибридизации абрикоса созданы

сорта, обладающие высокой морозоустойчивостью древесины и цветковых почек в период органического покоя. Выявлены сорта с наиболее стабильной урожайностью, высокими вкусовыми качествами и технологическими свойствами: Хабаровский, Академик, Серафим, Ранний Марусича, Подарок БАМу, Гритиказ, Титан, Амур.

Список литературы:

1. Асеева, Т.А. Энциклопедия садоводства Приамурья / Т.А. Асеева, О. А. Михайличенко, Е.С. Тихомирова. - Хабаровск: изд-во Тихоокеанского гос. ун-та, 2015. – 243 с.
2. Казьмин, Г.Т. Абрикос на Дальнем Востоке / Г.Т. Казьмин. - Хаб. кн. изд., 1973. - 264 с.
3. Казьмин, Г.Т., Марусич В.А. Дальневосточный абрикос / Г.Т. Казьмин, В.А. Марусич. - Хаб. кн. изд., 1989. - 160 с.
4. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под. ред. Г. А. Лобанова. – Мичуринск: ВНИИС, 1980. – 531 с.

Reference

1. Aseeva T.A., Mikhailichenko O.A., Tikhomirova E.S., Encyclopedia Priamurja gardening. Khabarovsk: PublishingHouse of the Pacific state. University Press, 2015. - 243 p.
2. Kazmin G.T. Apricot in the Far East. Khabarovsk Book. Ed., 1973.-264 p.
3. Kazmin GT, Marusich VA Far Eastern apricot. Khabarovsk Book. Ed., 1989.-160 p.
4. Program and methodology of selection of fruit, berry and nut-bearing crops, Michurinsk, 1980. 529 p.

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ**VETERINARY AND ANIMAL BREEDING**

УДК 636.082 (571.61)

ГРНТИ 68.35.13

Арнаутовский И. Д., канд. с.-х. наук, профессор;
Гоголов В.А., канд. с.-х. наук, доцент,
Дальневосточный государственный аграрный университет;
Талалай Е.В., канд. с.-х. наук, начальник отдела племенного животноводства,
Управления ветеринарии и племенного животноводства Амурской области,
г. Благовещенск, Амурская область, Россия;
E-mail: slava.gogulov.79@mail.ru

**ПРОБЛЕМЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ГЕНЕТИЧЕСКОМУ
УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ЖИВОТНЫХ В ДАЛЬНЕВОСТОЧНОМ
ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ**

В статье, на основании изучения и обобщения опубликованных данных и результатов собственных исследований, рассмотрены теоретические подходы и производственные решения по усовершенствованию сельскохозяйственных животных в ДФО. Генетическое усовершенствование животных в округе проводится традиционными и новыми иммуногенетическими и молекулярными методами с широким использованием информационных технологий, программы СЕЛЕКС, базы данных по родословным, продуктивности, ветеринарному состоянию. В соответствии с Федеральным законом РФ «О племенном животноводстве» в ДФО осуществляется иммуногенетическая экспертиза происхождения животных разных видов крупного рогатого скота, свиней, лошадей и овец. Эффективность достоверности происхождения в ДФО в среднем составляет 79,8%, в Амурской области - 89,4%. Убытки от ошибок в племенном учёте и потерь молока на фуражную корову составляют 3200 руб. в ценах 2016 года. Наряду с группами крови в 21 веке для контроля происхождения и повышения точности прогноза племенной ценности производителей и матерей производителей используются ДНК-маркеры хозяйственно-полезных признаков у крупного рогатого скота и свиней, особенно метод анализа микросателлитных маркеров, использование этого метода в практике животноводства сдерживает высокая стоимость их анализа.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ПЛЕМЕННАЯ РАБОТА, МОЛЕКУЛЯРНАЯ ДИАГНОСТИКА, МАРКЕРНАЯ СЕЛЕКЦИЯ, ВОСПРОИЗВОДСТВО.

UDC 636.082 (571.61)

Arnautovsky I.D., Cand. Agr. Sci., Professor;
Gogulov V.A., Cand. Agr. Sci., Associate Professor,
Far Eastern State Agrarian University;
Talalay E.V., Cand. Agr. Sci., Head of the Dept. of Livestock Breeding,
The Office of Veterinary Science and Livestock Breeding of the Amur Region
Blagoveshchensk, Amur region, Russia
E-mail: slava.gogulov.79@mail.ru

**PROBLEMS AND PROPOSALS FOR THE GENETIC IMPROVEMENT
OF ANIMALS IN THE FAR EASTERN FEDERAL DISTRICT**

The article examines theoretical approaches and production solutions on the improvement of farm animals in FFD (Far Eastern Federal District) on the basis of study and generalization of the published data and findings of own investigations. Genetic improvement of

animals in the District are accomplished with traditional and new immunogenetic and molecular methods with wide use of information technologies, SELEX program, database of pedigree, productivity, veterinary condition. In accordance with the Federal Law "On Livestock Breeding" FFD carries out immunogenetic examination of the origin of animals of different kinds of cattle, pigs, horses and sheep. The efficiency and reliability of origin in the far Eastern Federal District on average amounted to 79.8 per cent, in the Amur region - of 89.4%. Loss from errors in the pedigree registration and from losses of milk per forage cow amounts to 3200 rubles according to the prices of year 2016. In the 21st century in order to control the origin and improve the accuracy of prediction of breeding worth of sires and sires' mothers, along with blood groups they use DNA-markers of economically valuable traits of cattle and pigs, especially a method of analyzing microsatellite markers that are hindering the use of this method in the practice of animal husbandry because of the high price of their analysis.

KEY WORDS: BREEDING WORK, MOLECULAR DIAGNOSTICS, MARKER SELECTION, REPRODUCTION.

Эволюция домашних животных, в отличие от диких, находится под контролем человека и направляется по пути создания животных и формирования искусственных популяций (пород, линий, стад и др.), которые способны в определённых условиях удовлетворять запросы населения и давать максимум высококачественной продукции при минимальных затратах кормов, труда и средств [5].

Племенная работа должна быть организована на основе системы разведения, ориентированной на максимальное использование селекционных достижений в каждом крупном административном регионе и селекционно-генетического потенциала на основе мультибражирования генотипов выдающихся животных [8].

Современные методы генетики, селекции и воспроизводства являются научным фундаментом повышения продуктивности и качественного совершенствования продукции животноводства.

Генетические усовершенствования сельскохозяйственных животных традиционными и новыми молекулярными методами требуют широкого применения информационных технологий, базы данных по родословным, продуктивности и ветеринарному состоянию. Международное передвижение племенных животных, семени и замороженных эмбрионов становится одним из основных инструментов в руках селекционера [9,10,11].

Информационная система в животноводстве преследует главную цель – обеспечить руководителей и специалистов отрасли информацией, необходимой для совершенствования технологии производства организации и процесса управления селекционным процессом, чтобы повысить эффективность отрасли [3,16].

Достоверная, полная и оперативная информация является необходимой предпосылкой принятия обоснованных управленческих решений [11]. В племенных предприятиях с интенсивным молочным животноводством в ДФО широкое применение нашла программа «СЕЛЕКС» (селекция, экономика, система). Средняя молочная продуктивность племенных коров в хозяйствах, внедривших эту информационную систему, в 2016 году достигла по голштинизированному чёрно-пёстрому скоту 8000 кг, а по красно-пёстрому 7000 кг за 305 дней лактации, что значительно выше, чем средняя продуктивность по региону, которая составила по чёрно-пёстрому скоту 6674 и по красно-пёстрому 5812 кг соответственно. Реализация генетически обусловленной высокой продуктивности и поддержания на оптимальном уровне у коров воспроизводительной функции стала возможной только при условии обеспечения животных рационами, сбалансированными по детализированным нормам. Проводить вариационные расчёты с учётом качества и количества кормов собственной заготовки позволяет программа, созданная для сбалансирования рационов молочных

коров «Рацион», обеспечивающая много-плановый подход при формировании модели кормового рациона [2].

Для каждой крупной популяции животных в ДФО в разрезе пород следует разрабатывать долгосрочные программы крупномасштабной селекции на основе достижений популяционной генетики, информатики, вычислительной техники и биотехнологии. Это обеспечит необходимый генетический уровень наследственного улучшения животных. В соответствии с синтетической теорией эволюции, элементарной клеточкой эволюции является не организм, не вид, а популяция. Именно популяция выступает той реальной целостной системой взаимосвязи организмов, которая обладает способностью наследственного изменения в системе биологических поколений.

Достижения иммуно- и молекулярной генетики позволяют на уровне генома оценивать племенную ценность, направленно изменять наследственные свойства организмов и поэтому имеют огромное значение для селекционно-племенной работы. Одной из наиболее плодотворных сфер приложения данных иммуногенетики в животноводстве является контроль за родословными племенных животных, уточнение их происхождения. Как известно, эффективность всех селекционно-племенных работ прежде всего зависит от возможности точной идентификации племенных животных, подлинности их родословной.

К настоящему времени во всех странах с развитым животноводством введена обязательная проверка достоверности происхождения племенных животных всех видов по генетическим маркерам.

Руководствуясь международными нормами и требованиями по сертификации племенной продукции в Федеральном законе РФ «О племенном животноводстве», принятом в 1997 году, в статье 19 «Сертификация племенной продукции (материала)» включены требования по обязательному проведению иммуногенетической экспертизы происхождения племенных животных 4-х видов: крупного рогатого скота, свиней, овец и лошадей.

По сообщению Г. И. Сердюк [10] эффективность установления достоверности происхождения по группам крови в США составляет 98%, во Франции, Финляндии, Дании, Швеции, Норвегии, Голландии и других странах она несколько ниже - 95-97%. В Дальневосточном федеральном округе по данным Е.Б. Шукюрова [12] она составляет 79,2%, в том числе в Амурской области - 89,4%, Еврейской АО - 79,8%, Сахалинской области - 84,6% и в Хабаровском крае - 79,3%. Группы крови определяли с использованием 48-54 наименований моноспецифических сывороток-реагентов 9-10 генетических систем [13]

Следует отметить, что во всех названных странах ДНК-технологии (ДНК – маркеры) для контроля достоверности происхождения используются в исключительных случаях в виду высокой дороговизны данных исследований.

Ошибки в племенном учёте приводят к серьёзным экономическим последствиям, так как они искажают фактическую (истинную) ценность производителя (табл. 1).

Таблица 1

Продуктивность первотёлок в ГОПХ «Восточный» с учётом достоверности происхождения по отцу [14]

Кличка, № быка	Средний удой потомства по первой лактации, кг				Разница	
	n	по всем потомкам	n	истинные	кг.	%
Эльбрус 1832	35	4396,3	19	4611,7	215,4	4,67
Аванс 0003	38	4433,1	31	4566,3	133,2	2,92
Ланис 2337	25	4354,3	20	4487,0	132,7	2,96

Убытки от потерь молока на одну корову составили в среднем по хозяйству 3200 руб. в ценах 2016 года.

В исследованиях учёных ДФО [1,2,13,14] установлено, что частота встречаемости конкретных антигенов в

аллелофонде популяций Дальневосточного крупного рогатого скота чёрно-пёстрой и красно-пёстрой пород различается. Так, черно-пестрый скот Приамурья характеризуется высокой концентрацией таких антигенов в системе как G_3 (85,1%), K_2 (72,3%), O_2 (76%), O_3 (82,0%), Y_2 (77,8%), E_3^1 (70,0%), B_2 (57,0%), K (76,0%), O_3 (76,0%), и A_1^1 (85,0%).

В С- системе с наибольшей частотой встречаются антигены $C_1, C_2, R_2, X_2, C^{11}$ у скота красно-пестрой породы, а у черно-пестрого скота чаще обнаруживаются антигены $C_1, C_2, E, R_2, X_2, C^{11}$.

Антигены F и V системы FV выявляются почти у 100% животных в обеих пород. Антигенный фактор j чаще встречается у черно-пестрого скота (74,0%), чем у красно-пестрого скота (66,0%).

Исследование свидетельствует о значительных межгодовых колебаниях встречаемости антигенов, особенно в системах В и С, это связано с проявлением естественного отбора, поскольку искусственной селекции по кровегрупповым факторам в репродуктивных хозяйствах не проводится.

В исследованиях установлено, что наиболее высокие удои в Амурской области получены от голштинизированных коров чёрно-пёстрой породы, носительниц сложной аллели $\Pi^1 O_1 O_2 E_3^1$ В-системы группы крови, а у красно-пёстрой

породы носительниц В – локуса $A^1_1 G_3 O_Y K$. Лучшая жирномолочность коров черно-пестрой породы (3,95%) связана с локусом $A^1_2 G^1_2 O_Y Y_1$, а у коров симментальской породы (3,93%) с локусом $O_2 J^1$. В Хабаровском крае по данным Шукюровой Е.Б. др. [14] наиболее высокие надои молока $4602 \pm 4,76$ с массовой долей жира 3,75% получены от носительниц аллели В- локуса $B_2 G_2 Y_2 O^1$, а самые жирномолочные коровы с аллелью этой же системы $B_2 Y_2 P_1 Q^1 G^{11}$.

От спаривания коров в ЗАОрНП Агрофирм «Партизан» с быками- производителями, имеющими между собой разные коэффициенты генетического сходства, получены коровы-первотелки с неоднозначными показателями молочной продуктивности [1,2]. Лучшими по надоям молока оказались первотелки, полученные от спаривания быков производителей с коровами, имеющими между собой коэффициент генетического сходства на уровне 0,41-0,80. Дочери быков и коров с указанным индексом антигенного сходства превосходили, причем статистически достоверно ($P < 0.05$), своих сверстниц с более низким индексом иммуногенетического сходства. Однако по жирности и белковости молока более высококачественную продукцию давали первотелки, полученные от родителей с индексами антигенного сходства 0,6-0,8 (табл.2).

Таблица 2

Молочная продуктивность коров-первотёлок в зависимости от иммуногенетического сходства родителей

Индекс антигенного сходства	n	Удой, кг	Массовая доля жира, %	Количество молочного жира, кг	Массовая доля белка, %	Количество молочного белка, кг
До-0,40	32	4635±55	3,95±0,033	183,1±4,32	3,08±0,03	142,8±3,22
0,41-0,60	89	5232±60	4,10±0,020	214,5±5,2	3,20±0,015	167,4±4,3
0,61-0,80	55	4813±56	4,15±0,028	199,7±4,1	3,23±0,021	155,5±3,8
0,81-1,0	16	4660±72	3,93±0,029	183,1±3,2	3,06±0,023	142,6±3,1

Наряду с группами крови, в последние годы для контроля происхождения и повышения точности прогноза племенной ценности производителей и маток используются ДНК-маркеры. В таблице 3 представлены важнейшие ДНК-маркеры хозяйственно - полезных признаков у крупного рогатого скота и свиней. Нашли

практическое применение выявленные маркеры, контролирующие или коррелятивно связанные с уровнем надоев молока от коров. Выявлены генетические маркеры, отвечающие за сыропригодность, за содержание жира и белка в молоке, мраморность мяса крупного рога-

того скота и пр. В свиноводстве выявлены молекулярно-генетические маркеры многоплодия, сохранности, скороспелости животных, мясности туш и др., на основе которых строятся программы селекции [12].

На сегодняшний день одним из наиболее широко используемых молекулярных методов в селекции сельскохозяйственных животных является метод анализа микросателлитных маркеров, которые в ряде случаев наследуются сцепленно с генами, отвечающими за различные хозяйственно-полезные признаки [12].

Микросателлиты представляют собой фрагменты ДНК с большим количеством tandemных повторов (один повтор от 1 до 6 нуклидов). Аллели микросателлитного локуса высокополиморфны с высокими темпами мутирования. Микросателлиты встречаются у всех эукариотических организмов. Они используются для

изучения хозяйственных показателей различных популяций, стад и в качестве маркеров наследственных заболеваний. Микросателлиты рассеяны по всему геному и тем самым увеличивают вероятность сцепления с локусами, ответственными за количественные признаки. Аттестация племенного материала по микросателлитам обычно проводится тогда, когда нет сведений по маркерам 1 класса – антигенам эритроцитов, полиморфным белкам, аллотипам. Они могут быть использованы и как дополнение к традиционным маркерам, при экспертизе и мониторинге селекционной ситуации.

Тестирование генома значительно упростилось с появлением метода амплификации фрагментов ДНК с помощью полимеразной цепной реакции (ПЦР). Амплификации отдельных фрагментов ДНК с помощью небольшого числа нуклеиновых последовательностей, называемых праймерами (табл. 4) [3,4,7,8]

Таблица 3

ДНК-маркеры хозяйственно-полезных признаков КРС и свиней

Наименование маркера	Аллели	Влияние на признак
Крупный рогатый скот		
CSN3 Каппа-казеин	A,B,C,D,E,F	Сыродельные свойства, содержание жира и белков в молоке
CSN2 Бета-казеин	A,B	Технологические свойства молока
LALBA Альфа-лактальбумин	A,B	Технологические свойства молока
BLG Бета-лактоглобулин	A,B,C,D	Аллергенные свойства молока
TG5 Тиреоглобулин 5	T,C	Мраморность мяса
DGAT 1 Диацилглицерол О-ацилтрансфераза	K,A	Содержание жира в молоке, мраморность мяса
LEP Лептин	C73T	Мраморность, отложение жира в туше, содержание жира в молоке
Свиньи		
ESR Эстрогеновый рецептор	A,B	Многоплодие
FSHB Бета-субъединица ФСГ	A,B	Многоплодие
NCOA 1 Ядерный коактиватор 1	A1,A2	Многоплодие
ESRF18 Рецептор E. ColiF18	A,G	Устойчивость к после отъемной диарее, сохранность
MUC4 Муцин 4	C,G	Устойчивость к диарееноворожденных, сохранность
MC4R Рецептор меланокортина 4	A,G	Потребление корма, скороспелость, упитанность
POU1F1 Гипофизарный транскрипционный фактор 1	C,D	Скороспелость, толщина шпика
IGF2 Инсулиноподобный фактор роста 2	Q,q	Мясность туш, скороспелость
PRKAG3 Гамма-субъединица протеинкиназы A	I199V, R200Q	Качество мяса, Синдром «кислое мясо»
Ryr1 Рианодиновый рецептор	N, n	Качество мяса, мясность туш, устойчивость к стрессам

Таблица 4

Характеристика праймеров, используемых для анализа микросателлитных локусов ДНК крупного рогатого скота[6]

№ п/п	Обозначение локуса	GenBank Accession Number	Структура Праймеров 5'→3' и 5'-флуоресцентная метка	Диапазон размеров Ампликонов, п.н..	Температура плавления T _m , °C	Содержание GC-пар, [%]	Коэффициент эффективности праймера, Р.Е.	Оптимальная, (максимальная) температура от- жига T _{ann} °C
1	BM1824 D1S34	AAFC0122 9081	CATTCTCCAAGTCTTCCTG JOE-GAGCAAGGTGTTTTTCCAATC	178-192	68.3 67.1	47.6 42.9	385/385 377/377	51,1 (70,1)
2	BM2113 (D2S26)	M97162	GCTGCCTTCTACCAAATACCC FLU-CTTCCTGAGAGAAGCAACACC	123-143	68.3 67.5	52.4 52.4	421/421 382/382	54,6 (70,5)
3	ETH3 (D5S3)	Z22739	JOE- GAACCTGCCTCTCCTGCATTGGACTCTGCC TGTGGCCAAGTAGG	105-125	75.9 73.4	59.1 59.1	444/444 467/467	57,5 (72,0)
4	ETH10 (D9S1)	Z14043	GTTCAGGACTGGCCCTGCTAACA FLU-CCTCCAGCCCACTTTCTCTTCTC	207-231	75.2 73.2	56.5 56.5	497/497 453/453	58,7 (72,0)
5	ETH225 (D19S2)	Z22744	JOE- GATCACCTTGCCACTATTTCTACATGACA GCCAGCTGCTACT	131-159	67.9 68.5	45.5 52.4	414/414 390/390	53,6 (70,9)
6	INRA023 (D3S10)	X67830	TMR-GAGTAGAGCTACAAGATAA- ACTTCTAACTACAGGGTGTTAGATGAACTC	195-225	59.2 64.2	37.5 40.0	356/356 388/388	50,0 (62,2)
7	SPS115 (D15)	X16451	FLU- AAAGTGACACAACAGCTTCTCCAGA- ACGAGTGTCTTAGTTTGGCTGTG	234-258	70.4 72.2	45.8 50.0	396/396 428/428	52,6 (72,0)
8	TGLA053 (D16S3)	CH239917	FLU- GCTTTCAGAAATAGTTTGCATTCAATCTTC ACATGATATTACAGCAGA	143-191	68.1 64.1	33.3 33.3	392/392 367/367	47,8 (67,1)
9	TGLA122 (D21S6)	CH268877	AATCACATGGCAAATAAGTACATAC TMR-CCCTCCTCCAGGTAAATCAGC	137-181	64.7 70.6	32.0 57.1	389/389 418/418	48,4 (67,7)
10	TGLA126 (D20S1)	AC150691	TMR- TTGGTCTCTATTCTCTGAATATTCC- CTAATTTAGAATGAGAGAGGCTTCT	115-131	66.6 64.4	34.6 36.0	349/349 410/410	52,7 (67,4)
11	TGLA227 (D18S1)		FLU- ACAGACAGAACTCA- ATGAAAGCACGAATTCCAAATCTGT- TAATTTGCT	76-102	68.7 70.0	37.5 32.0	391/391 397/414	51,0 (71,7)

В таблице 4 приведена характеристика 11 систем микросателлитов, которые по мнению учёных успешно используются для идентификации ДНК локусов-маркеров[6].

Молекулярные маркеры (ДНК-маркеры) непосредственно идентифицируют вариацию в последовательности ДНК, то есть выявляют полиморфизм на уровне ДНК. Молекулярные маркеры используют для прогноза и оценки эффективности подбора животных, генетической структуры популяций (стада) при филогенетическом анализе, для изучения организмов генома, диагностики наследственных и инфекционных заболеваний.

Наиболее узким местом использования микросателлитных маркеров, сдерживающим применение данного метода в практике животноводства, остаётся высокая стоимость их анализа. Себестоимость аттестации одного животного по 11 системам превышает 11-12 тыс. рублей. Вторым препятствием к внедрению в селекцию молекулярно-генетических маркеров является отсутствие в сельскохозяйственных вузах и научных учреждениях генетических сервисных лабораторий, оснащённых современным оборудованием, приборами и техническими средствами, для оказания соответствующих услуг животноводческим предприятиям и селекционным центрам. Нужна государственная и инвестиционная поддержка.

Применение ДНК-маркеров для ускорения решения селекционных задач получило название «селекция с помощью маркеров или маркер-зависимая селекция (MAS-marker-assisted selection)». ДНК-маркеры – это аллельные варианты генов, напрямую или косвенно связанные

с продуктивными и адаптационными признаками животных, с устойчивостью или восприимчивостью к заболеваниям. Выявление предпочтительных с точки зрения селекции вариантов таких генов позволяет дополнительно к традиционному отбору животных по фенотипу, осуществлять отбор по содержанию жира и белка в молоке, по уровню удоя, одновременно проводить селекцию по генотипу.

Дальнейшее совершенствование методов анализа ДНК, статистического анализа, компьютерной техники и программного обеспечения облегчило определение местоположения на хромосомах локусов, ответственных за количественные признаки (Quantitative Trait Loci QTL) и позволило разработать и внедрить в практику метод маркерной селекции (Marker-Assisted Selection, MAS) [2].

Заключение. Использование молекулярно-генетической и иммуногенетической информации создаёт животноводству ДФО многочисленные возможности, а именно: способствует повышению эффективности племенной работы и диагностирования наследственных заболеваний, предотвращению их передачи следующим поколениям, получению потомков с более высокой продуктивностью, отслеживанию коэффициента передачи потомству количественных и качественных признаков продуктивности и многому другому. За изучением молекулярной генетики и применением её в практике стоит будущее животноводства Дальневосточного региона, крупнейшего в России, занимающего более 12% её территории и включающего три края, три области и три автономных административных образования.

Список литературы

1. Арнаутский, И.Д. Связь групп крови с молочной продуктивностью коров–рекордисток/ И.Д. Арнаутский., Е.В. Баженова // Проблемы зоотехнии, ветеринарии и биологии животных на Дальнем Востоке: сб. науч. тр. ДальГАУ.- Благовещенск. 2007.- Вып.14. – С. 3-6.
2. Арнаутский, И.Д. Современные подходы к генетическому усовершенствованию и повышению уровня реализации генетического потенциала молочного скотоводства Приамурья/ И.Д. Арнаутский., В.А. Гоголов., Н.С. Дзей., Е.В. Баженова // Проблемы зоотехнии, ветеринарии и биологии животных на Дальнем Востоке: сб. науч. тр. ДальГАУ.- Благовещенск. - 2007. - Вып.16. – С. 8-15.

3. Оценка результативности тест-системы на основе микросателлитов в проведении ДНК – экспертизы крупного рогатого скота / Е.А. Гладырь [и др.] // Достижения науки и техники АПК. - 2011. - №8. - С. 51-54.
4. Горин В.Т. Новая теория и метод создания пород (на примере выведения новой специализированной мясной породы свиней СМ-1) // Сб. научн. тр. ВНИИСТИЖ. – 1994. – Вып. 1. – С.3 – 6.
5. Дунин, И.М. Стратегия развития племенного животноводства: достижения в генетике, селекции и воспроизводстве сельскохозяйственных животных // Достижения в генетике, селекции и воспроизводстве сельского хозяйства : матер. междунар. науч. конф. (Санкт-Петербург, 09–11 июня 2009 г.). – Пушкин : ВНИИГРЖ РАСХН, 2009. – С.18-21.
6. Епишко, Т.Н. Некоторые аспекты анализа микросателлитных локусов при проведении генетической экспертизы крупного рогатого скота / Т. Н. Епишко, Х. П. Курак., Н. Н. Кузуб // Современные методы генетики и селекции в животноводстве. матер. междунар. науч. конф. (Санкт-Петербург, Пушкин, 26 – 28 июня 2007 г.). – СПб. : Ризограф ГНУ СЗНИИ МЭСХ, 2007. – С.255–260.
7. Зиновьева, Н.А. Использование молекулярной генетической информации в животноводстве / Н. А. Зиновьева., Л. К. Эрнст // Достижения в генетике, селекции и воспроизводстве сельского хозяйства : матер. междунар. науч. конф. (Санкт-Петербург, 09–11 июня 2009 г.). – Ч.2 – Пушкин : ВНИИГРЖ РАСХН, 2009. – С.3–7.
8. Калашников, В.В. Научное обеспечение развития животноводства XXI века / В. В. Калашников, В. А. Багиров // Достижения в генетике, селекции и воспроизводстве сельского хозяйства : матер. междунар. науч. конф. (Санкт-Петербург, 09–11 июня 2009 г.). – Ч.1 – Пушкин : ВНИИГРЖ РАСХН, 2009. – С.8–17.
9. Прохоренко, П. Н. Современные методы генетики и селекции в животноводстве : матер. междунар. науч. конф. (Санкт-Петербург, Пушкин, 26 – 28 июня 2007 г.) – СПб. : Ризограф ГНУ СЗНИИ МЭСХ, 2007. – С. 3-6.
10. Сердюк, Г. Н. Использование иммуногенетических маркеров в селекции в животноводстве // Современные методы генетики и селекции в животноводстве : матер. междунар. науч. конф. (Санкт-Петербург, Пушкин, 26 – 28 июня 2007 г.). – СПб. : Ризограф ГНУ СЗНИИ МЭСХ, 2007. – С. 240-245.
11. Тюренкова, Е. Н. Использование инновационных технологий в селекционно-племенной работе // Современные методы генетики и селекции в животноводстве. Мат. межд. науч. конф. (Санкт-Петербург, Пушкин, 26-28 июня 2007 г.) – Пушкин : ВНИИГРЖ РАСХН. – С. 180-185.
12. Фисинин, В. И. Научное обеспечение инновационного развития животноводства России / В.И. Фисинин, В.В. Калашников, В.А. Багиров // Достижения науки и техники АПК. - 2011. - №9. - С.3-14.
13. Шукюрова, Е. Б. Генетическая характеристика дальневосточного чёрно-пёстрого скота по эритроцитарным антигенам /Е.Б. Шукюрова., А.А. Воронцова // Биологические аспекты животноводства Дальнего Востока : сб. науч.тр. – Хабаровск [б. и.], 1999. – С. 33-39.
14. Шукюрова, Е. Б. Генетическая экспертиза Дальневосточного крупного рогатого скота / Е. Б. Шукюрова, Н. С. Марзанов // Достижения науки и техники АПК. -2010. - №6. - С. 57-58.
15. Яковлев, А.Ф. Использование полиморфизма ДНК и генов в селекции сельскохозяйственных животных/ А.Ф Яковлев [и др.] // Современные методы генетики и селекции в животноводстве : матер. междунар. науч. конф. (Санкт-Петербург, Пушкин, 26 – 28 июня 2007 г.). – СПб. : Ризограф ГНУ СЗНИИ МЭСХ, 2007. – С.18-22.
16. Measurement of Domestic Animal Diversity (MoDAD): New Recommended Microsatellite Markers // FAO/ISAG, 2004, режим доступа: <http://dad.fao.org/>.

Reference

1. Arnautovskii, I.D., Bazhenova, E.V. Svyaz' grupp krovi s molochnoi produktivnyost'yu korov-rekordistok (The relationship of blood groups and milk production of record cows), Problemy zootekhnii, veterinarii i biologii zhivotnykh na Dal'nem Vostoke, sb.nauch.tr. Dal'GAU, Blagoveshchensk, 2007, Vyp.14, PP. 3-6.
2. Arnautovskii, I.D. Sovremennye podkhody k geneticheskomu usovershenstvovaniyu i povysheniyu urovnya realizatsii geneticheskogo potentsiala molochnogo skotovodstva Priamur'ya (Modern approaches to genetic improvement and increase the level of realization of genetic potential of dairy cattle breeding of the Amur region), I.D. Arnautovskii. , V.A. Gogulov., N.S. Dzei., E.V. Bazhenova, Problemy

zootekhnii, veterinarii i biologii zhivotnykh na Dal'nem Vostoke, sb.nauch.tr. Dal'GAU, Blagoveshchensk, 2007, Vyp.16, PP. 8-15.

3. Otsenka rezul'tativnosti test-sistemy na osnove mikrosatellitov v provedenii DNK – ekspertizy krupnogo rogatogo skota (Evaluation of the impact test system based on microsatellites in the conduct of DNA examination of the cattle), E. A. Gladyr' i dr., *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*, 2011, No 8, PP. 51-54.

4. Gorin V.T. Novaya teoriya i metod sozdaniya porod (na primere vyvedeniya novoi spetsializirovannoi myasnoi porody svinei SM-1) (New theory and method to create breeds (on the example of creating a new specialized meat breed of pigs SM-1), Sb. nauchn. tr. VNIISTiZh., 1994, Vyp. 1, PP. 3 – 6.

5. Dunin, I.M. Strategiya razvitiya plemennogo zhivotnovodstva: dostizheniya v genetike, selektsii i vosproizvodstve sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh (The strategy for the development of livestock breeding: achievements in genetics, breeding and reproduction of farm animals), *Dostizheniya v genetike, selektsii i vosproizvodstve sel'skogo khozyaistva*, mater. mezhdunar. nauch. konf. (Sankt-Peterburg, 09–11 iyunya 2009 g.), Pushkin, VNIIGRZh RASKhN, 2009, PP.18-21.

6. Epishko, T.N., Kurak, Kh. P., Kuzub, N.N. Nekotorye aspekty analiza mikrosatellitnykh lokusov pri provedenii geneticheskoi ekspertizy krupnogo rogatogo skota (Some aspects of the analysis of microsatellite loci in the genetic examination of cattle), *Sovremennyye metody genetiki i selektsii v zhivotnovodstve*. Mater. mezhdunar. nauch. konf. (Sankt-Peterburg, Pushkin, 26 – 28 iyunya 2007 g.), SPb., Rizograf GNU SZNI MESKh, 2007, PP.255–260.

7. Zinov'eva, N.A., Ernst, L.K. Ispol'zovanie molekulyarnoi geneticheskoi informatsii v zhivotnovodstve (The use of molecular genetic information in animal breeding), *Dostizheniya v genetike, selektsii i vosproizvodstve sel'skogo khozyaistva*, mater. mezhdunar. nauch. konf. (Sankt-Peterburg, 09–11 iyunya 2009 g.), Ch.2, Pushkin, VNIIGRZh RASKhN, 2009, PP.3–7.

8. Kalashnikov, V.V., Bagirov, V. Nauchnoe obespechenie razvitiya zhivotnovodstva XXI veka (Scientific support for the development of animal husbandry in XXI century), *Dostizheniya v genetike, selektsii i vosproizvodstve sel'skogo khozyaistva*, mater. mezhdunar. nauch. konf. (Sankt-Peterburg, 09–11 iyunya 2009 g.), Ch.1, Pushkin, VNIIGRZh RASKhN, 2009, PP.8–17.

9. Prokhorenko, P. N. Sovremennyye metody genetiki i selektsii v zhivotnovodstve, mater. mezhdunar. nauch. konf. (Modern methods of genetics and selection in animal husbandry, Intern. scientific. Conf.), (Sankt-Peterburg, Pushkin, 26 – 28 iyunya 2007 g.), SPb., Rizograf GNU SZNI MESKh, 2007, PP. 3-6.

10. Serdyuk, G. N. Ispol'zovanie immunogeneticheskikh markerov v selektsii v zhivotnovodstve (The use of immunogenetic markers in breeding in animal husbandry), *Sovremennyye metody genetiki i selektsii v zhivotnovodstve*, mater. mezhdunar. nauch. konf. (Sankt-Peterburg, Pushkin, 26 – 28 iyunya 2007 g.), SPb., Rizograf GNU SZNI MESKh, 2007, PP. 240-245.

11. Tyurenkova, E. N. Ispol'zovanie innovatsionnykh tekhnologii v selektsionno-plemennom rabote (The use of innovative technologies in the selection and breeding work), *Sovremennyye metody genetiki i selektsii v zhivotnovodstve*. Mat. mezhd. nauch.konf. (Sankt-Peterburg, Pushkin, 26-28 iyunya 2007 g.), Pushkin, VNIIGRZh RASKhN, PP. 180-185.

12. Fisinin, V. I., Kalashnikov, V.V., Bagirov, V.A. Nauchnoe obespechenie innovatsionnogo razvitiya zhivotnovodstva Rossii (Scientific support of innovative development of animal husbandry of Russia), *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*, 2011, No 9, PP.3-14.

13. Shukyurova, E. B., Vorontsova, A.A. Geneticheskaya kharakteristika dal'nevostochnogo cherno-pestrogo skota po eritrotsitarnym antigenam (Genetic characterization of far Eastern black-and-white cattle in the erythrocytic antigens), *Biologicheskie aspekty zhivotnovodstva Dal'nego Vostoka*, sb. nauch.tr., Khabarovsk, [b. i.], 1999, PP. 33-39.

14. Shukyurova, E. B., Marzanov, N.S. Geneticheskaya ekspertiza Dal'nevostochnogo krupnogo rogatogo skota (Genetic examination of the far Eastern cattle), *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*, 2010, No 6, PP. 57-58.

15. Yakovlev, A.F. Ispol'zovanie polimorfizma DNK i genov v selektsii sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh (Using the polymorphism of DNA and genes in the breeding of farm animals), A.F. Yakovlev [i dr.], *Sovremennyye metody genetiki i selektsii v zhivotnovodstve*, mater. mezhdunar. nauch. konf. (Sankt-Peterburg, Pushkin, 26 – 28 iyunya 2007 g.), SPb., Rizograf GNU SZNI MESKh, 2007, PP.18-22.

16. Measurement of Domestic Animal Diversity (MoDAD): New Recommended Microsatellite Markers, FAO/ISAG, 2004, URL: <http://dad.fao.org/>.

УДК 636.082(571.6)
ГРНТИ 68.39.13

Арнаутовский И. Д., канд. с.-х. наук, профессор;
Шарвадзе Р.Л. д-р. с.-х. наук, профессор;
Гоголов В.А., канд. с.-х. наук, доцент;
Дальневосточный государственный аграрный университет;
Талалай Е.В., канд. с.-х. наук, начальник отдела плем. животноводства
Управления ветеринарии и племенного животноводства Амурской области
г. Благовещенск, Амурская область, Россия;
E-mail: slava.gogulov.79@mail.ru

ПЛЕМЕННОМУ ЖИВОТНОВОДСТВУ – ИННОВАЦИОННЫЕ, МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ, БИОТЕХНИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И СОВРЕМЕННЫЕ КАДРЫ

Переход животноводства к инновационному способу развития ставит перед зоотехнической, ветеринарной наукой, образованием новые задачи и концептуально меняет подходы к созданию высокопродуктивных форм сельскохозяйственных животных (типов, линий, гибридов, кроссов). Обуславливает необходимость разработки эффективного механизма освоения производством научно-технических и селекционно-генетических достижений, а также выдвигает возросшие требования к подготовке кадров. Интенсификация животноводства невозможна без использования традиционных методов селекции животных и современных технологий, в том числе молекулярных и иммунно-генетических. На сегодняшний день одним из наиболее широко используемых молекулярных методов в селекции сельскохозяйственных животных является метод анализа микросателлитных маркеров, которые в ряде случаев наследуются сцепленно с генами. Применение ДНК-маркеров для ускорения решения селекционных задач получило название «селекция с помощью маркеров или маркер – зависящая селекция (MAS – marker assisted selection)». ДНК-маркеры – это аллельные варианты генов, напрямую или косвенно связанные с продуктивными и адаптационными признаками животных, с их устойчивостью или восприимчивостью к заболеваниям. Интеграция молекулярной, иммунногенетической и цитогенетической генетики в прикладные науки обусловила разработку комплексных систем молекулярно-генетической оценки и отбора сельскохозяйственных животных. Практика мирового животноводства свидетельствует о том, что наибольшего прогресса в его развитии достигают те страны, в которых улучшение кормления и содержания животных сочетается с использованием в племенной работе высокотехнологичных технологий, базирующихся на достижениях молекулярной генетики, биотехнологий и селекционной науки. Для формирования устойчивых связей в науке и племенного животноводства авторы рекомендуют в ДФО создать «научно-производственный сервисный центр воспроизводства, селекции, биотехнологий и молекулярной диагностики» животных.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ, МОЛЕКУЛЯРНАЯ ДИАГНОСТИКА, МАРКЕРНАЯ СЕЛЕКЦИЯ, ВОСПРОИЗВОДСТВО, КАДРЫ

UDC 636.082(571.6)

Arnautovsky I.D., Cand. Agr. Sci., Professor;
Sharvadze R.L., Dr Agr. Sci., Professor;
Gogulov V.A., Cand. Agr. Sci., Associate Professor,
Far East State Agricultural University;
Talalay E.V., Cand. Agr. Sci., Head of the Livestock Breeding Dept.
of the Office of Veterinary Science and Livestock Breeding of the Amur Region,
Blagoveshchensk, Amur region, Russia
E-mail: slava.gogulov.79@mail.ru

**LIVESTOCK BREEDING AND INNOVATIVE, MOLECULAR GENETIC
AND BIOTECHNICAL TECHNOLOGIES AND MODERN STAFF**

The transition of livestock to innovative way of development poses before zootechnical and veterinary science and education a new task and conceptually changes approaches to the creation of productive forms of farm animals (types, lines, hybrids, crosses); necessitates the development of an effective mechanism of use of scientific-technical and breeding-genetic advances in production, and also puts forward stronger requirements to training. Intensification of animal husbandry is impossible without the use of traditional methods of animal breeding and modern technologies, including molecular and immune-genetic ones. Today one of the most widely used molecular methods in farm animals breeding is the method of analysis of microsatellite markers, which are inherited ingene-linked form in some cases. The use of DNA-markers to accelerate selection (breeding) problems was named "selection with markers or marker – dependent selection (MAS – marker assisted selection)". DNA-markers are allelic variants of genes directly or indirectly associated with productive and adaptive traits of animals, with their resistance or susceptibility to disease. Integration of molecular, immune genetic and cytogenetic genetics in applied science leads to the development of integrated systems for molecular-genetic evaluation and selection of agricultural animals. Practice of the world animal husbandry shows that the greatest progress in its development was achieved by those countries, that improve the feeding and housing of animals and at the same time use high scientific technologies in breeding based on advances in molecular genetics, biotechnology and breeding science. In order to form sustainable relationships in science and livestock breeding, the authors recommend to FFD (Far Eastern Federal District) to create a "scientific-production service center for reproduction, breeding, biotechnology and molecular diagnostics" of animals.

KEYWORDS: INNOVATIVE TECHNOLOGIES, CONCEPTUAL APPROACHES, MOLECULAR DIAGNOSTICS, MARKER SELECTION, REPRODUCTION, STAFF

Современная стратегия развития отрасли животноводства, по мнению многих учёных [1,4,5] предусматривает интенсивный инновационный путь, основанный на формировании актуальной производственно-интеллектуальной среды, техники и технологий, обеспечивающих промышленное производство продукции с возрастающим трендом по объёмам и экономической эффективности.

Переход животноводства к инновационному способу развития ставит новые задачи перед зоотехнической и ветеринарной наукой, образованием и концептуально меняет подходы к созданию новых

высокопродуктивных форм сельскохозяйственных животных. Обуславливает необходимость разработки эффективного механизма практического освоения производством научно-технических и селекционно-генетических достижений, а также выдвигает возросшие требования к подготовке кадров.

Применительно к инновационной модели племенного животноводства выделяют следующие основные сферы научного обеспечения: генофонд, воспроизводство, кормление, кормопроизводство, техника и технология, желательных генотипов, методы ветеринарного обеспечения, кадры.

Следует отметить, что под прикрытием рыночных отношений и свободы предпринимательства в 90-х годах прошлого века в федеральной политике сельское хозяйство было исключено из национальных приоритетов. До минимума был сокращён аграрный бюджет на развитие сельских территорий, что обрекло на разорение большинство сельхозпроизводителей. Исправление этих ошибок предполагается произвести в процессе реализации существующих приоритетных национальных проектов.

В своём интервью информационно-публицистическому журналу «Дальний Восток» Спец. Вып. №06/68/2016 министр сельского хозяйства РФ Александр Ткачёв отметил, «что на Дальнем Востоке особенно остро стоит проблема самообеспечения сельскохозяйственной продукцией». Для того, чтобы обеспечить жителей округа основными продуктами питания и приблизиться к среднероссийским нормам потребления, необходимо увеличить производство мяса на 250-300 тонн и молока - на 1,3 млн тонн в год. Производство овощей необходимо увеличить в два раза. В настоящее время самообеспеченность ДФО по мясу составляет 25%. Министр уверен, что введение механизмов поддержки, ускорение инвестиционных процессов и создание территорий опережающего развития будут способствовать в ДФО росту отечественного производства продуктов животноводства и импортозамещению.

Процесс интенсификации животноводства заключается в создании условий для повышения степени использования биологического потенциала животных путём повышения продуктивности, сокращения длительности производственных процессов, повышения интенсивности использования маточного стада, снижения падежа и заболеваемости животных. Интенсификация животноводства невозможна без использования традиционных методов селекции животных и современных технологий, в том числе математических молекулярных [2,3,5]. Однако в племенном животноводстве ДФО по-прежнему имеет место техническое и технологическое отставание.

На «Гайдаровском форуме в Санкт-Петербурге» в 2017 году Д. А. Медведев, глава правительства РФ, предостерёг: в России просматривается риск нарастания технологического отставания.

Большинство направлений интенсификации животноводства связано с возрастающими потребностями в инвестициях, расходах энергии и материальных средств. Это, в условиях кризисной экономики, может замедлить процесс преодоления технологического и технического отставания отрасли.

Интенсификация невозможна без совершенствования генофонда животных. Генетическое усовершенствование сельскохозяйственных животных осуществляется в настоящее время как традиционными, так и новыми молекулярными методами, которые требуют интенсивного освоения молекулярных информационных технологий. При этом использование базы данных по родословным и продуктивным показателям, по ветеринарному состоянию, международному передвижению племенных животных и племенной продукции (семени и замороженных эмбрионов) остаётся важнейшим инструментом в руках селекционеров[4].

Оценка генотипа племенных животных всегда являлась основой селекционной работы. Проверка производителей быков, хряков и других видов сельскохозяйственных животных по потомству и анализ родословной до конца XX века давала главный материал для обеспечения эффективности селекции.

К началу XXI века селекция по фенотипу достигла больших успехов. Однако, такие хозяйственно-полезные признаки, как склонность к болезням, репродуктивные качества животных трудно улучшить с использованием только селекции по фенотипу. Эти признаки могут быть включены в селекцию с использованием молекулярных и цитогенетических методов[2]. Молекулярно-генетический анализ в селекции используется не только для идентификации животного, имеющего желательные аллели генов, но и даёт возможность определения их генетического потенциала продуктивности. При-

чём ДНК- тест может быть выполнен с использованием очень маленьких образцов (кожи, волос, крови, молока, и т. д.), собранных в любое время. На сегодняшний день одним из наиболее широко используемых молекулярных методов в селекции сельскохозяйственных животных является метод анализа микросателлитных маркеров, которые в ряде случаев наследуются сцепленно с генами, отвечающими за различные хозяйственно-полезные признаки [2].

Микросателлиты представляют собой фрагменты ДНК с большим количеством tandemных повторов. Аллели микросателлитного локуса высокополиморфны, с высокими темпами мутирования. Они широко используются для изучения хозяйственно-полезных признаков различных популяций и в качестве маркеров наследственных заболеваний[2]. Микросателлиты рассеяны по всему геному и тем самым увеличивают вероятность сцепления с локусами, ответственными за количественные признаки. Тестирование генома значительно упростилось с появлением метода амплификации фрагментов ДНК с помощью ПЦР-ПДРФ (полимеразной цепной реакции и полиморфизма длин рестрикционных фрагментов), то есть амплификации отдельных фрагментов ДНК с помощью небольшого числа нуклеотидных последовательностей, называемых праймерами.

Применение ДНК-маркеров для ускорения решения селекционных задач получило название «селекция с помощью маркеров или маркер-зависимая селекция (MAS-marker-assisted selection)». ДНК-маркеры – это аллельные варианты генов, напрямую или косвенно связанные с продуктивными и адаптационными признаками животных, с их устойчивостью или восприимчивостью к заболеваниям. Выявление предпочтительных, с точки зрения селекции, вариантов таких генов позволяет дополнительно к традиционному отбору животных, например, по содержанию жира в молоке, по уровню удоя, проводить селекцию по генотипу.

Интеграция молекулярной, иммуногенетической и цитогенетической генетики в прикладные науки, в том числе в животноводство, начиная с 80-х годов XX века, обусловила разработку целого ряда методов, позволяющих проводить оценку сельскохозяйственных животных непосредственно на уровне аллелей генотипа. Анализ молекулярных методов оценки генотипа, экспертная оценка мировых достижений в области исследования генома позволил российским учёным разработать комплексную систему молекулярно-генетической оценки сельскохозяйственных животных различных видов. Элементы этой системы оценки сельскохозяйственных животных представлены в таблице 1.

Таблица 1

Состав системы молекулярно-генетической оценки сельскохозяйственных животных по Н.А.Зиновьевой и Л.К.Эрнст[2]

Вид животных	ДНК-маркеры		Гены наследственных заболеваний
	Тип I	Тип II (MC)	
Крупный рогатый скот	CSN3, CSN2, LALBA, BLG, TG5, DGAT1, LEP	14 локусов	BLAD, DUMS, CVM
Свиньи	ESR, FSHB, NCOA1, ECR F18, MUC4, MC4R, POU1F1, IGF2, PRKAG3	12 локусов	Ryr1, PRKAG3 (200 Q)
Овцы	BLG, BMPR-1B, BMP 15	11 локусов	PrP
Куры		8 локусов	

Примечание: CSN3 – каппа-казеин, CSN2- бета-казеин, LALBA – альфа-лактальбумин, BLG- бета-лактоглобулин, TG5 - тиреоглобулин, DGAT1 – диацилглицерол, DUMS- ацилтрансфераза, LEP- лептин, ESR- эстрогеновый рецептор, FSHB- бета субъединица фолликулостимулирующего гормона, NCOA1- ядерный коактиватор 1, ECRF18 – рецептор E, coliF18, MUC4-муцин 4, MC4R – рецептор меланокортина 4, POU1F1 – гипофизарный транскрипционный фактор 1, IGF2 – инсулиноподобный фактор 2, PRKAG3 – гамма- субъединица протеинкиназы A, BMPR-1B – рецептор 1B костного морфогенетического белка, BMP15 – костный морфогенетический белок 15, BLAD – дефицит лейкоцитарной адгезии, CVM – комплексный порок позвоночника, Ryr1 – рианодинный рецептор, PrP–прионовый белок.

Анализ мировых информационных ресурсов позволил выявить ряд потенциальных ДНК-маркеров продуктивных признаков крупного рогатого скота, свиней и овец. При этом частоты желательных аллелей характеризовались достаточно высоким размахом изменчивости в

зависимости от породной и видовой принадлежности животных [2].

Системным анализом отдельных участков ДНК, прежде всего мини – и микро- сателлитов было установлено, что они характеризуются высокой степенью полиморфизма (табл.2).

Таблица 2

Характеристика мультилокусных систем анализа МС и рассчитанные на их основе популяционно-генетические параметры по Н.А.Зиновьевой и Л.К.Эрнст

Показатель	Вид животных			
	КРС	Свиньи	Овцы	Куры
Исследовано пород	9	4	13	11
Исследовано животных	1344	138	1422	256
Число локусов МС	14	12	11	8
Среднее число аллелей на локус	7,44	4,80	13,15	6,39
Наблюдаемая степень гетерозиготности	0,691	0,516	0,672	0,603
Ожидаемая степень гетерозиготности	0,726	0,504	0,818	0,660
Fst	0,077	0,142	0,056	0,164

Среднее число аллелей на локус варьирует от 4,80 у свиней (что обусловлено замкнутым разведением специализированных линий) до 13,15 у овец (что, по всей видимости, является результатом вольной случки на пастбище). У всех видов животных отмечается дефицит гетерозигот, что, вероятно, является следствием применения умеренного инбридинга (у крупного рогатого скота, свиней и кур) и использования ограниченного числа производителей у овец. Значения индекса фиксации Fst свидетельствует, что наибольшее межпородное разнообразие отмечается у свиней (14,2% в общей изменчивости) и кур (16,4%), наименьшее – у крупного рогатого скота (7,7%) и овец (5,6%).

В качестве проблем на ближайшую перспективу учёными ставится задача дальнейшего расширения спектра ДНК-маркеров I типа, а также расширение спектра исследований, проводимых с использованием ДНК-маркеров II типа в направлении их прикладного использования для характеристики и селекции региональных популяций, новых пород, типов и линий животных.

По мнению А.Ф.Яковлева и др. [6] именно свойства микросателлитов ДНК

отвечают основным требованиям в выполнении задачи прикладного их использования. Анализ микросателлитов используют для построения генетических карт, изучения генетической дивергенции популяций животных и человека, анализа достоверности происхождения, изучения дефектов развития, в селекции по маркерам, отвечающим за хозяйственно полезные признаки и для определения гетерозиготности. Исследование полиморфизма ДНК предоставляет большие возможности вести отбор на основе продуктивных качеств и резистентности к заболеваниям по определённым типам нуклеотидных последовательностей, рассчитывать генетические расстояния (коэффициенты сходства и различий популяций), уровень гетерозиготности генотипов в популяциях различных видов сельскохозяйственных животных.

Замена теоретического расчёта кровности по породе конкретными выражениями коэффициента сходства, генетических расстояний и гетерозиготности, рассчитанных на основании анализа генотипа животных по ДНК- маркерам II типа и микросателлитам у крупного рогатого скота, свиней, овец и кур даёт возможность не только объективно оценить истинное положение со структурой стада,

популяции и породы, но и способствует повышению уровня селекционной работы. На основе данных о полиморфизме ДНК особенно важным представляется вести индивидуальный подбор для получения высокоценных производителей и их матерей, а также для повышения генетического потенциала животных. Генетически подтверждён факт быстрой дивергенции сходных популяций при направленной ДНК селекции по определённым признакам[2].

Выявлено породное разнообразие минисателлитных ДНК. Комплекс биотехнологических методов позволяет повысить интенсивность размножения животных с желательными качествами генотипа и снижать затраты на содержание стад. Расчёт коэффициентов генетического сходства, генетических расстояний и уровня гетерозиготности на реально существующих стадах животных позволяет более осмысленно разрабатывать стратегию селекции.

Учеными и производителями на перспективу ставятся задачи дальнейшего расширения спектра ДНК-маркеров I типа, а также спектра исследований, проводимых с использованием ДНК - маркеров II типа в направлении их прикладного использования, прежде всего для характеристики региональных популяций новых пород, типов и линий животных [2].

Внедрение эффективных методов получения трансгенных животных разных видов представляет большой теоретический и практический интерес в связи с появлением возможности ускоренного выведения новых пород, типов, лидеров пород и семейств. Перспективно использование трансгенных животных и птиц в качестве биореакторов, синтезирующих биологически активные вещества, необходимые для медицины и ветеринарии. В поле зрения ученых остаются и проблемы ветеринарного благополучия и сохранности поголовья, улучшения воспроизводства, увеличения сроков хозяйственного использования животных, в том числе инозональных и импортированных в страну [1,6].

Особое значение придается эффективной диагностике скрытых наследственных заболеваний у импортируемых и инозональных животных.

В настоящее время в каталогах быков-производителей обязательно делается отметка о наличии в родословной выявленных морфологических наследуемых дефектов и результатов анализа на три генетические мутации, определяемые по ДНК: BLAD (Bovine Leukocyte Adhesion Deficiency) - дефицит адгезии лейкоцитов, DUMPS (Deficiency of Uridine Monophosphate Synthase) - дефицит активности уридинмонофосфатсинтетазы и CVM (Complex Vertebral Malformation) - комплекс аномалий позвоночника.

Использование искусственного осеменения и трансплантации эмбрионов значительно повысило роль одного животного в распространении определенных полиморфных типов генов и генетических дефектов. Это приводит, с одной стороны, к снижению гетерозиготности стада, а с другой – к насыщению популяций летальными мутациями. Поэтому возникла необходимость более широкого использования молекулярно-генетических маркеров как инструмента для решения селекционных задач.

Индивидуальная генетическая паспортизация особей становится крайне необходимым требованием в животноводстве и птицеводстве. Создание микрочипов для выявления однонуклеотидных полиморфизмов позволяет проводить масштабное сканирование поголовья для выявления скрытых рецессивных мутаций (например, BLAD, DUMPS, CVM) и профилактики проявления наследственных заболеваний [4].

Практика мирового животноводства подтверждает, что наибольшего прогресса в его развитии достигают те страны, где улучшение условий кормления и содержания животных сочетается с хорошо поставленной селекцией и подготовкой современных кадров, владеющих высоконаучными инновационными технологиями

племенной работы. При этом оно базируется на современных технологиях племенной работы, достижениях молекулярной генетики, биотехнологии, биотехнии, селекционной науки и уделяет должное внимание приборному оснащению научных и учебных лабораторий.

Дальневосточный государственный аграрный университет обязан по определению, как региональный вуз, обеспечивать профессиональными кадрами агропромышленный комплекс всего федерального округа - этого крупнейшего региона страны (более 20% территории РФ), самого далёкого от центров цивилизации и научных центров, с громадными транспортными коммуникационными, информационными и другими расходами. Университету надо готовить таких специалистов, которые смогли бы преодолеть технологическую отсталость и построить рентабельное конкурентоспособное животноводство, вписывающееся в современные рыночные отношения.

Инновационное развитие животноводства требует обязательного установления прочных, в том числе и коммерческих, связей науки и производства, новых подходов к подготовке зооветеринарных специалистов и к организации племенной и ветеринарной служб. Надо так поставить дело, чтобы животноводческие предприятия и фермерские хозяйства, административные структуры ДФО, делали научным учреждениям, учебным заведениям и сервисным предприятиям по племенной работе заказы на разработку инновационных технологий и селекционно - генетических методов совершенствования пород, линий и кроссов. Все научные разработки учёных и студентов, а также учёных научно-исследовательских формирований Дальнего Востока должны быть «не чисто» теоретическими, а с практическим уклоном и приносить доходы.

Усилия всех научных и учебных коллективов сегодня должны быть ориентированы на оказание содействия товаропроизводителям, а также федеральным и

территориальным государственным органам управления АПК в достижении целевых показателей интенсификации животноводства и реализации государственных программ опережающего развития.

Развитие молекулярной генетики, цитогенетики и биотехнологии сделало возможным анализ и оценку генотипов животных на уровне, связанном с локусами количественных признаков продуктивности и генов наследственных заболеваний. Использование в животноводстве достижений таких смежных наук, как искусственное осеменение с длительным хранением спермы, иммуногенетический и кариотипический мониторинг генетической структуры популяций, использование методов трансплантации эмбрионов и генокопирования обуславливает необходимость формирования новой концепции образования и системы повышения эффективности племенной работы, изменение её организационных форм. Для успешного освоения научно-технических и селекционно-генетических разработок в животноводстве ДФО, который правительством рассматривается, как ТОР (территория опережающего развития), нужны время, подготовленные кадры, господдержка и спонсорская помощь инвесторов.

На территории ДФО (включающего 9 адм. обр.) нет ни одного племенного предприятия по искусственному осеменению, что не даёт возможность завершать селекцию зональных и заводских типов и пород скота молочного и мясного направления продуктивности.

В связи с изложенным, авторы статьи считают возможным поставить перед Минсельхозом РФ, администрацией ДФО и губернаторами всех административных образований о формировании в Примурье «Дальневосточного научно-производственного сервисного центра воспроизводства, селекции, биотехнологии и молекулярной диагностики».

Список литературы

1. Дунин, И.М. Стратегия развития племенного животноводства: достижения в генетике, селекции и воспроизводстве сельскохозяйственных животных / И. М. Дунин // Достижения в генетике, селекции и воспроизводстве сельского хозяйства : матер. междунар. науч. конф. (Санкт-Петербург, 09–11 июня 2009 г.). – Пушкин : ВНИИГРЖ РАСХН, 2009. – С.18–21.
2. Зиновьева, Н.А. Использование молекулярной генетической информации в животноводстве / Н. А. Зиновьева, Л. К. Эрнст // Достижения в генетике, селекции и воспроизводстве сельского хозяйства : матер. междунар. науч. конф. (Санкт-Петербург, 09–11 июня 2009 г.). – Ч.2 – Пушкин : ВНИИГРЖ РАСХН, 2009. – С.3–7.
3. Калашников, В.В. Научное обеспечение развития животноводства XXI века / В.В. Калашников, В.А. Багиров // Достижения в генетике, селекции и воспроизводстве сельского хозяйства : матер. междунар. науч. конф. (Санкт-Петербург, 09–11 июня 2009 г.). – Ч.1. – Пушкин : ВНИИГРЖ РАСХН, 2009. – С.8–17.
4. Прохоренко, П. Н. Современные методы генетики и селекции в животноводстве : матер. междунар. науч. конф. (Санкт-Петербург, Пушкин, 26 – 28 июня 2007 г.) – СПб. : Ризограф ГНУ СЗНИИ МЭСХ, 2007. – С. 3-6.
5. Фисинин, В.И. Научное обеспечение инновационного развития животноводства России / В.И. Фисинин, В.В. Калашников, В.А. Багиров // Достижения науки и техники АПК. - 2011. -№ 9.- С.3-14.
6. Использование полиморфизма ДНК и генов в селекции сельскохозяйственных животных /А. Ф. Яковлев [и др.] // Современные методы генетики и селекции в животноводстве : матер. междунар. науч. конф. – СПб. : Ризограф ГНУ СЗНИИ МЭСХ, 2007. - С.18-23.

Reference

1. Dunin, I.M. Strategiya razvitiya plemennogo zhivotnovodstva: dostizheniya v genetike, selektsii i vosproizvodstve sel'skokhozyaistvennykh zhiivotnykh (The strategy for the development of livestock breeding: achievements in genetics, breeding and reproduction of farm animals), I. M. Dunin, Dostizheniya v genetike, selektsii i vosproizvodstve sel'skogo khozyaistva, mater. mezhhdunar. nauch. konf. (Sankt-Peterburg, 09–11 iyunya 2009 g.), Pushkin, VNIIGRZh RASKhN, 2009, PP.18–21.
2. Zinov'eva, N.A., Ernst, L.K. Ispol'zovanie molekulyarnoi geneticheskoi informatsii v zhivotnovodstve (The use of molecular genetic information in animal breeding), Dostizheniya v genetike, selektsii i vosproizvodstve sel'skogo khozyaistva, mater. mezhhdunar. nauch. konf. (Sankt-Peterburg, 09–11 iyunya 2009 g.), Ch.2, Pushkin, VNIIGRZh RASKhN, 2009, PP.3–7.
3. Kalashnikov, V.V., Bagirov, V. A. Nauchnoe obespechenie razvitiya zhivotnovodstva XXI veka (Scientific support for the development of animal husbandry in XXI century), Dostizheniya v genetike, selektsii i vosproizvodstve sel'skogo khozyaistva, mater. mezhhdunar. nauch. konf. (Sankt-Peterburg, 09–11 iyunya 2009 g.), Ch.1., Pushkin, VNIIGRZh RASKhN, 2009, PP. 8–17.
4. Prokhorenko, P. N. Sovremennyye metody genetiki i selektsii v zhivotnovodstve (Modern methods of genetics and breeding in animal husbandry), mater. mezhhdunar. nauch. konf. (Sankt-Peterburg, Pushkin, 26 – 28 iyunya 2007 g.), SPb., Rizograf GNU SZNII MESKh, 2007, PP. 3-6.
5. Fisinin, V.I., Kalashnikov, V.V., Bagirov, V.A. Nauchnoe obespechenie innovatsionnogo razvitiya zhivotnovodstva Rossii (Scientific support of innovative development of animal husbandry of Russia), Dostizheniya nauki i tekhniki APK, 2011, No 9, PP. 3-14.
6. Ispol'zovanie polimorfizma DNK i genov v selektsii sel'skokhozyaistvennykh zhiivotnykh (Using the polymorphism of DNA and genes in the breeding of farm animals), A. F. Yakovlev [i dr.], Sovremennyye metody genetiki i selektsii v zhivotnovodstve, mater. mezhhdunar. nauch. konf., SPb., Rizograf GNU SZNII MESKh, 2007, PP.18-23.

УДК 619:576.895.1:639.111.7
ГРНТИ 68.41.55

Артемьева Е.А., мл. науч. сотр.;
E-mail: artemevaelena21@mail.ru

Кирильцов Е.В., канд. ветеринар. наук, вед. науч. сотр.;
E-mail: kiriltsov.e.v@mail.ru

Научно-Исследовательский Институт Ветеринарии Восточной Сибири –
филиал СФНЦА РАН,

г. Чита, Забайкальский край, Россия

**КРЕНОЗОМОЗ (*CRENOSOMA VULPI*, *RUDOLPHI*, 1819) ВОЛКОВ
НА ТЕРРИТОРИИ ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ**

*Дикие и домашние плотоядные животные являются хозяевами большого числа гельминтов. Заболевания, вызванные гельминтами, чаще всего имеют статус зоонозных гельминтозов, которые широко распространены по всему миру. Сведения о зараженности возбудителями *Crenosoma vulpis* волков в дикой природе фрагментированы и крайне недостаточны. Изучение нематод из рода *Crenosoma* Molin, 1861 на территории Забайкальского края необходимо для своевременного выявления и предотвращения распространения данного гельминтоза, влекущего за собой более тяжелые инфекции как у диких, так и у домашних плотоядных животных. Наблюдения, сбор и исследование патологического материала проводили на территории научно-опытного стационара Научно-исследовательского института ветеринарии Восточной Сибири, расположенного в Акинском районе Забайкальского края. С помощью копрологических исследований впервые был выявлен кренозомоз у волков (*Canis lupus*, Linnaeus, 1758) в Забайкальском крае. Зараженность волков *C. vulpis* составляет 16,6% при ИИ – 38 экз./гол.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ВОЛК, *CRENOSOMA VULPIS*, ЭКСТЕНСИВНОСТЬ ИНВАЗИИ (ЭИ), ИНТЕНСИВНОСТЬ ИНВАЗИИ (ИИ), ЗАБАЙКАЛЬСКИЙ КРАЙ.

UDC 619:576.895.1:639.111.7

Artemeva E.A., Junior Researcher,
E-mail: artemevaelena21@mail.ru;

Kiriltsov E.V., Cand. Veterinar. Sci., Leading Researcher,
E-mail: kiriltsov.e.v@mail.ru

Eastern Siberia Research Institute of Veterinary Science– Branch of the Federal State Budget Institution of Science Siberian Federal Scientific Centre of Argo-Biotechnologies of the Russian Academy of Sciences.

Chita, Transbaikal Territory, Russia

**CRENOSOMOSIS (*CRENOSOMA VULPIS*, *RUDOLPHI*, 1819) OF WOLVES
ON THE TERRITORY OF TRANSBAIKAL TERRITORY**

*Wild and domestic carnivores are the hosts of a large number of helminthes. Diseases caused by helminths often have the status of zoonotic helminthiasis, which are widely distributed all over the world. Information about wolves infestation by pathogens *Crenosomavulpis* in the wild nature is extremely fragmented and insufficient. The study of nematodes of the genus *Crenosoma* Molin, 1861 on the Transbaikal Territory is necessary for the timely detection and prevention of the spread of this helminthes that cause more severe infection in wild and domestic carnivores. Observations, data collection and study of pathological material were carried out on the territory of research veterinary hospital at the Eastern Siberia Research*

Institute of Veterinary Science, situated in the Akshinsky District, Transbaikal Territory. For the first time in the course of coprologic studies we detected crenosomosis of wolves (*Canis lupus*, Linnaeus, 1758) on the Transbaikal Territory. As to wolves, *C. vulpis* infestation rate amounts to 16.6 % and intensity of infestation is 38 specimens/head.

KEY WORDS: WOLF, CRENOSOMA VULPIS, EXTENSIVENESS OF INFESTATION (EI), INTENSITY OF INFESTATION (II), TRANSBAIKAL TERRITORY.

Плотоядные принимают активное участие в эпидемическом и эпизоотическом процессе распространения большой группы гельминтов. Как и другие дикие плотоядные животные, волк является дефинитивным хозяином многих зоонозных гельминтозов, представляющих большую эпизоотическую и эпидемиологическую опасность не только для диких и домашних животных, но и для человека [6, 14].

Ретроспективный анализ на основе 27 статей показал, что у волка в мире зарегистрировано 72 вида гельминтов [20]. По данным С. В. Коняева, А. Я. Бондарева (2011) у волка на территории Голарктики обнаружено 87 видов гельминтов: цестод – 29 видов, скребней – 4 вида, нематод – 37 видов и трематод – 17 видов [11]. Гельминтологические исследования И. Г. Гаджиева и др. (2010) показали, что в равнинном Дагестане волки заражены 10 видами гельминтов [6]. На юге Забайкальского края у волков (*Canis lupus*, Linnaeus, 1758) выявлена высокая степень инвазированности трихинеллезом, эхинококкозом, токсакарозом, токсикаридозом, дипилидиозом и дифиллоботриозом [9, 10].

По данным мониторинга, который ведет ежегодно Госохотслужба Забайкальского края, на 2016 год численность волка составила почти 5 тысяч особей, что более чем в два раза выше нормы [25].

Отмечено, что предрасполагающими факторами высокой численности волков являются, в первую очередь, высокое поголовье с/х животных, во-вторых, миграция дзереков, являющихся легкой добычей для хищников, и, в-третьих, отсутствие методов контроля численности этих хищников [9].

По данным исследований ряда авторов, волк способен проходить до 50 км в сутки в поисках пищи, в результате таких миграций на большие расстояния расширяются ареалы загрязнения окружающей

среды инвазионным материалом (яйца и личинки гельминтов), что приводит к интенсивной циркуляции различных инвазий между дикими и домашними животными [5, 14]. Вышесказанное согласуется с результатами исследований, полученными при проведении эпизоотических исследований гельминтозов собак [7, 8, 15, 18].

Crenosoma vulpis – широко распространенный, метастронгилоидный паразит, поражающий трахею, бронхи и бронхиолы диких и домашних плотоядных животных. На территории РФ кренозомозы выявлены в органах дыхательной системы у бродячих собак, енотовидных собак, лисиц, волков, куниц, росомых, барсуков, ежей, соболей, выдр [2, 3, 12, 14, 16]. Несмотря на значительное количество работ, посвященных биологии развития нематод из рода *Crenosoma* у плотоядных животных на территории РФ, в Забайкальском крае до настоящего времени специальных исследований по кренозомозу диких плотоядных не проводилось. В этой связи изучение кренозомоза волков (*Canis lupus*, Linnaeus, 1758), широко обитающих на территории Забайкальского края является актуальным.

Целью данного исследования было изучить распространения кренозомоза у волков на территории Забайкальского края.

Материалы и методы. Материалом для исследования служили фекалии волков, собранные на территории охотхозяйства НИИВ Восточной Сибири Акшинского р-на Забайкальского края: Курулга, падь Халганда и падь Акуя. Пробы кала исследовали на наличие личинок по методу Бермана. Для морфологотаксономических исследований и фотографирования нематод использовали микроскоп Carl ZEISS AXIO Imager. M2. Таксономиче-

ский анализ проводили с помощью современных определителей, работ других авторов, посвященных гельминтам плотоядных.

Результаты исследований и обсуждение. В Забайкальском крае типичным представителем диких плотоядных животных является волк (*Canis lupus*, Linnaeus, 1758).

Диагностика кренозомоза проводится посредством копрологических исследований по методу Бермана с целью обнаружения яиц и личинок первой стадии гельминтов в фекалиях зараженных животных [22]. Идентификация *C. vulpis* (Rudolphi, 1819) проводилась по морфологическому строению паразита с использованием справочников и определителей [19, 20].

По результатам исследований проб кала волков мы выявили личинки кренозом первой стадии *C. vulpis* (Rudolphi, 1819). Личинки первой стадии имеют нитевидную S-образную форму. Длина личинок в среднем составила 253,02–270,0 μm (Рис. 1). Латеральные (боковые) крылья простираются вдоль тела от головного

конца к задней трети хвостового конца. Головной конец треугольной формы с закругленной вершиной (Рис. 2). Ротовое отверстие тонкое, располагается дорсально к головному концу. Пищевод имеет длину 98–111 μm , состоит из цилиндрического мышечного прокорпуса, длина которого в среднем была 26–31,5 μm . Мышечный прокорпус переходит в цилиндрический метакорпус, длина которого составляет 20,0–22,0 μm . Истмус тянется от прокорпуса и постепенно переходит в расширение грушевидной формы – бальбус. Нервное кольцо нечеткое и расположено по ходу головного конца. Экскреторное отверстие не четко выражено. Хвост имеет длину – 35–37 μm , обычно прямой, иногда изогнут дорсально, хорошо выражено сужение к заостренному кончику (Рис. 3). Полученные результаты согласуются с исследованиями других авторов [20, 23]. Однако V. Colella (2016) наблюдали меньшую длину хвоста личинки первой стадии кренозом, чем полученные нами данные [24].

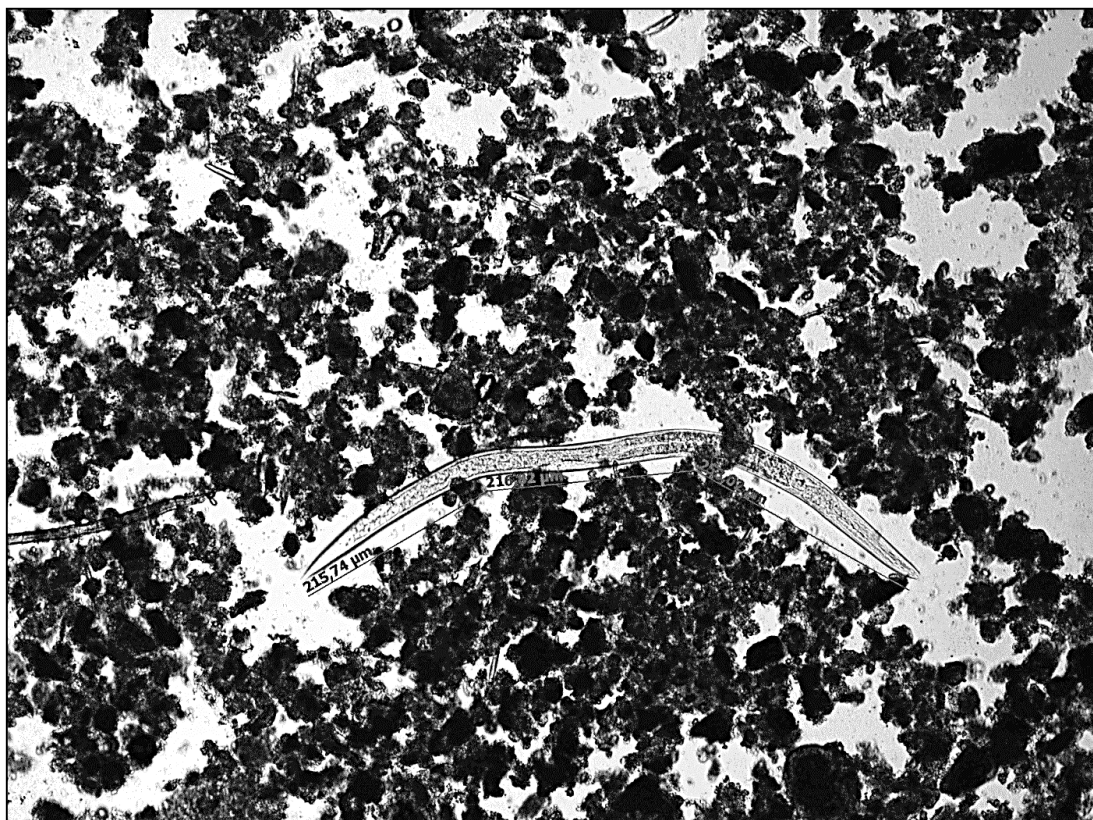


Рис.1. Первая стадия личинки *C. vulpis*. Световая микроскопия, светлое поле. Ув. 50

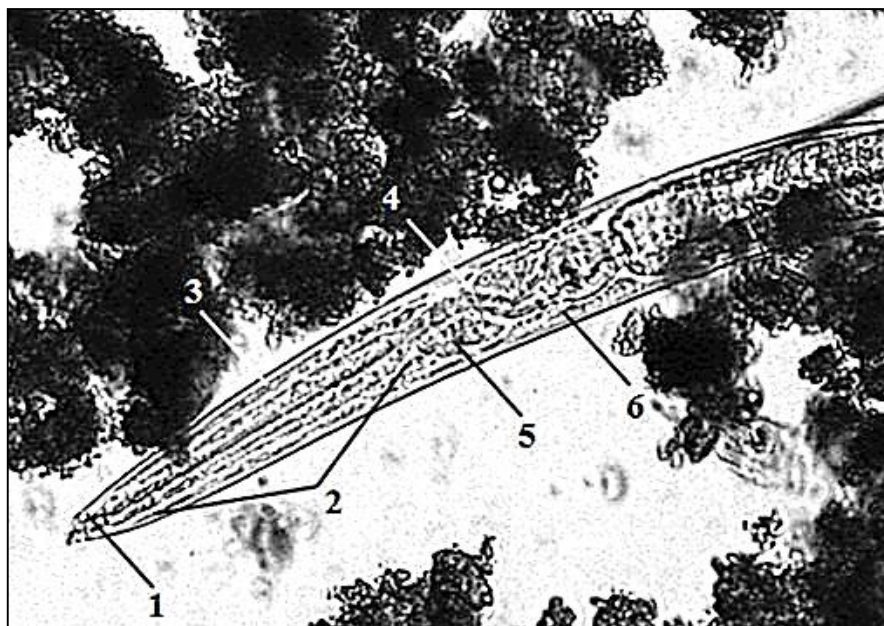


Рис. 2. Головной конец *C. vulpis*. 1 – ротовая полость; 2 – корпус пищевода; 3 – прокорпус; 4 – истмус (перешеек); 5 – первое кольцо; 6 – бальбус. Световая микроскопия, светлое поле. Ув. 200



Рис. 3. Хвостовой конец *C. vulpis*. Латеральный вид. Видны боковые крылья вдоль тела (стрелка). Световая микроскопия, светлое поле. Ув. 100

Стоит отметить, что наши данные являются первым сообщением о выявлении и описании этого вида нематод у волков в Забайкальском крае. По результатам исследований мы выявили, что у волков экстенсивность инвазии (ЭИ) *C. vulpis* (Rudolphi, 1819) составляет 16,6%, при интенсивности инвазии (ИИ) – 38 экз./гол. Полученные данные были сопоставлены с

исследованиями других авторов, проведенных в разных регионах России. Так, исследования Ю. Ф. Петрова и др. (2011) показали, что на территории Европейской части России зараженность волков кренозомозом составляет 50% при ИИ – 14–23 экз./гол., лисы имели 100% зараженность при ИИ – 28–96 экз./гол., енотовидные собаки имеют 40% зараженностью при ИИ –

7–8 экз./гол [17]. М. М. Аталаев (2010) установил, что в среднем по Дагестану у волков *C. vulpis* (Rudolphi, 1819) обнаруживается с ЭИ – 18,8%, у шакалов ЭИ составляет 26,1%; у корсака ЭИ – 30,8%, что соответственно является высоким показателем по сравнению с другими видами псовых [5]. На территории Центрального Нечерноземья России (Ивановской, Владимирской, Костромской, Рязанской и Ярославской областях) лисы были инвазированы *C. vulpis* (Rudolphi, 1819) с ЭИ – 43,0% при ИИ – 2–28 экз./гол., волки с ЭИ – 28,6 % при ИИ – 11–20 экз./гол., енотовидные собаки заражены с ЭИ – 17,4% при ИИ – 5 – 46 экз./гол. [4].

Вышеприведенные данные свидетельствуют, о том, что в Забайкальском крае наблюдается средняя зараженность волков нематодой *C. vulpis*, по отношению к зараженности в других регионах РФ.

Заключение. Впервые было зафиксирован случай обнаружения *C. vulpis* (Rudolphi, 1819) у волков, обитающих на территории Забайкальского края. С помощью копрологических исследований фекалий волков по Берману было установлено, что ЭИ *C. vulpis* (Rudolphi, 1819) составляет 16,6 % при ИИ – 38 экз./гол.

Список литературы

1. Паразитофауна некоторых кунных в Ивановской области / Б. Г. Абалихин [и др.] // Актуальные проблемы инвазионной, инфекционной и незаразной патологии животных: матер. междунар. науч.-практ. конф. - Ставрополь: Изд-во "АГРУС", 2003. -123 с.
2. Абалихин, Б.Г. О паразитофауне барсука, куницы и норки в Ивановской области / Б.Г. Абалихин, Е.Н. Крючкова, О.Ю. Сорокина // Актуальные проблемы науки в агропромышленном комплексе: матер. 55-й междунар. науч.-практ. конф. – Кострома [б.и.], 2004. – Т. 2. – С.57.
3. Абалихин, Б.Г. Паразитофауна лисиц, енотовидных собак и волков в Ивановской области / Б.Г. Абалихин, Е.Н. Крючкова, О. Ю. Сорокина // Проблемы и перспективы развития сельскохозяйственной науки и АПК в современных условиях : Материалы Науч.-практ. конф., 25-26 марта 2004 г. / [Редкол.: В. Ф. Царев (отв. ред.) и др.]. - Иваново : Изд-во ФГОУ ВПО "Иван. гос. с.-х. акад.", 2004. – С. 19-20.
4. Зараженность хищников семейства псовых в различных эколого-географических зонах Центрального Нечерноземья России / О. Н. Андреев [и др.] // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: матер. науч.-практ. конф. - Москва, 2009. – Т. 10. - С. 17-20.
5. Аталаев, М.М. Основные гельминтозы диких плотоядных и принципы наступательной профилактики в Дагестане / М.М. Аталаев // Ветеринарная патология. - 2010. - № 2. - С. 5-10.
6. Гаджиев, И.Г. Фауна гельминтов домашних и диких псовых (*Canidae*) в равнинном поясе Дагестана / И.Г. Гаджиев, А.М. Атаев, М.Г. Газимагомедов // Российский паразитологический журнал. - 2010. - № 4. - С. 12-15.
7. Захаров, П.В. Гельминтозы служебных собак на территории мегаполиса / П.В. Захаров // Труды 8-го Моск. междунар. вет. конгр. - М. [б.и.], 2000. - С. 184-185.
8. Зубарева, И.М. Оценка эпизоотической ситуации по гельминтозам собак г. Новосибирска / И.М. Зубарева, К.П. Федоров // Проблемы современной паразитологии = Problems of modern parasitology : материалы междунар. конф. и III съезда Паразитол. о-ва при РАН. Петрозаводск, 6-12 окт., 2003 г. / [редкол.: А. Н. Алексеев и др.]. - Санкт-Петербург : Зоол. ин-т РАН, 2003. - С. 165–167.
9. Кирильцов, Е.В. Паразитофауна волка (*Canis lupus*, Linnaeus, 1758) юга Забайкальского края / Е.В. Кирильцов // Проблемы. Суждения. Краткие сообщения. - 2015. - № 4 (41). - С. 135-138.
10. Кирильцов, Е.В. Болезни промысловых диких животных Забайкалья, опасные для человека / Е.В. Кирильцов // Научные перспективы XXI века. Достижения и перспективы нового столетия: матер. XIII междунар. науч.-практ. конф. (Новосибирск, 10-11 июля 2015 г.). – Новосибирск : Международный Научный Институт «Educatio», 2015. - Вып. 6(13). - С. 91-93.
11. Коняев, С.В. Гельминты волка (*Canis Lupus* L.) Голарктики / С.В. Коняев, А.Я. Бондарев // Теория и практика паразитарных болезней животных. - 2011. - № 12. - С. 246-248.

12. Коренскова, Е.В. Кренозомоз плотоядных в Центральном районе Нечерноземной зоны Российской Федерации (биология возбудителей, эпизоотология, патогенез и лечение): автореф. дис. ... канд. вет. наук / Е.В. Коренскова. - Иваново, 2009. - 20 с.
13. Кренозоматозы и томинксоz хищников в Ивановской области / Е. Н. Крючкова [и др.] // Актуальные проблемы науки в агропромышленном комплексе : материалы 57-й Междунар. науч.-практ. конф., [3 февр. 2006 г.] : [в 5 т.] / [редкол.: Бородий С. А. и др.]. - Кострома : изд-во КГСХА, 2006. - Т. 3. - С. 60-61.
14. Крючкова, Е.Н. Экология гельминтов у домашних и диких плотоядных животных в европейской части Российской Федерации: автореф. дис. ... доктор. вет. наук / Е.Н. Крючкова. - Иваново, 2012. - 275 с.
15. Малихина, Е.В. Гельминтофауна собак / Е.В. Малихина, Ф.И. Василевич // Вклад молодых ученых в развитие аграрной науки 21 века: матер. междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов. – Рязань [б.и.], 2004. – С. 449-451.
16. Морозов, Ф.Н. Паразитические черви пушных зверей семейства *Mustelidae* (куньих) Горьковской области: дис. ... канд. биол. наук / Ф.Н. Морозов - М., 1939. - 157 с.
17. Биология развития нематод рода *Crenosoma* и эпизоотология кренозомоза в европейской части Российской Федерации / Ю. Ф. Петров [и др.] // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. - 2011. - № 2. – С. 21-23.
18. Borecka, A. Prevalence of intestinal nematodes of dogs in the Warsaw area, Poland / A. Borecka // *Helminthologia*. - 2005. - № 42(1). - С. 35-39.
19. Campbell, B.G. Trichuris and other Trichinelloid nematodes of dogs and cats in the United States / B.G. Campbell // *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian*. - 1991. - № 13. - С. 769-778.
20. Craig, R.E. The genus *Crenosoma* (Nematoda: *Metastrongyloidea*) in New World mammals // R.E. Craig, R.C. Anderson // *Canadian Journal of Zoology*. - 1972. - № 50. - С. 1555-1561.
21. Craig, H.L. Helminth parasites of wolves (*Canis lupus*): a species list and an analysis of published prevalence studies in Nearctic and Palearctic populations / H.L. Craig, P.S. Craig // *Journal of Helminthology*. - 2005. - № 79(2). - С. 95-103.
22. Bihr, T. Lungworm (*Crenosoma vulpis*) infection in dogs on Prince Edward Island // T. Bihr, G.A. Conboy // *Canadian Veterinary Journal*. – 1999. - № 40. - С. 555-559.
23. McGarry, J.W. Identification of first-stage larvae of metastrongyles from dogs / J.W. McGarry, E.R. Morgan *Veterinary Record*. - 2009. - № 165. - С. 258-261.
24. Colella, V. Development of *Crenosoma vulpis* in the common garden snail *Cornu aspersum*: implications for epidemiological studies/ V. Colella, Y. Mutafchie, M. A. Cavalera etc. // *Parasites & Vectors*. - 2016/ - №. 9. - 208 с.
25. Популяция волков в Забайкалье в два раза превышает норму // Государственный Интернет-Канал "Россия". - 2016. - (<http://gtrkchita.ru/news/?id=91>).

Reference

1. Parazitofauna nekotorykh kun'ikh v Ivanovskoi oblasti (Parasitofauna of some mustelids in the Ivanovskaya region), B. G. Abalikhin [i dr.], Aktual'nye problemy invazionnoi, infektsionnoi i nezaraznoi patologii zhivotnykh, mater. mezhdunar. nauch.-prakt. konf., Stavropol', Izd-vo "AGRUS", 2003, 123 p.
2. Abalikhin, B.G. O parazitofaune barsuka, kunitsy i norki v Ivanovskoi oblasti (On Parasitofauna of Badger, Marten, Mink in Ivanovskaya Region), B. G. Abalikhin, E.N. Kryuchkova, O.Yu. Sorokina, Aktual'nye problemy nauki v agropromyshlennom komplekse, mater. 55-i mezhdunar. nauch.-prakt. konf., Kostroma, [b.i.], 2004, T. 2, P.57.
3. Abalikhin, B.G., Kryuchkova, E.N., Sorokina, O.Yu. Parazitofauna lisits, enotovidnykh sobak i volkov v Ivanovskoi oblasti (Parasitofauna of Foxes, Raccoon Dogs and Wolves in Ivanovskaya Region), Problemy i perspektivy razvitiya sel'skokhozyaistvennoi nauki i APK v sovremennykh usloviyakh, Materialy Nauch.-prakt. konf., 25-26 marta 2004 g., [Redkol.: V. F. Tsarev (otv. red.) i dr.], Ivanovo, Izd-vo FGOU VPO "Ivan. gos. s.-kh. akad.", 2004, PP. 19-20.
4. Zarazhennost' khishchnikov semeistva psovykh v razlichnykh ekologo-geograficheskikh zonakh Tsentral'nogo Nечернозем'ya Rossii (Infectiousness of Vermins of Canids Family in Different Ecologic and Geographic Zones of Central Nечерноземye of Russia), O. N. Andreyanov [i dr.], Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami, mater. nauch.-prakt. konf., Moskva, 2009, T. 10, PP. 17-20.

5. Atalaev, M.M. Osnovnye gel'mintozy dikikh plotoyadnykh i printsipy nastupatel'noi profilaktiki v Dagestane (Main Helminthiasises of Wild Carnivores and Principles of Offensive Prophylaxis in Dagestan), *Veterinarnaya patologiya*, 2010, No 2, PP. 5-10.
6. Gadzhiev, I.G., Ataev, A.M., Gazimagomedov, M.G. Fauna gel'mintov domashnikh i dikikh psovykh (Sanidae) v ravninnom poyase Dagestana (Fauna of Helminthes of Domestic and Wild Canids in Plain Belt of Dagestan), *Rossiiskii parazitologicheskii zhurnal*, 2010, No 4., PP. 12-15.
7. Zakharov, P.V. Gel'mintozy sluzhebnykh sobak na territorii megapolisa (Helminthiasis of guard dogs on the territory of megapolis), *Trudy 8-go Mosk. mezhdunar. vet. kongr.*, M., [b.i.], 2000, PP. 184-185.
8. Zubareva, I.M., Fedorov, K.P. Otsenka epizooticheskoi situatsii po gel'mintozam sobak g. Novosibirsk (Assessment of Epizootic Situation on Helminthiasises of Dogs in Novosibirsk City), *Problemy sovremennoi parazitologii = Problems of modern parasitology, materialy mezhdunar. konf. i III s"ezda Parazitol. o-va pri RAN. Petrozavodsk, 6-12 okt., 2003 g.*, [redkol.: A. N. Alekseev i dr.], Sankt-Peterburg, Zool. in-t RAN, 2003, PP. 165–167.
9. Kiril'tsov, E.V. Parazitofauna volka (*Canis lupus*, Linnaeus, 1758) yuga Zabaikal'skogo kraia (Parasitofauna of Wolf (*Canis lupus*, Linnaeus, 1758) in the South of Zabaikalskiy Territory), *Problemy. Suzhdeniya. Kratkie soobshcheniya*, 2015, No 4 (41), PP. 135-138.
10. Kiril'tsov, E.V. Bolezni promyslovnykh dikikh zhivotnykh Zabaikal'ya, opasnye dlya cheloveka (Diseases of Game Wild Animals of Zabaikalia Dangerous for Man), *Nauchnye perspektivy XXI veka. Dostizheniya i perspektivy novogo stoletiya, mater. XIII mezhdunar. nauch.-praktich. konf. (Novosibirsk, 10-11 iyulya 2015 g.)*, Novosibirsk, Mezhdunarodnyi Nauchnyi Institut «Educatio», 2015, Vyp. 6(13), PP. 91-93.
11. Konyaev, S.V., Bondarev, A.Ya. Gel'minty volka (*Canis Lupus* L.) Golarktiki (Helminths of wolves (*Canis Lupus* L.) in the Holarctic Region), *Teoriya i praktika parazitarnykh boleznei zhivotnykh*, 2011, No 12, PP. 246-248.
12. Korenskova, E.V. Krenozomoz plotoyadnykh v Tsentral'nom raione Nechernozemnoi zony Rossiiskoi Federatsii (biologiya vzbuditelei, epizootologiya, patogenez i lechenie) (Crenosomosis of Carnivores in Central District of Nechernozem Zone of Russian Federation (Biology of Pathogens, Epizootology, Pathogenesis and Treatment): avtoref. dis. ... kand. vet. nauk, E.V. Korenskova, Ivanovo, 2009, 20 p.
13. Krenozomatozy i tominksoz khishchnikov v Ivanovskoi oblasti (Crenosomatosis and Tominoxosis of Vermins in Ivanovskaya Region), E. N. Kryuchkova [i dr.], *Aktual'nye problemy nauki v agropromyshlennom komplekse, materialy 57-i Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.*, [3 fevr. 2006 g.], [v 5 t.], [redkol.: Borodii S. A. i dr.], Kostroma, izd-vo KGSKhA, 2006, T. 3, PP. 60-61.
14. Kryuchkova, E.N. Ekologiya gel'mintov u domashnikh i dikikh plotoyadnykh zhivotnykh v evropeiskoi chasti Rossiiskoi Federatsii (Ecology of Helminthes of Domestic and Wild Carnivores in European Part of the Russian Federation), *Avtoref. avtoref. dis. ... doktor. vet. nauk* E.N. Kryuchkova, Ivanovo, 2012, 275 p.
15. Malykhina, E.V., Vasilevich, F.I. Gel'mintofauna sobak (Helminthofauna of Dogs), *Vklad molodykh uchenykh v razvitie agrarnoi nauki 21 veka, mater. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. molodykh uchenykh i spetsialistov*, Ryazan' [b.i.], 2004, PP. 449-451.
16. Morozov, F.N. Paraziticheskie chervi pushnykh zveri semeistva Mustelidae (kun'ikh) Gor'kovskoi oblasti (Parasitic Worms of Furry Animals of Mustelidae of Gorky Region), *dis. ... kand. biol. nauk* F.N. Morozov, M., 1939, 157 p.
17. Biologiya razvitiya nematod roda Crenosoma i epizootologiya krenozomoza v evropeiskoi chasti Rossiiskoi Federatsii (Biology of Development of Nematodes of Crenosoma Genus and Epizootology of Crenosomosis in European Part of the Russian Federation), Yu. F. Petrov [i dr.], *Rossiiskii veterinarnyi zhurnal. Melkie domashnie i dikiye zhivotnye*, 2011, No 2, PP. 21-23.
18. Borecka, A. Prevalence of intestinal nematodes of dogs in the Warsaw area, Poland, A. Borecka, *Helminthologia*, 2005, No 42(1), PP. 35-39.
19. Campbell, B.G. Trichuris and other Trichinelloid nematodes of dogs and cats in the United States, B. G. Campbell, *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian*, 1991, No 13, PP. 769-778.
20. Craig, R.E. The genus Crenosoma (Nematoda: Metastrongyloidea) in New World mammals, R.E. Craig, R.C. Anderson, *Canadian Journal of Zoology*, 1972, No 50, PP. 1555-1561.
21. Craig, H.L. Helminth parasites of wolves (*Canis lupus*): a species list and an analysis of published prevalence studies in Nearctic and Palaearctic populations, H.L. Craig, P.S. Craig, *Journal of Helminthology*, 2005, No 79(2), PP. 95-103.

22. Bihr, T. Lungworm (*Crenosoma vulpis*) infection in dogs on Prince Edward Island, T. Bihr, G.A. Conboy, *Canadian Veterinary Journal*, 1999, No 40, PP. 555-559.
23. McGarry, J.W. Identification of first-stage larvae of metastrongyles from dogs, J.W. McGarry, E.R. Morgan, *Veterinary Record*, 2009, No 165, PP. 258-261.
24. Colella, V. Development of *Crenosoma vulpis* in the common garden snail *Cornuaspersum*: implications for epidemiological studies, V. Colella, Y. Mutaftchie, M. A. Cavalera etc., *Parasites & Vectors*, 2016, No. 9, 208 p.
25. Populyatsiya volkov v Zabaikal'e v dva raza prevyshaet normu (The wolf population in Transbaikalia two times higher than normal), Gosudarstvennyi Internet-Kanal "Rossiya", 2016, (<http://gtrk-chita.ru/news/?id=91>).

УДК 636.084:636.4

ГРНТИ 68.35.15, 68.39.35

Бебешина Л.И., аспирант;

Герасимович А.И., аспирант

Согорин С.А., канд. с.-х. наук, доцент,

Дальневосточный государственный аграрный университет,

г. Благовещенск, Амурская область, Россия

E-mail: overvalera@gmail.com

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САПРОПЕЛЕЙ СОВМЕСТНО С ПРОБИОТИКОМ ЦЕЛЛОБАКТЕРИН В КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

Увеличение производства мяса для населения является одной из важнейших проблем АПК Амурской области. Для решения этой задачи в практике животноводства имеется немало резервов. Одним из них является использование нетрадиционных кормов местного происхождения. Таким источником является сапропель, который содержит хелатные соединения микроэлементов и в больших количествах находится в озерах Приамурья. В последнее десятилетие пробиотические препараты широко применяются в животноводстве. Установлено, что использование пробиотиков в кормлении животных способствует повышению их продуктивности. Однако, исследования по изучению использования пробиотиков в кормлении свиней в условиях Приамурья до настоящего времени не проводилось. На современном этапе развития свиноводства актуальным является наличие альтернативных ингредиентов при производстве комбикормов. В условиях Приамурья в качестве таких ингредиентов могут быть использованы сапропели как источник нормируемых биологически активных веществ. Кроме этого, новым направлением в зоотехнической науке и практике является широкое использование и изучение новых препаратов – пробиотиков вместо традиционных кормовых антибиотиков. В статье представлены материалы по изучению возможности скармливания сапропеля совместно с пробиотиком целлобактерин в составе полнорационных комбикормов для свиней и влияния такого кормления на их откормочные, убойные качества и качество мяса. В связи с этим целью исследования явилось изучение влияния скармливания сапропеля отдельно и в комплексе с пробиотиком целлобактерин на продуктивность молодняка свиней. Экспериментальные исследования проводили в течение 2015 года в условиях свиноводческого комплекса ОАО «АгроСЕВ» Константиновского района, на базе производственно-технической лаборатории комбикормового завода ООО «Амурагроцентр». В результате исследований установлено, что включение в комбикорм сапропеля в комплексе с пробиотиком оказало положительное влияние на белково-качественные показатели мяса и его влагоемкость. В ходе эксперимента все животные получали стандартный комбикорм СПК-5 и СПК-6 в соответствии с периодами их выращивания. В процессе опыта контрольная группа получала стандартный комбикорм, первой опытной группе до-

полнительно к комбикорму скармливали 6% сапропеля, второй опытной – 6% сапропеля в комплексе с пробиотиком целлобактерин. Результаты научно-хозяйственного опыта показали, что скармливание комбикорма с сапропелем отдельно и совместно с пробиотиком оказало положительное влияние на интенсивность роста свиней на доращивании и откорме. Из данных таблицы 1 видно, что скармливание молодняку свиней сапропеля совместно с пробиотиком целлобактерин способствует увеличению среднесуточного прироста на 12,5% по сравнению с контрольной группой в период доращивания и – на 9,9% в период откорма. В результате исследований по определению качества мяса установлено, что включение в комбикорм сапропеля в комплексе с пробиотиком оказало положительное влияние на белково-качественные показатели мяса и его влагоемкость. Таким образом, включение сапропеля совместно с пробиотиком целлобактерин в состав экспериментальных комбикормов марки СПК-5 и СПК-6 положительно повлияло на приросты, переваримость питательных веществ и гематологические показатели молодняка свиней в период доращивания и откорма.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: СВИНЬИ, САПРОПЕЛЬ, ПРОБИОТИК, ПРИРОСТ, КАЧЕСТВО МЯСА.

UDC 636.084:636.4

Bebeshina L.I., Postgraduate Student;
Gerasimovich A.I., Postgraduate Student;
Sogorin S.A., Cand. Agr. Sci., Associate Professor,
Far Eastern State Agrarian University,
Blagoveshchensk, Amur region, Russia
E-mail: overvalera@gmail.com

USING SAPROPELS WITH THE PROBIOTIC OF CELLOBACTERIN IN FEEDING THE YOUNG PIGS

The increase in meat production for the population is one of the most important problems of the agro-industrial complex of the Amur Region. To solve this problem in livestock practice there are many reserves. One of them is the use of non-traditional feeds of local origin. As such a source is sapropel containing chelate compounds of microelements and which is in large quantities in the lakes of the Amur region. In the last decade, probiotic preparations have been widely used in livestock breeding. It has been established that the use of probiotics in the feeding of animals promotes an increase in their productivity. However, studies to study the use of probiotics for feeding pigs in the Amur River have not been carried out to date. At the present stage of the development of pig production, the availability of alternative ingredients in the production of mixed fodders is topical. In Priamurye, sapropels can be used as such ingredients as a source of normalized biologically active substances. In addition, a new direction in zootechnical science and practice is the widespread use and study of new drugs - probiotics instead of traditional feed antibiotics. The article presents materials on the study of the possibility of feeding sapropel together with a probiotic of cellobacterins in the composition of full-feed mixed fodders for pigs for their fattening, slaughtering qualities and meat quality. In connection with this, the aim of the study was to study the feeding of sapropel separately and in combination with a probiotic of cellobacterins on the productivity of young pigs. Experimental research was carried out during 2015 in the conditions of the pig farm of OJSC Agro-Serve in the Konstantinovskiy district, on the basis of the production and technical laboratory of the mixed feed plant of Amuragrocenter LLC. As a result of studies to determine the quality of meat found that the inclusion of mixed sapropel in combination with probiotic had a positive impact on protein-quality indicators and its moisture capacity. During the experiment all animals received the standard mixed feed SPK-5 and SPK-6 in accordance with the periods of

their growing. In the course of the experiment, the control group received standard feed, the first experimental supplement to feed was fed with 6% sapropel, the second pilot - 6% sapropel in combination with the probiotic cellobacterin. The results of the scientific and economic experience have shown that the feeding of mixed fodder with sapropel separately and together with the probiotic had a positive effect on the intensity of pig growth on fattening and fattening. From the table one shows that feeding to young sapropel pigs together with a probiotic of cellobacterin promotes an increase in the average daily gain by 12.5% compared to the control one in the period of growing and during the period of fattening by 9.9%. As a result of studies to determine the quality of meat, it was established that the inclusion of sapropel in combination with probiotic in the mixed feed had a positive effect on protein-quality indices and its moisture capacity. Thus, the inclusion of sapropel together with the probiotic of cellobacterin in the composition of the experimental mixed fodders SPK-5 and SPK-6 positively influenced the increments, digestibility of nutrients and hematological indices of young pigs during the period of growing and fattening.

KEYWORDS: PIGS, SAPROPEL, PROBIOTIC, GROWTH, MEAT QUALITY.

Введение

Увеличение производства мяса для населения является одной из важнейших проблем АПК Амурской области. Для решения этой задачи в практике животноводства имеется немало резервов. Одним из них является использование нетрадиционных кормов местного происхождения. В качестве такого источника является сапропель, содержащий хелатные соединения микроэлементов, который в больших количествах находится в озерах Приамурья [1,2]. В последнее десятилетие пробиотические препараты широко применяются в животноводстве. Установлено, что использование пробиотиков в кормлении животных способствует повышению их продуктивности. Однако исследования по изучению использования пробиотиков кормлении свиней в условиях Приамурья до настоящего времени не проводилось, хотя при выращивании свиней в промышленных комплексах Приамурья наблюдается увеличение уровня условно патогенных бактерий в используемых кормах и при определенной их концентрации происходит снижение усвоения используемых питательных веществ. При этом отмечаются случаи ослабления общего состояния свиней и возникновения различных заболеваний, что отражается на их мясной продуктивности. Для интенсификации обменных процессов в организме свиней в состав комбикормов включают пробиотические

препараты, обладающие антагонистическими свойствами к вредной микрофлоре, способствующие развитию полезной микрофлоры.

В связи с этим **целью исследования** явилось изучение влияния скармливания сапропеля отдельно и в комплексе с пробиотиком целлобактерин на продуктивность молодняка свиней. Экспериментальные исследования проводили в течение 2015 года в условиях свиноводческого комплекса ОАО «АгроСЕВ» Константиновского района, на базе производственно-технической лаборатории комбикормового завода ООО «Амурагроцентр», а также на кафедре кормления, разведения, зоогигиены и производства продуктов животноводства Дальневосточного государственного аграрного университета. Объектом исследований служил молодняк свиней помесей крупной белой породы и дюрок в периоды доращивания (37 дней) и откорма (105 дней).

Результаты и обсуждение исследований

Для решения поставленных задач на базе свиного комплекса ОАО «АгроСЕВ» был проведен научно хозяйственный опыт. С этой целью были отобраны три группы хрячков по 10 голов в каждой.

В ходе эксперимента все животные получали стандартный комбикорм СПК-5 и СПК-6 в соответствии с периодами их

выращивания. В процессе опыта контрольная группа получала стандартный комбикорм, первой опытной дополни-

тельно к комбикорму скармливали 6% сапропеля, второй опытной – 6% сапропеля в комплексе с пробиотиком целлюлобак-терин.

Таблица 1

Изменения живой массы свиней в период дорастивания и откорма, М±т

Группы	n	Живая масса в начале опыта (периода), кг	Живая масса в конце опыта (периода), кг	Абсолютный прирост, кг	Среднесуточный прирост, г	В% контрольной группы
В период дорастивания (37 дн)						
Контрольная	10	17,3±0,86	31,2±1,26	13,8±0,31	378,0±1,68	99,0
I-опытная	10	17,1±0,36	31,9±1,03	14,7±0,73	399,0±1,4	106,0
II-опытная	10	17,2±0,93	32,8±1,60	15,5±0,83	421,0±2,3	111,5
В период откорма (105 дн)						
Контрольная	10	31,3±1,26	96,7±4,46	65,8±3,28	621,0±5,66	99
I-опытная	10	31,6±1,01	98,5±3,68	68,5±2,35	650,0±6,99	103,5
II-опытная	10	32,5±1,50	105,5±4,24	72,9±3,03	686,3±4,57	109,9

Результаты научно-хозяйственного опыта показали, что скармливание комбикорма с сапропелем отдельно и совместно с пробиотиком оказало положительное влияние на интенсивность роста свиней на дорастивании и откорме (табл.1).

Из данных таблицы 1 видно, что скармливание молодняку свиней сапропеля совместно с пробиотиком целлюлобак-

терин способствует увеличению среднесуточного прироста на 11,59% по сравнению с контрольной в период дорастивания и в период откорма – на 9,9%.

Результаты балансового (физиологического) опыта показали, что переваримость питательных веществ поросятами из обеих опытных групп была значительно выше, особенно во второй группе (табл. 2).

Таблица 2

Коэффициенты переваримости питательных веществ, %

Группа	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой жир	Сырой протеин	Сырая клетчатка	БЭВ
Контрольная	73,8±0,28	79,2±0,19	44,7±2,45	76,2±0,27	28,5±1,85	83,2±0,50
I	75,6±0,43	80,6±0,43	45,2±2,07	77,9±1,23	29,1±0,93	85,3±0,82
II	78,6±0,09	82,8±0,19	47,8±1,59	79,2±0,23	30,4±0,15	89,9±0,27

Из данных таблицы 2 видно, что использование сапропеля отдельно и совместно с пробиотиком целлюлобактерин в составе комбикормов способствовало повышению переваримости всех нормируемых органических веществ: сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ

(БЭВ). В целом переваримость всех органических веществ была выше по сравнению с контрольной группой в первой опытной на 1,38%, во второй – на 3,66%, протеина – на 1,7 и 2,98%, БЭВ- 2,08 и 6,66%. Аналогичная картина наблюдалась и при изучении баланса азота, кальция и фосфора (табл. 3).

Таблица 3

Баланс азота, кальция и фосфора

Группа	Принято с кормом (г)	Выделено		Отложено в теле	
		с калом (г)	с мочой (г)	всего (г)	от принятого (%)
1	2	3	4	5	6
Баланс азота					
Контрольная	34,7	8,4	12,9	13,4±0,24	38,61±0,92
I	34,6	7,7	12,6	14,3±0,38	41,44±0,72

Продолжение табл.3

1	2	3	4	5	6
II	34,5	7,6	12,5	14,4±0,33	41,61±0,84
Баланс кальция					
Контрольная	13,2	4,62	0,27	8,31±0,20	62,95±2,10
I	13,1	4,39	0,26	8,45±0,12	64,50±1,23
II	13,1	4,35	0,26	8,49±0,15	64,80±1,60
Баланс фосфора					
Контрольная	11,12	6,69	0,21	4,22±0,15	37,94±0,48
I	11,20	6,73	0,25	4,23±0,21	37,73±0,65
II	11,21	6,72	0,24	4,24±0,19	37,85±0,72

Так, при скормливаниях молодняку свиней сапропеля совместно с пробиотиком в составе комбикорма усвоение азота увеличилось на 7,5%. Увеличились показатели усвоения кальция и фосфора на

1,56% и 1,86% соответственно. Повышение переваримости питательных веществ и усвоения азота, кальция и фосфора положительно повлияло на показатели крови молодняка свиней (табл.4).

Таблица 4

Морфобioхимические показатели крови подопытных поросят

Показатель	Норма	Группа		
		контрольная	I	II
Гемоглобин (г/л)	100-130	98,2±0,83	117,6±0,36	128,5±0,49
Эритроциты (10 ¹² /л)	5,5-6,5	5,9±0,22	6,0±0,14	6,01±0,09
Лейкоциты (10 ⁹ /л)	12-16	13,2±0,64	13,3±0,41	13,3±0,39
Общий белок (г/л)	75-85	75,0±0,67	81,0±0,55	84,0±0,89
Щелочной резерв (%CO ₂)	45-55	46,0±2,35	50,0±1,67	54,0±1,85
Кальций общий (моль/л)	2,7-3,0	2,50±0,65	2,85±0,60	2,98±0,87
Неорганический фосфор (моль/л)	1,9-2,4	1,5±1,22	2,2±2,02	2,45±1,89

Так, молодняк свиней второй опытной группы отличался от контрольной при достоверной разнице более высокой концентрацией общего белка. Кроме этого, наметилась тенденция к увеличению содержания эритроцитов и гемоглобина. Эти показатели не выходили за пределы физиологической нормы. Содержание кальция и фосфора в крови поросят из контрольной группы было ниже минимальной физиологической нормы.

По достижении подсвинками 100 кг живой массы было исследовано качество

свинины всех групп. Из каждой группы был проведен убой трех животных. В результате было установлено, что почки, селезенка и печень как по своей массе, так и по внешнему виду не выходили за рамки стандартных показателей для внутренних органов. Определены существенные различия по убойному выходу, толщине шпика, количеству внутреннего жира и массе окорока. Установлено отличие в массе тонкого отдела кишечника и его длины (табл.5).

Таблица 5

Убойные качества свиней

Показатель	Группа		
	Контрольная	Опытная I	Опытная II
Убойный выход, %	60,9±5,86	69,3±3,28	73,5±3,9
Толщина шпика, мг	32,3±2,79	33,0±1,83	33,6±1,48
Масса внутреннего жира, кг	1,80±0,85	1,59±1,0	1,55±0,10
Масса окорока, кг	10,7±1,49	11,5±0,73	12,2±1,1
Масса тонкого отдела кишечника, кг	1,55±0,13	1,59±1,09	1,59±0,38
Длина тонкого отдела кишечника, м	19,0±1,29	20,0±1,26	20,0±1,26

В результате исследований по определению качества мяса установлено, что

включение в комбикорм сапропеля в комплексе с пробиотиком оказало положительное влияние на белково-качественные показатели (БКП) и его влагоемкость

(табл.6). Кроме этого увеличилась площадь мышечного глазка и улучшился индекс мясности.

Таблица 6

Качественные показатели мяса

Показатель	Группа		
	Контрольная	Опытная I	Опытная II
pH	5,45±0,28	5,59±0,32	5,84±0,39
БКП	5,29±0,22	6,47±0,63	6,88±0,59
Влагоемкость мяса, %	56,28±3,51	58,29±4,77	59,5±3,39
Площадь мышечного «глазка», см ²	33,33±2,12	34,85±2,87	36,5±1,39
Индекс мясности	1,51±0,12	1,45±0,15	1,49±0,14

Закключение. Таким образом, включение сапропеля совместно с пробиотиком целлюлобактерин в состав экспериментальных комбикормов марки СПК-5 и СПК-6 положительно повлияло на

приросты, переваримость питательных веществ и гематологические показатели молодняка свиней в период дорастивания и откорма.

Список литературы:

1. Краснощекова, Т.А. Оптимизация микроминерального питания молодняка крупного рогатого скота и свиней путем использования нетрадиционных кормов и хелатных соединений нормируемых микроэлементов / Т.А. Краснощекова [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – №12. – С.37 – 40.
2. Мошкучело И. И. Пробиотический препарат ПКД в системе выращивания поросят / И. И. Мошкучело, П. В. Александров, В. П. Северин // Зоотехния. – 2011 - №7. – С.10-12

Reference

1. Krasnoshchekova, T.A. Optimizatsiya mikromineral'nogo pitaniya molodnyaka krupnogo rogatogo skota i svinei putem ispol'zovaniya netraditsionnykh kormov i khelatnykh soedinenii normiruemyykh mikroelementov (Optimization of Young Cattle and Pigs Micromineral Feeding with the Help of Nontraditional Feed and Chelate Compounds of Normable Microelements), T.A. Krasnoshchekova [i dr.], *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*, 2013, No 12, PP. 37 – 40.
2. Moshkutelo I. I., Aleksandrov, P.V., Severin, V.P. Probioticheskiy preparat PKD v sisteme vyrashchivaniya porosyat (Probiotic Preparation PKD in the System of Piglets Growing), *Zootekhnika*, 2011, No 7, PP. 10-12.

УДК 636.084.56
ГРНТИ 68.39.15

Герасимович А.И., аспирант;
Бибешина Л.И., аспирант;
Туаева Е.В., канд.с.-х. наук, доцент,
Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область, Россия
E-mail: overvalera@gmail.com

ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ САПРОПЕЛЕЙ РАЗНЫХ ТИПОВ В КОРМЛЕНИИ РЕМОНТНЫХ СВИНОК НА ИХ РОСТ, ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И СОСТАВ КРОВИ

Приамурье относится к неблагоприятным биогеохимическим зонам. Так, в пределах одной Амурской области показатели по питательности кормов меняются, во-первых, по годам, а, во-вторых, в зависимости от природно-климатических условий. Исследования показывают, что корма Амурской области не обеспечивают потребности животных во многих питательных веществах и особенно в минеральных.

Поэтому проблема полноценного питания сельскохозяйственных животных должна решаться комплексно, как за счет традиционных собственных кормов, так и за счет местных нетрадиционных. В качестве источника нормируемых биологически активных веществ могут быть сапропели, значение их в кормлении свиней в условиях Амурской области изучено недостаточно. В связи с этим целью исследований являлось изучение возможности использования сапропелей из озер юга Амурской области в кормлении ремонтных свинок. В статье рассматриваются результаты экспериментальных исследований по изучению возможности использования сапропелей двух типов в кормлении ремонтных свинок. Научно-хозяйственный опыт проведен в условиях хозяйства ЗАОР (НП) Агрофирма "Партизан" Тамбовского района Амурской области. Исследования проведены с октября 2015 года по апрель 2016. Изучено влияние двух типов сапропелей – органического и карбонатного. В результате проведенного научно-хозяйственного опыта, в составе которого был балансовый (физиологический) опыт, установлено положительное влияние сапропеля на рост, переваримость и усвоение питательных веществ ремонтными свинками. Оба типа сапропелей оказали положительное влияние на изучаемые показатели. Однако лучшие показатели получены при скармливании органического типа сапропелей. Так, разница между живой массой свинок, получавших сапропель органического типа и контрольной к концу опыта была выше по абсолютному приросту на 15,22%, а в группе свинок, которым скармливали сапропель карбонатного типа – на 4,3%. Кроме этого, свинки первой опытной группы имели выше показатели по гемоглобину на 2,00%, по содержанию эритроцитов – на 2,70%, по кальцию – на 3,56%, по общему белку – на 0,48%, по альбуминам – на 2,02%. Наряду с этим свинки из первой опытной группы лучше переваривали и усваивали питательные вещества. Затраты кормов на один килограмм прироста снизились с 6,9 до 5,1 Мдж.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: РАЦИОН, САПРОПЕЛЬ, РЕМОНТНЫЕ СВИНКИ, РОСТ, ОБМЕН ВЕЩЕСТВ.

UDC:636.084.56

Gerasimovich A.I., Postgraduate Student;
Bebeshina L.I., Postgraduate Student;
Tuaeva E.V., Cand. Agr. Sci., Associate Professor,
Far Eastern State Agrarian University,
Blagoveshchensk, Amur region, Russia
E-mail: overvalera@gmail.com

REPLACEMENT GIFTS BEING FED WITH DIFFERENT TYPES OF SAPROPELS:
INFLUENCE ON GROWTH, METABOLISM AND BLOOD COMPOSITION

The Amur region belongs to unfavorable biogeochemical zones. So within the limits of the Amur Region nutrient parameters of feed vary from year to year and depending on the nature and climatic conditions. Studies show that Amur Region feeds do not satisfy the need of animals in many nutrients and especially in mineral nutrients. Therefore the problem of adequate nourishment of farm animals should be solved in complex way with the aid of traditional own feeds and local unconventional feeds as well. Sapropels can be used as a source of normalable biologically active substances. Their importance for pigs feeding under conditions of the Amur Region has not been studied enough. In this regard the purpose of the research was to study the possibility of using sapropels of the lakes of the south of the Amur Region in replacement gilts' diet. The article analyzes the results of experimental investigations on the possibility of using sapropels of two types in replacement gilts feeding. The scientific and economic experience was carried out at the Partizan Agrofirma Closed Joint-Stock Company of the

Tambov District, Amur Region. The studies were conducted from October 2015 till April 2016. We studied the qualities of two types of saprofels-organic and carbonate. As a result of the scientific and economic experiment, which included a balance (physiological) experiment a positive effect upon the replacement gilts growth, digestibility and assimilation of nutrients was found. Both types of sapropel have a positive effect upon the studied characteristics. However the best results were shown in case of organic sapropel diet. Thus the difference between the live weight of gilts receiving sapropel of organic type and control group by the end of the experiment was higher in absolute weight gain by 15.22%, and the group of gilts fed with sapropel of carbonate type - by 4.3%. In addition the gilts of the first test group had higher hemoglobin indices by 2.00%, in respect of erythrocyte contents - by 2.70%, calcium - by 3.56%, total protein - by 0.48%, albumin - by 2.02%. Along with this gilts from the first test group were better in digestion and assimilation of nutrients. Feed costs per one kilogram of weight gain decreased from 6.9 to 5.1 MJ.

KEYWORDS: RATION, SAPROPEL, REPLACEMENT GILTS, GROWTH, METABOLISM.

Введение. В настоящее время в аграрном комплексе Приамурья одной из самых сложных и важных задач является увеличение производства мяса для обеспечения собственной продовольственной безопасности региона за счет импортозамещения. Решение этой задачи во многом зависит от развития свиноводства как наиболее скороспелой и технологичной отрасли.

Неполноценное кормление свиней, которое выражается в недостаточном обеспечении кормами и несбалансированности рационов по нормируемым питательным веществам, является основной причиной низких приростов и темпов производства свинины в Амурской области. Этому способствуют нерегулярные поставки полнорационных комбикормов и кормовых добавок в хозяйства области. Все это приводит не только к недополучению продукции, но и к ее высокой себестоимости и увеличению затрат труда.

Поэтому обеспечение животных высококачественными кормами и необходимыми кормовыми добавками является важной стороной организации рентабельного производства. Однако выполнение этого условия на практике является сложной задачей, так как требует больших финансовых вложений, которые не всегда окупаются

произведенной продукцией.

Источником нормируемых биологически активных веществ в условиях Приамурья могут быть сапропели. Значение их в кормлении свиней в Амурской области изучено недостаточно.

Сапропели - одна из форм донных отложений пресноводных водоемов, образующихся в анаэробных условиях в результате физико-химических и биохимических преобразований остатков озерных гидробионтов, при различной степени участия минеральных и органических компонентов терригенного стока. Свойства сапропелей из разных месторождений колеблются в очень широких пределах, что обусловлено продуктивностью материнского водоема, особенностями поверхностного стока и климатическими условиями.[1]

Сапропелевые отложения, являясь своеобразным геохимическим барьером и аккумулятором минеральных веществ, накапливают значительные количества ценнейших биоэлементов. Знание макро- и микроэлементного состава сапропелей представляет широкие возможности прогнозирования путей их использования. [3]

Современное нормированное кормление в настоящее время сталкивается с определенным недостатком в рационах животных

энергии, протеина, сахара и других элементов питания, особенно остро этот недостаток ощущается в минеральных и биологически активных веществах.[2]

Цель исследований заключалась в изучении возможности использования сапропелей из озер юга Амурской области в кормлении ремонтных свинок.

Использование в кормлении свиней сапропелей должно проводиться после

углубленного изучения их биогеохимической природы, химического состава с учетом природно-климатических условий региона.

Результаты и обсуждение исследований. Экспериментальные исследования проведены в условиях хозяйства ЗАОР (НП) Агрофирма "Партизан" Тамбовского района Амурской области. Научно-хозяйственный опыт проведен с октября 2015 года по апрель 2016 года в соответствии со схемой опыта (табл. 1).

Таблица 1

Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	n	Условия кормления
Контрольная	12	Стандартный полнорационный комбикорм (СПК-6)
I Опытная	12	СПК-6 + 3% органического сапропеля взамен стандартного премикса
II Опытная	12	СПК-6 + 3% карбонатного сапропеля взамен стандартного премикса

Для проведения опыта по принципу пар-аналогов с учетом возраста, живой массы, упитанности были отобраны здоровые свинки в возрасте 4 месяцев. Было сформировано три группы свинок: одна контрольная и две опытных. В подготовительный период проводили наблюдения за поведением и состоянием здоровья свинок, была определена поедаемость кормов. Каждая группа содержалась отдельно в станках, кормление было двукратное.

В конце подготовительного периода перед началом основного периода еще раз провели уравнивание групп путем взвешивания и анализа крови.

В ходе основного периода опыта свинки контрольной группы получали комбикорм марки СПК-6, первая опытная – СПК-6 + 3% органического сапропеля взамен стандартного премикса, вторая опытная – СПК-6 + 3% карбонатного сапропеля взамен стандартного премикса.

Ежемесячно в течение опыта изучали химический состав ингредиентов комбикорма марки СПК-6. Фактическую поедаемость кормов определяли в течение двух смежных дней подряд по разности массы заданных кормов и несъеденных остатков. На основе этих данных рассчитывали затраты кормов на 1 кг прироста живой массы. Для контроля за ростом ремонтных свинок ежемесячно проводили их индивидуальное взвешивание утром до кормления и водопоя в течение двух смежных суток. На основании данных взвешиваний свинок вычисляли абсолютный и среднесуточный приросты живой массы. Химический и биохимический анализ кормов и экскрементов проводили с использованием общепринятых методов.

При проведении научно-хозяйственного опыта установлено положительное влияние скармливания сапропеля в составе комбикорма взамен стандартного премикса (табл. 2).

Таблица 2

Динамика живой массы ремонтных свинок, за период опыта

Показатель	Группы		
	контрольная	I опытная	II опытная
Живая масса при постановке на опыт, кг	36,70±0,76	36,60±0,93	36,70±0,88
Живая масса при снятии с опыта, кг	91,20±0,90	100,20±1,36***	94,30±0,97
Абсолютный прирост, кг	55,20±0,25	63,6±0,76***	57,60±0,76**
Среднесуточный прирост, кг	0,46±0,004	0,53±0,006***	0,48±0,006*
В % к контрольной группе	100	115,2	104,3

* - P>0,95; ** - P>0,99; *** - P>0,999

Так, при постановке на опыт разница по живой массе свинок всех групп была достоверно одинаковой. Однако к концу опыта свинки опытных и контрольной групп отличались по показателям роста. Так, разница между живой массой свинок первой опытной группы и контролем к концу опыта была выше по абсолютному приросту на - 15,22%. При этом свинки второй опытной группы при скормливании им карбонатных сапропелей опережали контроль по этому показателю всего на 4,3%

При изучении морфологических и биохимических показателей крови отклонений от физиологической нормы у ремонтных свинок опытных и контрольной групп не наблюдалось (табл. 3). Так, на

начало опыта имеющаяся разница в изучаемых показателях крови во всех группах была статистически достоверной. На конец опыта показатели крови ремонтных свинок, не выходя за пределы физиологической нормы, в обеих опытных группах достигли максимальной физиологической нормы. Так, свинки первой опытной группы имели выше показатели по гемоглобину на 2,00%, по содержанию эритроцитов - на 2,70%, по кальцию - на 3,56%, по общему белку - на 0,48%, по альбуминам - на 2,02%.

При этом свинки второй опытной группы опережали контроль по кальцию на 0,79%, по общему белку - на 4,48%, по альбуминам - на 0,34%.

Таблица 3

Гематологические и биохимические показатели ремонтных свинок

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
в начале опыта (возраст 4 месяца)			
Гемоглобин, г/л	103,00±1,53	101,00±1,53	100,00±0,58
Эритроциты, 10 ¹² /л	5,09±0,17	4,67±0,21	5,66±0,41
Лейкоциты, 10 ³ /л	11,63±0,13	11,68±0,73	11,78±0,28
Кальций, ммоль/л	2,23±0,03	2,48±0,02**	2,32±0,02
Фосфор, ммоль/л	1,83±0,11	2,01±0,09	1,90±0,09
Общий белок, г/л	78,75±2,95	81,00±2,43	83,97±2,27
Альбумины, %	43,76±0,11	42,39±0,24	43,22±0,25
α-глобулин, %	12,81±0,14	14,48±0,43*	13,93±0,63
в конце опыта (возраст 8 месяцев)			
Гемоглобин, г/л	96,7±0,67	102,00±1,15	100,00±1,15
Эритроциты, 10 ¹² /л	4,81±0,02	4,94±0,07	4,64±0,04
Лейкоциты, 10 ³ /л	12,03±0,03	11,68±0,10	12,02±0,20
Общий белок, г/л	77,40±0,83	80,87±0,42*	77,77±0,35*
Кальций, ммоль/л	2,53±0,03	2,62±0,02*	2,55±0,03
Фосфор, ммоль/л	2,22±0,04	2,19±0,03	2,18±0,07
Альбумины, %	42,18±0,23	43,03±0,06**	42,52±0,34
α-глобулин, %	13,96±0,25	12,75±0,23	12,65±0,80

* - P>0,95; ** - P>0,99; *** - P>0,999

В конце научно-хозяйственного опыта был проведен физиологический. Установлено, что включение сапропеля в состав комбикорма марки СПК-6 положительно повлияло на переваримость и усвоение питательных веществ. Так, переваримость всех нормируемых органических веществ была выше по сравнению

с контрольной группой в обеих опытных группах, но лучшие показатели были в первой опытной группе при скормливании ремонтным свинкам сапропеля органического типа (табл. 4). Аналогичная картина наблюдалась и при усвоении азота, кальция и фосфора (табл. 5).

Таблица 4

Переваримость питательных веществ корма, (M±m)

Коэффициент переваримости, %	Группа		
	Контрольная	I опытная	II опытная
Сырой протеин	72,55±3,52	76,92±0,49	73,38±5,68
Сырой жир	56,61±1,30	61,10±0,38	57,56±1,37
Сырая клетчатка	37,90±1,36	41,21±1,40	38,02±1,58
БЭВ	84,49±3,63	86,37±0,61	84,78±1,56

Таблица 5

Усвоение и баланс азота, кальция и фосфора

Показатели	Группы		
	контрольная	I опытная	II опытная
Кальций			
Принято с кормом, г.	12,80±1,05	8,72±0,54	8,48±0,65
1	2	3	4
Выделено с калом, г	7,04±0,05	2,44±0,01	2,88±0,02
Выделено с мочой, г.	0,90±0,004	0,72±0,002	0,85±0,004
Выделено всего, г.	7,94	3,17	3,73
Использовано, %	38	63,7	56
Фосфор			
Принято с кормом, г.	11,20±0,95	8,72±0,23	8,48±0,42
Выделено с калом, г	5,66±0,02	2,41±0,01	2,84±0,01
Выделено с мочой, г.	0,67±0,001	0,48±0,002	0,67±0,001
Выделено всего, г.	6,33	2,89	3,51
Использовано, %	43,44	66,89	58,6
Азот			
Принято с кормом, г.	43,65±3,5	42,88±2,9	43,67±2,8
Выделено с калом, г	12,51±0,8	10,76±0,4	12,41±0,4
Выделено с мочой, г.	18,76±0,2	16,14±0,2	18,61±0,2
Выделено всего, г.	31,27	26,90	31,02
Использовано, %	28,36	37,27	28,97

Закключение. В результате проведенных исследований можно сделать заключение, что для полного проявления генетического потенциала по показателям роста, интенсивности обменных процессов и снижению затрат на выращивание ремонтных свинок необходимо вводить в состав комбикормов марки СПК-6

сапропель взамен стандартного премикса.

Наряду с этим установлено, что затраты кормов на один килограмм прироста ремонтных свинок снизились с 6,9 Мдж до 5,1 Мдж при замене стандартного премикса комбикормов марки СПК-6 на сапропель органического типа.

Список литературы

1. Алексейко, И. С. Сапропели Приамурья : свойства, добыча, использование: монография / И. С. Алексейко, В. А. Широков, А. А. Яременко – Благовещенск [б. и.], 2003. – 210 с.
2. Бакшеев, В. Н. Сапропель вчера, сегодня и завтра : монография / В. Н. Бакшеев. – Тюмень : Блиц-Пресс, 1998. – 80 с.
3. Валюс, М. Опыт скормливания сапропеля свиньям и петушкам / М. Валюс., Д. Хуконис, С. Линнус // Труды Свердловского с.-х. ин-та. – Свердловск [б. и.], 1996. – С. 361.

Reference

1. Alekseiko, I. S., Shirokov, V.A., Yaremenko, A.A. Sapropeli Priamur'ya : svoistva, dobycha, ispol'zovanie: Monografiya (Sapropels in Priamurye: Properties, Production, Use: Monograph), Blagoveshchensk [b. i.], 2003, 210 p.
2. Baksheev, V. N. Sapropel' vchera, segodnya i zavtra : monografiya (Sapropel's Yesterday, Today and Tomorrow: Monograph), V. N. Baksheev, Tyumen', Blits-Press, 1998, 80 p.
3. Valys, M. Opyt skarmlivaniya sapropelya svin'yam i petushkam (Pigs and Young Cocks Fed on Sapropel: Findings of Investigation), M. Valys., D. Khukonis, S. Linnus, Trudy Sverdlovskogo s.-kh. in-ta, Sverdlovsk [b. i.], 1996, P. 361.

УДК 619:616.1
ГРНТИ 68.41.43

Жуликова О.А., аспирант;
Дальневосточный государственный аграрный университет,
E-mail: olenka-zhulikova@mail.ru;
Шульга Н.Н., д-р ветеринар.наук, доцент,
ФГБНУ ДальЗНИВИ,
г. Благовещенск, Амурская область, Россия
**ПРИМЕНЕНИЕ БЕТА-БЛОКАТОРОВ ПРИ ЛЕЧЕНИИ
ДИЛАТАЦИОННОЙ КАРДИОМИОПАТИИ СОБАК**

В последние годы во всех областях клинических ветеринарных исследований произошёл информационный взрыв, и область кардиологии мелких домашних животных в данном случае не является исключением. В практике лечения мелких животных кардиологические болезни составляют значительную часть случаев внутренних заболеваний незаразной этиологии. Разработка новых направлений в этой области ветеринарной медицины продолжается и в настоящее время. В статье описана общая схема проведения лечения дилатационной кардиомиопатии собак с применением бета-блокаторов «Анаприлин» и «Конкор», дана оценка их влияния на коррекцию нарушения ритма и гемодинамику, а также изучены изменения со стороны гематологических и биохимических показателей крови до и во время лечения. Исследования проводились на базе ветеринарных клиник «Амурвет» и «Ветеринарная помощь» в г. Благовещенск Амурской области. По итогу исследования было отмечено, что наиболее положительное влияние показало лечение по стандартной схеме с применением бета-блокатора "Конкор".

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: БЕТА-БЛОКАТОРЫ; СОБАКИ; КМП– КАРДИОМИОПАТИЯ; ДКМП – ДИЛАТАЦИОННАЯ КАРДИОМИОПАТИЯ; ХСН – ХРОНИЧЕСКАЯ СЕРДЕЧНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ; ЭКГ – ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММА; САС – СИМПАТИКО-АДРЕНАЛОВАЯ СИСТЕМА; РААС – РЕНИН-АНГИОТЕНЗИН-АЛЬДОСТЕРОНОВАЯ СИСТЕМА.

UDC 619:616.1

Zhulikova O.A., Postgraduate Student,
Far Eastern State Agrarian University,
E-mail: olenka-zhulikova@mail.ru;
Shulga N.N., Dr Veterivar. Sci., Associate Professor,
Far East Areal Research Veterinary Institute,
Blagoveshchensk, Amur region, Russia
**APPLICATION OF BETA-BLOCKERS IN TREATMENT
OF DILATION CARDIOMYOPATHY OF DOGS**

In recent years there has been an information explosion in all areas of clinical veterinary research and cardiology of small domestic animals is no exception in this case. In the practice of treating small animals cardiac diseases constitute a significant part of cases of internal diseases of non-contagious etiology. The development of new directions in this area of veterinary medicine continues till present day. The article describes the general scheme for the treatment of dilated cardiomyopathy of dogs with the use of beta-blockers "Anaprilin" and "Concor", their effect on the correction of rhythm disturbance and hemodynamics, as well as changes in

hematological and biochemical blood parameters before and during treatment. The research was carried out on the basis of veterinary clinics "Amurvet" and "Veterinary Care" in Blagoveshchensk in the Amur Region. According to the results of the study it was noted that the most positive effect was shown by treatment according to the standard scheme with the beta-blocker "Concor".

KEYWORDS: BETA-BLOCKERS; DOGS; CMP - CARDIOMYOPATHY; DCMP - DILATED CARDIOMYOPATHY; CHF - CHRONIC HEART FAILURE; ECG - ELECTROCARDIOGRAM; CAC - SYMPATHIC-ADRENAL SYSTEM; RAAS - RENIN-ANGIOTENSIN-ALDOSTERONE SYSTEM.

Введение. Дилатационная кардиомиопатия (ДКМП) характеризуется прогрессированием хронической сердечной недостаточности (ХСН) на фоне ремоделирования сердца с изменением формы желудочков от эллипсовидной к сферической, расширением камер сердца и истончением стенок желудочков. При этом сердце не в состоянии удовлетворить потребности организма в кислороде при нормальном давлении наполнения. При снижении насосной функции сердца в организме мобилизуются компенсаторные механизмы, что позволяет поддерживать сердечный выброс на достаточном уровне[1;4].

Согласно современной нейрогуморальной модели патогенеза ХСН ведущую роль в развитии и прогрессировании симптомокомплекса играет хроническая гиперактивация нейрогормональных систем в ответ на снижение сердечного выброса. К указанным системам относят симпатико-адреналовую (САС) и ренин-ангиотензин-альдостероновую (РААС) системы, а также антидиуретический гормон и миокардиальные натрийуретические пептиды. Стимуляция данных механизмов в начальный период болезни представляет собой компенсаторную реакцию, направленную на повышение общего периферического сосудистого сопротивления, на поддержание минутного объема сердца и нормального уровня артериального давления. Происходит задержка натрия и воды, в результате чего повышается пред-

нагрузка и увеличивается сердечный выброс. К сожалению, данные изменения обладают положительными свойствами лишь в течение короткого периода времени. Хроническая их активация неизбежно ведёт к «срыву» адаптации и усугублению ХСН[3;4;5].

Современная терапия ХСН включает в себя разнообразные воздействия на звенья патогенеза и основана на двух принципах: инотропной стимуляции сердца и разгрузке сердечной деятельности. Именно миокардиальной разгрузке способствует применение бета-блокаторов, которые не только блокируют активность катехоламинов, но и модулируют многообразные нейрогормональные взаимосвязи, что приводит к размыканию «порочного круга» и замедлению каскада патофизиологических реакций в организме. К сожалению, в ветеринарии широкомасштабных исследований значительно меньше, чем в медицине, хотя существует ряд ветеринарных работ, помогающих определить возможность практического применения этих препаратов в терапии болезней сердца домашних животных. В этом ключе, определение выбора разных форм бета-блокаторов в комплексной терапии ХСН представляет научный интерес[2;3;4].

Цель исследования - изучить гематологические и биохимические показатели крови, ЭКГ признаки кардиомиопатии собак в стадии декомпенсации с развитием хронической сердечной недостаточности, а также сравнить эффектив-

ность лечения с применением В-блокаторов «Анаприлин» и «Конкор», оценить побочные эффекты при их применении.

Материал исследования. Исследование проводили в условиях ветеринарной клиники ИП Набока Л.А. «Амурвет». Запись ЭКГ проводили на базе ветеринарной клиники ИП Зубкова Т.В. «Ветеринарная помощь» г. Благовещенск Амурской области.

Объектами исследования были собаки, в возрасте 4-6 лет, страдающие кардиомиопатией в стадии декомпенсации,

состоящие на учёте у кардиолога в ветеринарной клинике «Амурвет». Были сформированы две группы собак по пять голов в каждой: одна группа контрольная – собаки, страдающие кардиомиопатией, находящиеся на стандартном лечении с применением В-блокатора «Анаприлин», одна группа опытная – собаки, страдающие кардиомиопатией, находящиеся на стандартном лечении с применением В-блокатора «Конкор». Животные подбирались по принципу парааналогов. Схемы лечения представлены в таблице 1.

Таблица 1

Схема проведения лечения собак с ДКМП

Группы	Схема лечения
K1	1. Вазотоп (Рамиприл) 0.25 мг/кг, внутрь, 1р/день. 2. Ветмедин (Пимобendan) 0.6 мг/кг/день (в два приёма, каждые 12ч.), внутрь. 3. Верошпирон (спироноланктон) 1 мг/кг, внутрь, 2р/день. 4. Лазикс (фуросемид) 2 мг/кг, внутрь, 2 р/день. 5. Анаприлин (пропранолол) 0.1-1.0 мг/кг, внутрь, 3р/день 6. Диета (с низким содержанием натрия)
O1	1. Вазотоп (Рамиприл) 0.25 мг/кг, внутрь, 1р/день. 2. Ветмедин (Пимобendan) 0.6 мг/кг/день (в два приёма, каждые 12ч.), внутрь. 3. Верошпирон (спироноланктон) 1 мг/кг, внутрь, 2р/день. 4. Лазикс (фуросемид) 2 мг/кг, внутрь, 2 р/день. 5. Конкор (бисопролол) 0.08-0.25мг/кг, внутрь, 2р/сутки 6. Диета (с низким содержанием натрия)

Для проведения записи ЭКГ использовался ветеринарный электрокардиограф «SchillerCARDIOVITAT-1 VET». На полученных электрокардиограммах определяли ритм и его нарушения, высчитывали длительность и вольтаж зубцов, интервалов. Кровь для гематологического и биохимического анализов забирали из подкожной вены предплечья у исследуемых животных. Для проведения гематологического анализа крови использовался гематологический анализатор «Hemalite 1270», для проведения биохимического анализа крови использовался биохимический анализатор «Landwind LW c200i». Для подсчёта лейкоцитарной формулы исследовали мазок крови, окрашенный по Романовскому-Гимзе. Оценка эффективности применения В-блокаторов осуществляли по изменениям электрокардиограммы, гематологических и биохимических показателей

крови через 15, 30 и 60 дней после начала лечения.

Результаты исследований. Анализируя гематологические показатели крови, представленные в таблице 2, мы видим, что при первичном исследовании у всех больных собак со стороны изучаемых показателей, таких как гемоглобин, эритроциты и гематокрит, отмечалась тенденция к их понижению, и, напротив, со стороны лейкоцитов отмечалась тенденция к повышению. Сравнивая показатели собак первой и второй групп с нормой, можно отметить, что в обоих исследуемых группах наблюдалось снижение гемоглобина на 12-12,5%, эритроцитов – на 11,5% и гематокрита – 11-12% ниже их нормы, повышение лейкоцитов – на 8,6%. В лейкограмме имело место повышение процентного содержания палочкоядерных нейтрофилов, так в обеих группах показатель превышал норму на 23,3%.

Через 15 дней от начала проведения лечения в контрольной группе отмечалось снижение гемоглобина на 8,2%, эритроцитов – на 7,7%, гематокрита – на 8,1% в сравнении с нормой. Лейкоциты превышали норму на 3,8%, палочкоядерные нейтрофилы – на 3,3%. В опытной группе наблюдалось снижение гемоглобина на 8,7%, эритроцитов – на 5,8%, гематокрита – на 4,9% в сравнении с нормой. Лейкоциты превышали норму на 4,8%, палочкоядерные нейтрофилы – на 6,7%. На 30-й день лечения в контрольной группе по отношению к норме гемоглобин был снижен – на 6,7%, эритроциты – на 3,8%, гематокрит – на 7%. Лейкоциты превышали норму на 1,9%, процент палочкоядерных нейтрофилов превышал норму на 13,3%. В опытной группе гемоглобин был ниже нормы на 5,4%, эритроциты – на 1,9%, гематокрит – на 3,2%. Процент лейкоцитов и палочкоядерных нейтрофилов находился на верхних границах нормы. На 60-й день лечения в контрольной группе отмечалось снижение гемоглобина – на 1,1%, эритроцитов – на 3,8%, гематокрита – на 6,5% ниже нормы. Лейкоциты и палочкоядерные нейтрофилы находились в пределах физиологической нормы. В опытной группе все исследуемые показатели находились в пределах нормы.

В показателях биохимических исследований крови (табл. 3) были выявлены более значительные изменения у больных кардиомиопатией собак. Отмечалась тенденция к повышению всех «сердечных» показателей, так, АСТ в обеих исследуемых группах был выше нормы на 14,5 – 15%, ЛДГ – на 20,5%, КФК – на 20%, коэффициент де Ритиса – на 23% выше нормы, общий белок – на 5,5% ниже нормы. Остальные показатели (билирубин, мочевины и креатинин) находились в пределах нормы. На 15 день исследования в контрольной группе АСТ превышал норму на 12%, ЛДГ – на 19,2%, КФК – на 16,3%, коэффициент де Ритиса

– на 30,8%. В опытной группе АСТ превышал норму на 12,4%, ЛДГ – 18,8%, КФК – 15%, коэффициент де Ритиса – на 23,1%. Общий белок в обеих группах был ниже нормы на 5,5%. На 30-й день лечения по отношению к норме в контрольной группе отмечалось повышение АСТ на 9,4%, ЛДГ – на 18,9%, КФК – на 14,3%, мочевины – на 4,7% выше нормы, общий белок – на 11,1% был ниже нормы. В опытной группе АСТ превышала норму на 6,5%, ЛДГ – на 18,3%, КФК – на 12,6%, мочевины – на 2,3%, а также снижение общего белка на 2,3% ниже нормы. Коэффициент де Ритиса в обеих исследуемых группах превышал норму на 23,1%. На 60-й день с начала лечения в контрольной группе имело место повышение АСТ на 9,1%, ЛДГ – на 17,9%, КФК – на 12,5%, коэффициент де Ритиса – на 23,1%, мочевины – на 5,9%, снижение общего белка на 13% по отношению к норме. В опытной группе отмечалось повышение АСТ – на 7,6%, ЛДГ – на 17,2%, КФК – на 9,4%, коэффициента де Ритиса – на 15,4%, мочевины – на 4,7% выше нормы, снижение белка на 7,4% ниже нормы.

Результаты исследований ЭКГ признаков кардиомиопатии собак до и во время лечения представлены в таблице 4. При первичных исследованиях у животных обеих групп отмечались значимые отклонения на ЭКГ. Так, в контрольной группе продолжительность зубца Р превышает норму на 50%, интервал QRS – на 60%, амплитуда зубца R – на 10% выше нормальных показателей. Интервал R-R ниже нормы на 40%. Такие показатели, как амплитуда зубца Р, сегмент S-T, интервал Q-T находились на границе физиологической нормы. В опытной группе изменения идентичны, так продолжительность зубца Р превышает норму на 75%, интервал QRS – на 80%, амплитуда зубца R – на 15%. Имела место депрессия сегмента S-T ($\leq 0.2\text{ мВ}$).

Таблица 2

Гематологические показатели у собак при кардиомиопатии до и во время лечения, $M \pm m$, $n=5$

Показатели	Норма (по С.П. Ко-валёву, 2006)	До лечения		На 15 день		На 30 день		На 60 день	
		K1	O1	K1	O1	K1	O1	K1	O1
Гемоглобин, г/л	110 – 170	96,8±0,43	96,2±0,86	101,0±2,36	100,4±2,14	102,6±1,07	104,0±0,86	108,8±1,50	110,4±0,64
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,2 – 8,4	4,6±0,04	4,6±0,06	4,8±0,11	4,9±0,08	5,0±0,08	5,1±0,06	5,0±0,19	5,4±0,17
Гематокрит, %	37 – 55	32,8±0,43	32,4±0,64	34,0±0,64	35,2±1,07	34,4±1,07	35,8±0,86	34,6±1,07	38,6±1,29
Лейкоциты, $10^9/л$	8,5 – 10,5	11,4±0,13	11,4±0,13	10,9±0,26	11,0±0,06	10,7±0,08	10,5±0,11	10,1±0,08	10,0±0,24
Лейкоцитарная формула, %									
Базофилы	0 – 1	0,6±0,21	0,6±0,21	0,4±0,21	0,6±0,21	0,6±0,21	0,4±0,21	0,6±0,21	0,2±0,21
Эозинофилы	3 – 9	5,8±1,07	5,6±1,29	4,8±0,86	6,0±0,86	5,4±0,86	3,8±0,64	4,0±1,29	4,0±1,72
Миелоциты	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Юные	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Палочкоядерные	1 – 6	7,4±0,21	7,4±0,64	7,2±0,43	6,4±0,64	6,8±0,43	6,0±0,43	5,7±0,64	5,4±0,43
Сегментоядерные	43 – 71	53,0±0,86	52,2±2,14	54,8±2,79	54,6±3,22	60,0±3,22	60,6±1,29	62,0±3,65	57,0±1,93
Лимфоциты	21 – 40	30,8±1,50	31,8±1,72	30,2±2,36	32,2±2,14	28,6±3,22	31,4±2,14	29,0±2,79	30,6±2,79
Моноциты	1 – 5	2,4±0,64	2,4±0,64	3,0±0,43	2,6±0,86	2,6±0,64	3,0±0,86	2,0±0,64	8,6±0,86

Таблица 3

Биохимические показатели у собак при кардиомиопатии до и во время лечения, М±m, n=5

Показатели	Норма (по М. Филиппову, 2001)	До лечения		На 15-й день		На 30-й день		На 60-й день	
		K1	O1	K1	O1	K1	O1	K1	O1
АСТ, U/L	10 – 55	63,2±0,64	63,0±0,86	61,6±0,64	61,8±0,86	60,2±0,86	58,6±0,64	60,0±0,86	59,2±1,07
АЛТ, U/L	10 – 55	48,8±1,30	39,4±1,29	37,2±1,93	37,2±1,50	37,2±1,72	36,8±0,86	37,6±1,29	38,0±1,93
ЛДГ, U/L	50 – 495	597,2±1,29	596,6±1,93	590,0±2,57	588,0±1,29	588,6±1,07	585,8±1,29	583,8±1,72	580,2±1,72
КФК, U/L	37 – 157	188,4±0,64	188,4±1,29	182,6±1,29	180,6±1,50	179,4±1,07	176,8±0,86	176,6±1,29	171,8±1,93
Коэффициент де Ритиса	1,3	1,6±0,02	1,6±0,04	1,7±0,08	1,6±0,04	1,6±0,28	1,6±0,04	1,6±0,02	1,5±0,11
Общий белок, мг/л	5,4 - 7,4	5,1±0,13	5,1±0,11	5,1±0,15	5,1±0,06	4,8±0,11	4,9±0,06	4,7±0,13	5,0±0,17
Общий билирубин - прямой	0 – 0,4 0,0 – 0,1	0,16±0,043 0,02±0,021	0,16±0,043 0,02±0,021	0,12±0,02 0,02±0,021	0,18±0,04 0,04±0,021	0,12±0,02 0,02±0,021	0,08±0,02 0,04±0,021	0,18±0,06 0,04±0,021	0,18±0,04 0,02±0,021
Мочевина, мг/л	3,1 – 8,5	5,6±1,05	6,0±0,73	8,2±0,19	7,9±0,11	8,9±0,11	8,7±0,08	9,0±0,15	8,9±0,28
Креатинин, г/л	55 – 106	61,8±3,43	65,8±3,43	63,4±1,72	69,4±2,36	71,0±3,00	68,0±3,00	70,6±3,22	74,2±3,65

Таблица 4

ЭКГ признаки кардиомиопатии собак до и во время лечения, $M \pm m$, $n=5$

Признаки	Норма (по М.Мартину, 2012)	До лечения		На 15-й день		На 30-й день		На 60-й день	
		K1	O1	K1	O1	K1	O1	K1	O1
Продолжительность зубца Р	$\leq 0.04c$ ($\leq 0.05c$ – крупные породы)	0.06 ± 0.006	0.07 ± 0.004	0.07 ± 0.004	0.07 ± 0.002	0.09 ± 0.004	0.08 ± 0.002	0.09 ± 0.006	0.09 ± 0.004
Амплитуда зубца Р	$\leq 0.4mB$	0.4 ± 0.06	0.3 ± 0.02	0.4 ± 0.02	0.3 ± 0.04	0.4 ± 0.04	0.4 ± 0.08	0.5 ± 0.04	0.4 ± 0.06
Интервал P-R	$0.06 - 0.13c$	0.07 ± 0.004	0.06 ± 0.002	0.07 ± 0.011	0.08 ± 0.012	0.08 ± 0.015	0.09 ± 0.011	0.09 ± 0.011	0.09 ± 0.006
Интервал QRS	$\leq 0.05c$	0.08 ± 0.006	0.09 ± 0.011	0.08 ± 0.004	0.09 ± 0.008	0.11 ± 0.002	0.09 ± 0.004	0.1 ± 0.01	0.09 ± 0.008
Амплитуда зубца R	$\leq 2.0mB$ (≤ 2.5 – крупные породы)	2.2 ± 0.08	2.3 ± 0.12	2.2 ± 0.04	2.3 ± 0.06	2.5 ± 0.06	2.4 ± 0.02	2.4 ± 0.13	2.3 ± 0.13
Сегмент S-T	Понижение $\leq 0.2mB$ Повышение $\leq 0.15mB$	0.2 ± 0.04	0.23 ± 0.006	0.17 ± 0.006	0.17 ± 0.011	0.21 ± 0.004	0.2 ± 0.08	0.2 ± 0.001	0.2 ± 0.01
Амплитуда зубца Т	1/4 амплитуды зубца R	0.4 ± 0.08	0.5 ± 0.02	0.5 ± 0.04	0.3 ± 0.06	0.4 ± 0.01	0.3 ± 0.04	0.4 ± 0.04	0.3 ± 0.06
Интервал Q-T	$0.15 - 0.25c$	0.25 ± 0.006	0.23 ± 0.015	0.24 ± 0.008	0.22 ± 0.013	0.26 ± 0.008	0.23 ± 0.11	0.23 ± 0.013	0.22 ± 0.11
R-R	$0.5 - 0.85c$	0.3 ± 0.11	0.4 ± 0.06	0.4 ± 0.15	0.6 ± 0.11	0.4 ± 0.06	0.7 ± 0.11	0.4 ± 0.08	0.6 ± 0.04
СЭО	От $+40^0$ до $+100^0$	14.0 ± 4.24	16.0 ± 2.14	18.6 ± 2.14	24.2 ± 6.44	20.4 ± 1.29	26.6 ± 1.50	21.0 ± 4.72	29.6 ± 3.65

Интервал R-R ниже нормы на 20%. У животных обеих групп отмечался сдвиг ЭОС (электрическая ось сердца) влево. По заключениям ЭКГ: расширение левых полостей сердца (Р-митрале, расширенные комплексы QRS), частые желудочковые экстрасистолы, ишемия миокарда, отклонение ЭОС влево. На 15 день с начала лечения со стороны исследуемых показателей были обнаружены следующие изменения. В группах исследуемых собак было отмечено повышение сегмента S-T, в контрольной группе – на 15%, в опытной группе – на 26,1%. Имело место увеличение интервала R-R, в контрольной группе – на 33,3%, в опытной группе – на 50% по сравнению с первичным исследованием.

На 30-й день отмечались более серьезные отклонения, так, увеличение продолжительности зубца Р в контрольной группе составило 28,6%, в опытной группе – 14,3% по сравнению с предыдущим исследованием. Также наблюдалось увеличение интервала QRS в контрольной группе на 37,5%, в то время как в опытной группе этот показатель оставался неизменным. Возросла амплитуда зубца R в контрольной группе – на 13,6%, в опытной группе – на 4,3%. Увеличился интервал Q-T, в контрольной группе – на 8,3%, в опытной группе – на 4,5%. Наблюдалась депрессия сегмента S-T. В опытной группе увеличилась продолжительность интервала R-R на 16,7% по сравнению с предыдущим исследованием, в то время как в контрольной группе этот показатель остался неизменным.

На 60-й день наблюдалось увеличение продолжительности зубца Р в опытной группе на 12,5% по сравнению с предыдущим исследованием, в то время как в контрольной группе этот показатель оставался неизменным. Имело место укорочение интервала QRS в контрольной группе на 9,1%, снижение амплитуды зубца R в контрольной группе на 4%, в опытной группе – на 4,2%.

Вывод. В ходе исследования полученных гематологических показателей крови у всех животных, страдающих кар-

диомиопатией отмечалось развитие и прогрессирование анемии, а также незначительный лейкоцитоз с простым гипорегенеративным сдвигом лейкоцитарной формулы вправо. При анализе полученных данных биохимических показателей крови у животных с кардиомиопатией отмечалось повышение всех «сердечных» показателей: АСТ, ЛДГ, КФК, коэффициента де Ритиса. Применение В-блокаторов позволяет разорвать «порочный круг», корректировать анемию и замедлять дальнейшее разрушение кардиомиоцитов. Препарат «Конкор» приводит в норму гематологические показатели крови в течение 30 дней, в тот момент, как «Анаприлин» не корректирует их полностью и к 60-му дню лечения. Все В-блокаторы имеют побочные действия на другие органы и системы. В ходе исследований было отмечено повышение уровня мочевины в крови, снижение общего белка, так, применение «Анаприлина» приводит к более серьезным изменениям данных показателей, чем применение «Конкора».

Анализируя полученные данные ЭКГ при дилатационной кардиомиопатии собак, можно сделать вывод, что применение В-блокаторов является довольно эффективным вспомогательным методом лечения. При оценке действия В-блокаторов был отмечен кардиопротекторный эффект Конкора (биспролол), а также наблюдалась хорошая его переносимость у собак, больных кардиомиопатией в стадии декомпенсации, с развившейся хронической сердечной недостаточностью, что в свою очередь позволяло контролировать гемодинамику и, таким образом, улучшать качество и продолжительность жизни больных животных. Анаприлин (пропранолол) по своему действию уступает Конкору, в стадии декомпенсации при длительном применении вызывает ухудшение сердечного выброса и соответственно прогрессирование сердечной недостаточности. По итогу исследования можно сделать вывод, что наиболее положительное влияние показало лечение по стандартной схеме с применением бета-блокатора "Конкор".

Список литературы

1. Болезни собак: справочник/ А.Д. Белов [и др.]. - М.: «Агропромиздат», 1990. – 368 с., ил.
2. Илларионова, В.К. Бета-адреноблокаторы в лечении хронической сердечной недостаточности у собак / В.К. Илларионова // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. - №1. – 2010. – С.41-43.
3. Колягин, А.Н. Хроническая сердечная недостаточность: современное понимание проблемы. Применение бета-блокаторов (сообщение 10) / А.Н. Колягин // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). - №5 (том 72). – 2007. – С.106-108.
4. Мартин, М. Кардиореспираторные заболевания собак и кошек / М.Мартин, Б.Коркорэн. - Пер. с англ. С.Л. Черятникова. – М.: «Аквариум Принт», 2014. – 496 с., ил.
5. Мартин, М. Руководство по электрокардиографии мелких домашних животных / М.Мартин. - Пер. с англ. О.Суворова под редакцией к.м.н. Зориной А.И. – М.: «Аквариум Принт», 2012. – 144 с., ил.

Reference

1. Bolezni sobak: spravochnik (Diseases of Dogs: A guide), A. D. Belov [i dr.], M.: «Agropromizdat», 1990, 368 p., il.
2. Illarionova, V.K. Beta-adrenoblokatory v lechenii khronicheskoi serdechnoi nedostatochnosti u sobak (Beta-blockers in the Treatment of Chronic Heart Failure of Dogs), V.K. Illarionova, *Rossiiskii veterinarnyi zhurnal. Melkie domashnie i dikiye zhivotnye*, No 1, 2010, PP.41-43.
3. Kolyagin, A.N. Khronicheskaya serdechnaya nedostatochnost': sovremennoe ponimanie problemy. Primenenie beta-blokatorov (soobshchenie 10) (Chronic Congestive Heart Failure: Modern Understanding of the Problem. The Use of Beta-blockers (Message 10), A.N. Kolyagin, *Sibirskii meditsinskii zhurnal (Irkutsk)*, No 5 (tom 72), 2007, PP.106-108.
4. Martin, M. Kardiorespiratornye zabolevaniya sobak i koshek (Cardiorespiratory Diseases of Dogs and Cats), M. Martin, B. Korkoren. - Per. s angl. S.L. Cheryatnikova, M.: «Akvarium Print», 2014, 496 p., il.
5. Martin, M. Rukovodstvo po elektrokardiografii melkikh domashnikh zhivotnykh (Cardiorespiratory diseases of dogs and cats), M.Martin, Per. s angl. O. Suvorova pod redaktsiei k.m.n. Zorinoi A.I., M.: «Akvarium Print», 2012, 144 p., il.

УДК 619:616.981.49**ГРНТИ 68.41****Литвинова З.А., канд.ветеринар.наук, доцент;****Труш Н.В., д-р биол. наук, доцент,****Дальневосточный государственный аграрный университет,****г. Благовещенск, Амурская область, Россия,****E-mail: Litvinova-08@mail.ru****ЭТИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ И АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ
САЛЬМОНЕЛЛ, ЦИРКУЛИРУЮЩИХ У СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
ЖИВОТНЫХ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ**

*В Амурской области сальмонеллёз у сельскохозяйственных животных и птицы регистрируется ежегодно в течение многолетнего периода. При лабораторном подтверждении диагноза на сальмонеллёз с 1996 по 2016 г. было выделено 677 образцов сальмонелл; обсеменённость материала составила 0,6%. Наибольшее количество положительных проб было зарегистрировано у птицы (38,1%), крупного рогатого скота (33,1%) и свиней (23,2%). Сальмонеллёзную микрофлору также выделяли от кормов растительного происхождения. За анализируемый период был типирован 21 вид сальмонелл. Установлено, что на территории Приамурья доминируют сальмонеллы групп D (71,3%) и C (16,9%). Основным возбудителем сальмонеллёза у крупного рогатого скота является *S.dublin* (78,1%); у свиней - *S.choleraesuis* (43,7%); у птиц - *S.gallinarum - pullorum* (49,7%) и *S.enteritidis* (45,8%). Выделенные культуры сальмонелл проявили высокую чувствительность к амикацину (98,2%) и гентамицину (94,8%), цефе-*

пиму (84,3%), цефексиму (96,1%), цефотаксиму (92,2%), имипенему (96,3%), ампициллину (84,1%), амоксициллину (90,6%), амоксициллину/клавулоновой кислоте (94,8%), ципрофлоксацину (98,1%) и норфлоксацину (89,2%), левомицетину (65,37%). Менее чувствительными сальмонеллы оказались к тетрациклину (43,9%), доксициклину (34,1%), неомецину (4,6%) и канамицину (42,0%), линкомицину (15,2%).

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: САЛЬМОНЕЛЛЫ, СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ЖИВОТНЫЕ, АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ

UDC 619:616.981.49

Litvinova Z.A., Cand. Veterinar. Sci., Associate Professor;

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

Far Eastern State Agrarian University,

Blagoveshchensk, Amur region, Russia

E-mail: Litvinova-08@mail.ru

ETIOLOGICAL IMPORTANCE AND ANTIBIOTIC RESISTANCE OF SALMONELLAS CIRCULATING AMONG FARM ANIMALS OF THE AMUR REGION

Farm animals and poultry's salmonellosis is registered annually for many years. Laboratory salmonellosis tests with positive reaction found from year 1996 till 2016 allowed us to single out 677 specimens of salmonellas; semination of the material amounted to 0,6%. Maximal number of positive samples were registered among poultry (38,1%), cattle (23,2%). Salmonellosis microflora was also separated from the feed of plant origin. During the period of analysis 21 kinds of salmonellas were typified. It was found out that salmonellas groups D (71,3%) and C (16,9%) dominated on the territory of Priamurye. The main pathogens of salmonellosis are the following: cattle - S.dublin (78.1%); pigs – S.choleraesuis (43.7%); birds - S.gallinarum - pullorum (49.7%) and S.enteritidis (45.8%). Isolated cultures of salmonellas showed high sensitivity to amikacin (98.2%) and gentamycin (94.8%), cefepime (84.3%), cefixime (96.1%), cefotaxime (92.2%), imipenem (96.3%), ampicillin (84.1%), amoxicillin (90.6%), amoxicillin/clavulanic acid (94.8%), ciprofloxacin (98.1%) and norfloxacin (89.2%), chloramphenicol (65.37%). Salmonellas proved to be less sensitive to tetracycline (43.9%), doxycycline (34.1%), neomicina (4.6%) and kanamycin (42.0%), lincomycin (15.2%).

KEY WORDS: SALMONELLA, FARM ANIMALS, AMUR REGION

Сальмонеллёз – это полиэтиологическая инфекционная болезнь, вызываемая различными серологическими типами бактерий рода *Salmonella*. Род *Salmonella* включает в себя более 2500 серологических вариантов, объединённых в 65 серологических групп [4]. Несмотря на обилие обнаруживаемых серологических вариантов, основная масса заболеваний сальмонеллёзов связана с небольшим количеством сальмонелл. Многие сальмонеллы являются патогенными как для животных, так и для человека [5].

Спектр сальмонелл, циркулирующих на определённой территории, может изменяться [3]. Необходимо проводить мониторинговые исследования видового

состава сальмонелл, приуроченных к конкретной географической зоне, так как они определяют не только клиническое проявление болезни, но и особенности эпизоотического течения инфекции [1].

Для проведения эффективных лечебных мероприятий важно располагать данными о чувствительности «региональных» штаммов сальмонелл к антибактериальным препаратам [6,7].

Нами была поставлена цель – определить видовой состав сальмонелл, циркулирующих у сельскохозяйственных животных и птиц на территории Амурской области за многолетний период, и их чувствительность к антибиотикам.

Материалы и методы исследования. Исследования выполнены на базе кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, эпизоотологии и микробиологии ФГБОУ ВО «Дальневосточный ГАУ». В работе использовали данные отчетности Управления ветеринарии и племенного животноводства Амурской области, а также Центра гигиены и эпидемиологии Амурской области.

Объектом исследования явились сальмонеллы, выделенные на территории Амурской области из биологического материала, полученного от сельскохозяйственных животных и птиц, кормов. Идентификацию микроорганизмов проводили по общепринятой методике с изучением морфотинкториальных, культуральных, биохимических и антигенных свойств.

Сальмонеллы (n=164), выделенные за последние семь лет, тестировали на чувствительность к 17 антибиотикам, относящихся к группам аминогликозидов (гентамицин, неомицин, канамицин, амикацин), цефалоспоринов (цефепим, цефексим, цефотаксим), полусинтетических пенициллинов (ампициллин, амоксициллин, амоксициллин/клавуланат), карбапенемов (имипенем), хлорамфеникола (левомицетин), хинолонов (ципрофлоксацин, норфлоксацин), тетрациклинов (доксциклин, тетрациклин), линкозамидов (линкомицин). Исследования чувствительности сальмонелл к антибактериальным препаратам проводили диско-диффузионным методом на среде Мюллера-Хинтона с применением стандартных бумажных дисков с антибиотиками согласно МУК Минздрава России 4.2.1890-04 «Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам». При интерпретации результатов сальмонеллы относили к категориям устойчивых, промежуточных и чувствительных к антибиотикам микроорганизмов на основании международных критериев CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute). Контроль качества чувствительности сальмонелл к антибактериальным препаратам проводили с ис-

пользованием лабораторных штаммов соответствующих видов бактерий. Полученные данные обрабатывали методами вариационной статистики.

Результаты исследования. С 1996 по 2016 г. в Амурской области было исследовано 99362 пробы биологического материала, из которых 677 образцов (0,6%) оказались инфицированы сальмонеллами. Установлено, что в Приамурье циркулирует 21 вид сальмонелл. Выделенные культуры сальмонелл были отнесены к 8 серологическим группам (B, C, D, E, H, I, N, Z). Данные микробиологического анализа определили, что на территории Приамурья доминируют сальмонеллы групп D (S.dublin, S.hamburg, S.bergedorf, S.gallinarum-pullorum, S.enteritidis) – 71,3% и C (S.choleraesuis, S.newport, S.typhissuis, S.virginia, S.reubeuss) – 16,9%.

Сальмонелл выделяли из биологического материала, поступившего от павших и вынужденно убитых сельскохозяйственных животных, птиц, из абортированных плодов, фекалий животных. Наибольшее количество положительных проб было зарегистрировано у птицы (38,1%), крупного рогатого скота (33,1%) и свиней (23,2%). Сальмонеллезную микрофлору также изолировали от кормов растительного происхождения (шрот соевый, комбикорм, овёс); в отдельные годы - из яиц. Биологический материал в 65,3% поступал из районов, приуроченных к южной природно-хозяйственной зоне Амурской области (Благовещенский, Тамбовский, Ивановский, Белогорский, Серышевский районы).

Выделение культур сальмонелл с 1996 по 2016 г. варьировало, что указывает на волнообразный характер течения сальмонеллеза и стационарность инфекции. Отмечена динамика устойчивого снижения количественного показателя изоляции сальмонелл. Необходимо отметить, что с 1990 по 2016 г. отмечено уменьшение количества отправляемого на исследования биологического материала. При этом снизился и процент положительных проб. За анализируемый период уровень выделяемых сальмонелл снизился на 31,0% (рис. 1).

Из патологического материала, поступившего от крупного рогатого скота, было изолировано 224 культуры сальмонелл. Наибольший удельный вес среди выделенных сальмонелл имел вид *S.dublin* (78,1%); *S.enteritidis* (11,6%); *S.typhimurium* (8,6%). Видовой спектр сальмонелл у крупного рогатого скота с 1996 по 2016 г. оставался стабильным, при

этом во все годы сохранялся приоритет серотипа *S.dublin*.

Количественные показатели инфицированности материала сальмонеллами со временем изменялись. Так, в 1996-1998 гг. было типирована 51 культура бактерий вида *S.dublin* (21,1%) с последующим снижением показателя до 12 культур (6,8%) в 2005-2007 гг.; в 2014-2016 гг. изолировано 17 культур (9,7%).

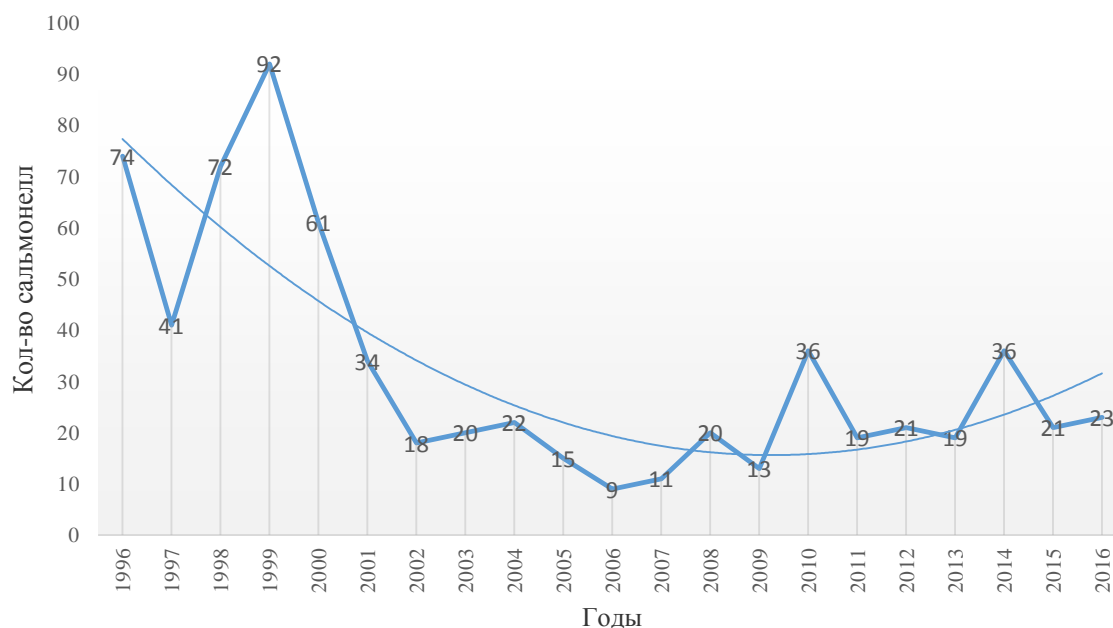


Рис. 1. Многолетняя динамика типирования сальмонелл в Амурской области

С 1996 по 2016 гг. отмечено увеличение положительных находок *S.enteritidis* с 5 (19,2%) до 11 образцов (42,3%). За анализируемый период количество *S.typhimurium* изменялось незначительно – от 2 до 4 культур. При бактериологическом исследовании в 76,0% случаев возбудителя выделяли из патологического материала, отобранного от телят в возрасте от 1 до 30 дней. Максимальное количество положительных находок отмечено в весенний период (58,4%). Возможно, это связано с массовыми отёлами в весенний период и получением молодняка с низкой естественной резистентностью.

От свиней из 156 культур сальмонелл чаще выделяли *S.choleraesuis* (43,7%), *S.typhisuis* (21,2%), *S.typhimurium* (18,0%) и *S.enteritidis* (13,5%). Обращает

внимание факт расширения спектра возбудителей сальмонеллёза свиней в 2008-2011 гг. за счет *S.oldenburg*, *S.bergedorf*, *S.godesberg*. Данные возбудители ранее не выделяли, в связи с чем они были признаны завозными. За исследуемый период установлены различия в количественных показателях выделяемых видов сальмонелл. В

1996-1998 гг. идентифицировано 29 изолятов *S.choleraesuis* (42,6%) с последующим снижением до 1 культуры в 2005-2007 гг. (1,4%); в

2014-2016 гг. было выделено 2 культуры (2,9%). Уровень *S.typhisuis* снизился с 7 культур (21,2%) в 1996-1998 гг. до 1 культуры в 2011-2013 гг.; в 2014-2016 гг. сальмонеллы данного серологического варианта не типировали. Культуры *S.enteritidis* изолировали в 1996-1998 гг. –

13 культур (61,9%), 1999-2001 гг. – 7 культур (33,3%) и 2005-2007 гг. – 1 культура (4,8%). Сальмонелл выделяли в основном из патологического материала от поросят, павших в возрасте до 4-х месячного возраста (59,3%). От животных старше 6-и месячного возраста сальмонеллы типировали в 9,4% случаев.

Типовой состав сальмонелл, изолированных от сельскохозяйственной птицы за 2010-2016 гг., был представлен *S.gallinarum* - *pullorum* (49,7%), *S.enteritidis* (45,8%), *S.newport* (3,4%), *S.gege* (0,7%). В 1996-1998 гг. количество бактерий вида *S.gallinarum* – *pullorum* составило 46 культур (38,0%) со снижением до 23 культур (19,0%) в 1999-2001 гг.; в период с 2002 по 2007 г. данного возбудителя не выделяли; в 2008-2010 гг. было выделено 13 культур (9,9%); в

2014-2016 гг. – 2 культуры (1,5%). Сальмонелл вида *S.newport* выявляли в 2008-2010 и 2014-2016 гг. в количестве 7 (77,7%) и 2 (22,2%) культур соответственно. В возрастном аспекте в 62,8% случаев сальмонелл выделяли от павших цыплят в возрасте до 3 недель; 12,6% приходилось на цыплят с 20-дневного до месячного возраста; 13,0% – на молодняк до 3-х месячного возраста. Сальмонеллёзную инфекцию у птиц регистрировали круглогодично, без выраженного сезонного подъёма.

Основные штаммы сальмонелл, выделенные в Амурской области, распространены и в Российской Федерации. В этиологической структуре сальмонеллёзов животных в Российской Федерации ведущая роль принадлежит *S.enteritidis* (35,9%), *S.typhimurium* (13,7%), *S.dublin* (11,2%), *S.choleraesuis* (10,1%), *S.gallinarum* - *pullorum* (8,0%) [2].

Сальмонеллёзную микрофлору выделяли от кормов растительного происхождения. Важно отметить, что при бактериологическом исследовании кормов за период часто изолировали не характерные для области сероварианты сальмонелл. Обсеменённость кормов *S.monscaui* составила 27,6%; *S.enteritidis* - 24,2%; *S.choleraesuis* – 6,9%; *S.merseyside* – 6,9%; *S.gnesta*, *S.saboya*, *S.reubeuss* и *S.hamburg* -

по 3,4% для каждого вида соответственно. Ряд возбудителей (*S.monscaui*, *S.merseyside*, *S.gnesta*, *S.saboya*, *S.reubeuss*, *S.hamburg*) были отнесены к завозной популяции сальмонелл. В 20,8% случаев выделяли сальмонеллы без определения серотиповой принадлежности. Обсеменённость кормов растительного происхождения сальмонеллами указывает на возможность их участия в возникновении и распространении данного заболевания среди животных и птиц.

По данным Центра гигиены и эпидемиологии Амурской области за последние годы от больных сальмонеллёзом людей чаще всего выделяли *S.enteritidis* (98,0%). Из биологического материала в единичных случаях типировали *S.arizonae* и *S.choleraesuis*. В 1981-1985 гг. на *S.enteritidis* приходилось лишь 0,4%. Основное значение в распространении сальмонеллёза среди населения Амурской области имеет пищевой путь передачи инфекции (в 97,4% случаев), связанный с употреблением продукции животного происхождения.

В результате проведённых исследований отмечено совпадение инфицированности *S.enteritidis* у крупного рогатого скота, свиней, птицы и человека; *S.typhimurium* – у крупного рогатого скота и свиней; *S.choleraesuis* – у свиней и человека. Это указывает на то, что сальмонеллёзные заболевания животных, птиц и человека имеют эпизоотическую связь.

Показатели чувствительности региональных штаммов сальмонелл, выделенных за последние семь лет (n=164), к антибиотикам представлены в таблице 1. Высокую чувствительность культуры обнаружили к препаратам группы аминогликозидов – амикацину (98,2%) и гентамицину (94,8%); цефалоспорином – цефепиму (84,3%), цефексиму (96,1%), цефотаксиму (92,2%); карбапенемам – имипенему (96,3%). Также высокая чувствительность отмечена к препаратам группы полусинтетических пенициллинов – ампициллину (84,1%), амоксициллину (90,6%), амоксициллин/клавулоновая кислота (94,8%); хинолонам – ципрофлоксацину (98,1%) и норфлоксацину (89,2%), хлорамфениколам – левомицетину (65,3%).

Таблица 1

**Сводные данные чувствительности изолированных сальмонелл
к антибактериальным препаратам, $M \pm m$**

Антибактериальный препарат	Чувствительные		Умеренно-резистентные		Резистентные	
	Кол-во культур, $M \pm m$	%	Кол-во культур, $M \pm m$	%	Кол-во культур, $M \pm m$	%
Амикацин	161,0 \pm 1,2	98,2*	2,9 \pm 0,4	1,8**	-	-
Ампициллин	138,0 \pm 2,6	84,1**	15,4 \pm 4,1	9,4**	10,4 \pm 1,5	6,3*
Амоксициллин	148,5 \pm 1,3	90,6*	12,2 \pm 2,0	7,4*	3,1 \pm 4,2	1,9**
Амоксициллин/клавуланат	155,4 \pm 3,5	94,7*	6,4 \pm 2,9	3,9**	2,0 \pm 1,3	1,2*
Гентамицин	155,4 \pm 2,2	94,8**	5,2 \pm 0,7	3,2*	3,2 \pm 1,1	1,9*
Доксициклин	55,9 \pm 6,2	34,1*	45,9 \pm 10,0	28,0*	62,0 \pm 0,2	37,8**
Имипенем	158,0 \pm 4,4	96,3**	5,9 \pm 2,1	3,6*	-	-
Неомицин	7,6 \pm 1,3	4,6*	14,1 \pm 0,6	8,6*	142,1 \pm 7,0	86,8**
Канамицин	68,9 \pm 9,2	42,0**	60,3 \pm 7,1	36,7**	34,7 \pm 0,4	21,1***
Левомецетин	107,2 \pm 0,1	65,3*	23,4 \pm 1,9	14,2**	33,3 \pm 2,7	20,3*
Линкомицин	25,7 \pm 2,2	15,7**	64,0 \pm 5,2	39,0*	74,1 \pm 0,8	45,2***
Норфлоксацин	146,3 \pm 5,0	89,2*	17,6 \pm 1,1	10,7*	-	-
Тетрациклин	72,0 \pm 3,4	43,9**	50,8 \pm 0,1	31,0**	41,0 \pm 0,2	25,0*
Цефепим	138,3 \pm 0,0	84,3*	25,6 \pm 12,3	15,6*	-	-
Цефотаксим	151,3 \pm 3,1	92,2*	11,2 \pm 1,7	6,8**	1,4 \pm 2,0	0,8***
Цефексим	157,6 \pm 5,1	96,1**	6,3 \pm 4,3	3,8**	-	-
Ципрофлоксацин	160,9 \pm 3,4	98,1**	3,0 \pm 2,0	1,8***	-	-

Примечание: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ – показатели достоверности в сравнении с референтными штаммами

Меньшая чувствительность сальмонелл отмечена к препаратам тетрациклинового ряда – тетрациклину (43,9%), доксициклину (34,1%), аминогликазидам – неомицину (4,6%) и канамицину (42,0%), линкозамидам – линкомицину (15,2%).

До 1985 года при паратифе данные препараты обладали высокой терапевтической эффективностью. Вероятно, снижение чувствительности сальмонелл к данным антибиотикам связано с длительным их использованием в хозяйствах Амурской области и формированием лекарственной устойчивости к противомикробным препаратам.

Закключение. В Амурской области основным возбудителем сальмонеллёза у крупного рогатого скота является *S.dublin* (78,1%); у свиней - *S.choleraesuis* (43,7%); у птиц - *S.gallinarum* - pullorum (49,7%) и *S.enteritidis* (45,8%). В Амурской области появились новые серовары сальмонелл (*S.monscaui*, *S.reubeuss*, *S.hamburg*, *S.merseyside*, *S.oldenburg*, *S.bergedorf*,

S.godesberg, *S.gege* и другие), хотя их значимость в эпизоотическом процессе сальмонеллёза у сельскохозяйственных животных и птиц была невелика. По нашему мнению, появление новых типов сальмонелл на территории Амурской области связано с межконтинентальными и межрегиональными перевозками животных, сырья, кормов для животных.

При назначении адекватной этиотропной терапии больным сальмонеллёзам животным необходимо учитывать показатель антибиотикорезистентности. Высокую чувствительность сальмонеллы обнаружили к амикацину (98,2%) и гентамицину (94,8%); цефепиму (84,3%), цефексиму (96,1%), цефотаксиму (92,2%), имипенему (96,3%), ампициллину (84,1%), амоксициллину (90,6%), амоксицилину/клавулоновой кислоте (94,8%); ципрофлоксацину (98,1%) и норфлоксацину (89,2%), левомецетину (65,3%). Менее чувствительными сальмонеллы оказались к тетрациклину (43,9%), доксициклину

(34,1%), неомецину (4,6%) и канамицину (42,0%), линкомицину (15,2%).

С целью профилактики сальмонеллёза необходимо усилить контроль ввозимых на территорию Российской Федерации животных, сырья и продукции животного и растительного происхождения.

Производителям кормовой продукции необходимо использовать технологии, исключающие попадание бактерии

Salmonella в корма для животных. На постоянной основе важно вести обмен информацией между ветеринарной службой и органами здравоохранения по вопросам использования противомикробных препаратов, выделения штаммов сальмонелл в целях обеспечения рационального лечения людей и животных.

Список литературы

1. Дансарунова, О.С. Антибиотикорезистентность кишечной микрофлоры молодняка сельскохозяйственных и лабораторных животных / О.С.Дансарунова // Вестник КрасГАУ. - 2015. - №7. - С.189-192.
2. Виткова, О.Н. Изучение антибиотикорезистентности сальмонелл, выделенных от животных и из пищевых продуктов животного происхождения на территории Российской Федерации / О.Н. Виткова [и др.] // Ветеринария Кубани. - 2015. - №2. - С.11-15.
3. Мезенцев, С.В. Распространение сальмонеллёзов среди животных Алтайского края / С.В.Мезенцев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2004. - №2 (14). - С. 84-85.
4. Машенко, А.С. Своевременная диагностика - залог эффективной борьбы с сальмонеллёзом / А.С.Машенко // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные - 2006. - №4. - С.13.
5. Тарасенко, Т.Т. О заболеваемости сальмонеллёзом в Приморском крае / Т.Т. Тарасенко [и др.] // Здоровье. Медицинская экология. - 2016. - №3(66). - С. 134-139.
6. Решетнева, И.Т. Антибиотикорезистентность сальмонелл, выделенных на территории Красноярского края / И.Т.Решетнева, О.В. Перьянова, Г.М.Дмитриева // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия - 2015. - №2. - С.35-38.
7. Piddock, L.J.V. Fluoroguinolone resistance in *S.serovars* isolated from humans and food animals / L.J.V. Piddock // FEMS Microbiol. Rev., 2002 – Vol.26. - P.3-16.

Reference

1. Dansarunova, O.S. Antibiotikorezistentnost' kishechnoi mikroflory molodnyaka sel'skokhozyaistvennykh i laboratornykh zhivotnykh (Antibiotic Resistance of Gut Organisms of Young Farm and Laboratory Animals), *Vestnik KrasGAU*, 2015, No 7, PP.189-192.
2. Vitkova, O.N. Izuchenie antibiotikorezistentnosti sal'monell, vydelennykh ot zhivotnykh i iz pishchevykh produktov zhivotnogo proiskhozhdeniya na territorii Rossiiskoi Federatsii (Study of Antibiotic Resistance of Salmonellas Isolated from Animals and Foodstuffs of Animal Origin on the Territory of the Russian Federation), O.N. Vitkova [i. dr.], *Veterinariya Kubani*, 2015, No 2, PP.11-15.
3. Mezentsev, S.V. Rasprostranenie sal'monellezov sredi zhivotnykh Altaiskogo kraia (Spread of Salmonellosis among the Animals of Altay), *Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2004, No 2 (14), PP. 84-85.
4. Mashchenko, A.S. Svoevremennaya diagnostika - zalog effektivnoi bor'by s sal'monellezom (Timely Diagnostics – Guarantee of Effective Salmonellosis Control), *Rossiiskii veterinarnyi zhurnal. Sel'skokhozyaistvennye zhivotnye*, 2006, No 4, P.13.
5. Tarasenko, T.T. O zabolevaemosti sal'monellezom v Primorskom krae (On Incidence of Salmonellosis on the Primorskiy Territory), T.T.Tarasenko [i dr.], *Zdorov'e. Meditsinskaya ekologiya*, 2016, No 3(66), PP. 134-139.
6. Reshetneva, I.T., Per'yanova, O.V., Dmitrieva, G.M. Antibiotikorezistentnost' sal'monell, vydelennykh na territorii Krasnoyarskogo kraia (Antibiotic Resistance of Salmonellas Isolated on the Krasnoyarsk Territory), *Klinicheskaya mikrobiologiya i antimikrobnaya khimioterapiya*, 2015, No 2, PP.35-38.
7. Piddock, L.J.V. Fluoroguinolone resistance in *S.serovars* isolated from humans and food animals, *FEMS Microbiol. Rev.*, 2002, Vol.26, PP.3-16.

УДК 636.087.7:636.6
ГРНТИ 68.39.15

Нимаева В.Ц., ст. преподаватель;
Краснощекова Т.А., д-р с.-х. наук, профессор,
Заслуженный работник Высшей школы РФ;
Самуйло В.В., д-р техн. наук, профессор;
Плавинский С. Ю., канд. с.-х. наук, доцент кафедры
Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область, Россия,
E-mail: krasnTA@yandex.ru

РОСТ И РАЗВИТИЕ МОЛОДНЯКА КУР В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ИХ КОРМЛЕНИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК

*Одной из важнейших проблем птицеводства на настоящий момент остаются вопросы, связанные с обеспечением полноценного кормления, где особое внимание уделяется применению биологически активных и минеральных веществ. Амурская область относится к крайне неблагоприятным биогеохимическим зонам с большим дефицитом в агроосфере всех эссенциальных микроэлементов. Оптимальным было бы решение проблемы микроминерального питания за счет балансирующих кормовых добавок, рецепты которых разработаны с учетом местных биогеохимических условий. Амурская область имеет свои специфические особенности, которые обусловлены природно-климатическими условиями, оказывающими непосредственное влияние на характер развития и продуктивные возможности местной кормовой базы. Биогеохимические провинции региона в разной степени бедны всеми нормируемыми микроэлементами, но наибольший их дефицит наблюдается по селену, йоду, кобальту и хрому. Дефицит микроэлементов в кормах приводит к снижению продуктивности и возникновению ряда эндемических заболеваний у животных и птицы (эндемический зоб, беломышечная болезнь, анемия и др.). Для получения экологически чистой продукции необходимо использовать натуральные добавки, которые влияют на организм птицы на системном уровне. Например, альтернативой кормовым антибиотикам являются пробиотики, ферментные препараты, подкислители корма и другие. Так, пробиотик Био Плюс 2 Б содержит в своем составе лактозу и комплекс лиофилизированных спорообразующих бактерий *Bacillus subtilis*, и *Bacillus licheniformis*, в соотношении 1:1 в концентрации $3,2 \times 10^9$ спор/г, культивированных из почвы и сои. Исследования проводили с целью изучения влияния скармливания особо дефицитных в биосфере Амурской области микроэлементов отдельно и совместно с пробиотиком на рост, переваримость и усвоение питательных веществ молодняком кур. Экспериментальные исследования проводили на молодняке кур кросса Хайсекс - Белый в условиях ООО «Красная звезда» Новоивановской птицефабрики Свободненского района Амурской области. В исследованиях изучали две кормовые добавки с использованием микроэлементы J, Co, Se и Cr в органической форме отдельно и в сочетании с пробиотиком Био Плюс 2Б. Введение в состав комбикорма для молодняком кур микроэлементов в органической форме отдельно способствовало увеличению среднесуточного прироста по сравнению с контролем в среднем на 4,7%, а в сочетании с пробиотиком Био Плюс 2Б – на 9,0%. Кроме этого, использование J, Co, Se и Cr в органической форме совместно с пробиотиком Био Плюс 2 Б в кормлении молодняком кур положительно повлияло на переваримость протеина на 7,9%, жира – на 6,7%. При изучении баланса азота и его использования молодняком кур лучшие показатели были получены также во второй опытной группе.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: КОРМА, МИКРОЭЛЕМЕНТЫ, ПРОБИОТИК, РОСТ, РАЗВИТИЕ, ОБМЕН ВЕЩЕСТВ.

UDC 636.087.7:636.6

Nimaeva V. Tz., Senior Teacher;
Krasnoshchekova T.A., Dr Agr. Sci., Professor,
Honored Worker of Higher School of RF;
Samuilov V.V., Dr Tech. Sci., Professor
Plavinsky S. Yu., Cand. Agr. Sci., Associate Professor;
Far East State Agricultural University, Blagoveshchensk
Blagoveshchensk, Amur region, Russia,
E-mail: krasnTA@yandex.ru

GROWTH AND DEVELOPMENT OF THE PULLETS DEPENDING ON USE OF BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES IN THEIR FEEDING

*One of the most important problems of poultry farming at the moment are issues related to the provision of a full-fledged feeding, where special attention is paid to the use of biologically active and mineral substances. The Amur region belongs to the extremely unfavorable biogeochemical zones with a large deficit in the agrosphere of all essential trace elements. It would be optimal to solve the problem of micromineral nutrition by balancing feed additives, the recipes of which are designed taking into account local biogeochemical conditions. The Amur region has its own specific features, which due to natural and climatic conditions directly affect the nature of development and the productive capacity of the local fodder base. The biogeochemical provinces of the Region are to different extent poor in all normalized microelements. However their greatest deficiency is in selenium, iodine, cobalt and chromium. Deficiency of microelements in feed leads to a decrease in productivity and the emergence of a number of endemic animals and poultry's diseases (endemic goiter, white muscle disease, anemia, etc.). In order to obtain environmentally friendly products it is necessary to use natural additives that affect the poultry organism at the system level. For example, probiotics, enzyme preparations, feed acidifiers and others are an alternative to fodder antibiotics. Thus, the Bio-Plus 2B probiotic contains lactose and a complex of lyophilized spore-forming bacteria *Bacillus subtilis*, and *Bacillus licheniformis*, in a ratio of 1: 1 at a concentration of 3.2×10^9 spores / g cultivated from soil and soy. The research was carried out with the purpose of study the effect of feeding pullets with microelements, especially deficient in the biosphere of the Amur region, separately and together with probiotics upon the pullets' growth, digestibility and assimilation of nutrients. Experimental studies were carried out with the pullets of Hayeks-White cross under the conditions of Krasnaya Zvezda Co., Ltd of the Novoivanovskaya Poultry Farm in the Svobodnenskiy District, Amur Region. The researches were carried out into two feed additives using J, Co, Se, Cr microelements in an organic form separately and in combination with probiotic Bio Plus 2B. The introduction of microelements into mixed fodders for pullets in organic form separately promoted increase in the average daily weight gain by 4.7% on average in comparison with the control and in combination with probiotic Bio Plus 2B - by 9.0%. In addition the use of J, Co, Se and Cr in organic form together with the probiotic Bio Plus 2B in the pullets' diet has positively affected the protein digestibility by 7.9%, fat - by 6.7%. When studying the nitrogen balance and its use by the pullets, the best results were also obtained in the second experimental group.*

KEYWORDS: FOOD, MICROELEMENTS, PROBIOTICS, GROWTH, DEVELOPMENT, METABOLISM

Введение

Амурская область имеет свои специфические особенности, которые обусловлены природно-климатическими условиями, оказывающие непосредственное влияние на характер развития и продуктивные возможности местной кормовой базы. Биогеохимические провинции региона в

разной степени бедны всеми нормируемыми микроэлементами, но наибольший их дефицит наблюдается по селену, йоду, кобальту и хрому. Многолетние исследования показали, что в организме птицы нет ни одного физиологического процесса, в котором бы не принимали участие

микроэлементы. В составе сложных органических соединений они выполняют ферментативную, витаминную или гормональную функцию.

Дефицит микроэлементов в кормах приводит к снижению продуктивности и возникновению ряда эндемических заболеваний у животных и птицы (эндемический зоб, беломышечная болезнь, анемия и др.). Для получения экологически чистой продукции необходимо использовать натуральные добавки, которые влияют на организм птицы на системном уровне. Например, альтернативой кормовым антибиотикам являются пробиотики, ферментные препараты, подкислители корма и др. [1, 3, 4]. Так, пробиотик Био Плюс 2Б содержит в своем составе лактозу и комплекс лиофилизированных спорообразующих бактерий *Bacillus subtilis*, и *Bacillus licheniformis*, в соотношении 1:1 в концентрации $3,2 \times 10^9$ спор/г, культивированных из почвы и сои [2].

Целью наших исследований являлось научно - практическое обоснование использования особо дефицитных для условий Амурской области микроэлементов йода, селена, кобальта и хрома в органической форме отдельно и в сочетании с пробиотиком Био Плюс 2Б в кормлении молодняк кур.

Результаты и обсуждение исследований

При проведении научно-хозяйственного опыта на молодняке кур изучали переваримость, усвоение питательных веществ и морфобиохимические показатели крови. В составе научно-хозяйственного опыта был проведен балансовый (физиологический) опыт (табл. 1).

Для проведения научного опыта было сформировано три группы цыплят в недельном возрасте. Первой опытной группе дополнительно в состав стандартного комбикорма марки ПК-2 включали микроэлементы J, Co, Se и Cr в органической форме отдельно, а второй – в сочетании с пробиотиком Био Плюс 2Б (табл. 2).

Результаты опыта показали, что прирост живой массы молодняк кур из опытных групп был выше по сравнению с контрольной группой, однако наиболее высоким он был во второй опытной группе. Так, среднесуточный прирост живой массы молодняк кур в возрасте от одной до семи недель из первой опытной группы, получавшей микроэлементы в органической форме по рецепту №1, был выше контрольной на 4,7%, а из второй, получавшей микроэлементы в органической форме с пробиотиком Био Плюс 2Б по рецепту №2, – на 7,1% (табл.3).

Таблица 1

Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	n	Условия кормления
Контрольная	50	Стандартный комбикорм марки ПК (СК)
I-опытная	50	СК + экспериментальный премикс, рецепт №1
II-опытная	50	СК + экспериментальный премикс, рецепт №2

Таблица 2

Рецепты минеральных кормовых добавок на 100 кг наполнителя

Показатели	Номера рецептов	
	1	2
Селенсодержащий соевый белок, кг	3	3
Йодсодержащий соевый белок, кг	1	1
Аспарагинаты Co, Cr, г	520	520
Пробиотик Био Плюс 2Б, г	-	40

Таблица 3

Изменение живой массы молодняк кур в первом возрастном периоде (от 1 до 7 недели), ($M \pm m$)

Группы	n	Живая масса в начале опыта, г	Живая масса в конце периода, г	Абсолют-ный прирост, г	Среднесу-точный прирост, г	В% к контрольной группе
Контрольная	50	57,9 \pm 1,47	412,5 \pm 1,40	354,6	8,4	100
I-опытная	50	58,0 \pm 2,01*	426,4 \pm 1,50***	368,4	8,8	104,7
II-опытная	50	57,6 \pm 1,96*	436,6 \pm 1,3***	379,6	9,0	107,1

*P<0,05, ***P<0,001

Среднесуточный прирост молодняку кур в возрасте от семи до двенадцати недель был выше в опытных группах по

сравнению с контролем: из первой опытной группы на 2,8%, второй группы – на 10,3% (табл. 4).

Таблица 4
Изменение живой массы молодняку кур во втором возрастном периоде (от 7 до 12 недели), ($M \pm m$)

Группы	n	Живая масса в начале периода, г	Живая масса в конце периода, г	Абсолютный прирост, г	Среднесуточный прирост, г	В% к контрольной группе
Контрольная	50	412,5 \pm 1,40	786,5 \pm 1,30	374,0	10,6	100
I-опытная	50	426,4 \pm 1,50***	809,6 \pm 1,38***	383,2	10,9	102,8
II-опытная	50	432,6 \pm 1,3***	840,7 \pm 1,40***	408,1	11,7	110,3

*** $P < 0,001$

Среднесуточный прирост живой массы молодняку кур в возрасте от двенадцати до шестнадцати недель из первой опытной группы, получавшей обогащенный микроэлементами в органической

форме, был выше контрольной на 6,7%, а из второй, получавшей обогащенный микроэлементами в органической форме с пробиотиком Био Плюс 2Б – на 9,6% (табл.5).

Таблица 5
Изменение живой массы молодняку кур в третьем возрастном периоде (от 12 до 16 недели), ($M \pm m$)

Группы	n	Живая масса в начале периода, г	Живая масса в конце опыта, г	Абсолютный прирост, г	Среднесуточный прирост, г	В% к контрольной группе
Контрольная	50	786,5 \pm 1,30	1058,80 \pm 2,03	272,30	9,7	100
I-опытная	50	809,6 \pm 1,38	1099,51 \pm 1,95*	289,91	10,35	106,7
II-опытная	50	840,7 \pm 1,40	1138,42 \pm 2,16*	297,72	10,63	109,6

* $P < 0,05$

Включение премикса с микроэлементами в органической форме и пробиотиком Био Плюс 2Б в состав комбикормов

молодняку кур положительно повлияло на усвоение азота, переваримость протеина и жира.

Таблица 6
Переваримость и усвоение питательных веществ молодняком кур

Показатели	Группы		
	контрольная	I-опытная	II-опытная
Переваримость питательных веществ, %			
Сырой протеин	67,2 \pm 0,98	70,6 \pm 1,90*	74,3 \pm 1,84*
Сырой жир	63,3 \pm 1,14	66,4 \pm 1,77*	71,4 \pm 2,14*
Сырая клетчатка	10,4 \pm 0,33	10,6 \pm 0,41	10,8 \pm 0,37
БЭВ	71,6 \pm 1,42	75,4 \pm 1,36	78,3 \pm 1,45
Усвоение и баланс азота			
Принято с кормом, г	1,72 \pm 0,021	1,71 \pm 0,018	1,71 \pm 0,023
Выделено с кормом, г	0,55 \pm 0,012	0,47 \pm 0,013*	0,43 \pm 0,011*
Усвоено от принятого, г	1,15 \pm 0,013	1,23 \pm 0,015*	1,26 \pm 0,013*
Коэффициент усвоения, %	68,1	72,2	74,2

* $P < 0,05$

В результате физиологического опыта установлено, что молодняку кур из второй опытной группы лучше усваивал все органические вещества, кроме сырой клетчатки. При изучении баланса азота и его использования молодняком кур лучшие данные были получены также во второй опытной группе.

Несмотря на то, что все показатели крови находились в пределах физиологической нормы во всех группах, лучшие результаты были во второй группе, которой скармливали в составе комбикормов J, Co, Se и Cr в органической форме совместно с пробиотиком (табл.7).

Таблица 7

Морфологический и биохимический состав крови молодняка кур, (M±m)

Показатель	Группа		
	контрольная	Опытные	
		I	II
Гемоглобин, г/л	79,2±1,12	82,6±0,95	85,0±1,25*
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	22,7±0,24	22,0±0,28	22,9±0,31
Эритроциты, 10 ¹² /л	2,90±0,06	3,2±0,05*	3,5±0,08**
Общий белок, г/л	44,0±0,38	45,0±0,60	47,0±0,65*
Каротин, мкмоль/л	1,24±0,02	1,26±0,05	1,28±0,05
Кальций, ммоль/л	4,03±0,12	4,39±0,09*	4,42±0,10*
Фосфор, ммоль/л	1,40±0,05	1,65±0,04**	1,68±0,06**

*P<0,05; **P<0,01

Закключение. Таким образом, установлено, что наиболее эффективная форма использования особо дефицитных

в кормах Амурской области микроэлементов – в органической форме совместно с пробиотиком Био Плюс 2Б.

Список литературы

1. Азонов, И.И. БАВ для бройлеров /И.И. Азонов // Птицеводство.-2006. - №12.- С. 17–18.
2. Башкиров, О.Г. Био Плюс 2Б – натуральный пробиотик / О.Г.Башкиров, Ф.С. Марченков // Агроперспектива. - 2002. - №5.- С.54.
3. Блинов, В.А. Пробиотики в пищевой промышленности и сельском хозяйстве / В.А. Блинов, С.В. Ковалева, Н.Н. Буршина // Саратов, ИЦ «Наука», 2011. – 170 с.
4. Научные основы применения пробиотиков в птицеводстве: монография / Г.А. Ноздрин [и др.]– Новосибирск: Изд-во Новосиб. гос. агр. ун-та, 2005. – 224 с.

Reference

1. Azonov, I.I. BAV dlya broilerov (Biologically Active [bioactive] Substances for Broilers), *Ptitsevodstvo*, 2006, No 12, PP. 17-18.
2. Bashkirov, O.G., Marchenkov, F.S. Bio Plyus 2B – natural'nyi probiotik (Bio Plus 2 B – Natural Probiotic), *Agroperspektiva*, 2002, No 5, P.54.
3. Blinov, V.A., Kovaleva, S.V., Burshina, N.N. Probiotiki v pishchevoi promyshlenosti i sel'skom khozyaistve (Probiotics in Food Industry and Agriculture), *Saratov, ITs «Nauka»*, 2011, 170 p.
4. Nauchnye osnovy primeneniya probiotikov v ptitsevodstve: monografiya (Scientific Bases for Use of Probiotics in Poultry Farming: monograph), G.A. Nozdrin [i dr.], *Novosibirsk, Izd-vo Novosib. gos. agr. go un-ta*, 2005, 224 p.

УДК 599.74:591.9(571.61)
ГРНТИ 34.33.27

Павлов А.М., аспирант,
Дальневосточный государственный аграрный университет
г. Благовещенск, Амурская область, Россия
E-mail: info@dalgau.ru
Сато Ешиказо,
Университет Ракуно Гакуэн,
г. Эбецу, Хоккайдо, Япония
СРЕДА ОБИТАНИЯ БУРОГО МЕДВЕДЯ (*URSUS ARCTOSL.*)
В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Бурый медведь в Амурской области относится к одному из самых распространённых видов диких животных и обитает в зоне хвойных и смешанных хвойно-широколиственных лесов. Однако, в последние 5-6 лет ареал его значительно расширился и вид часто встречается в несвойственных местах обитания и значительно чаще стал заходить в населённые пункты. Одним из основных лимитирующих факторов для медведя является среда обитания и прежде всего - защитные

условия. 25678,4 млн. га территории Амурской области обладают пригодными защитными условиями для бурого медведя, что составляет 69,5% от территории всех угодий. Исследования проводились группой российских и японских учёных на территории области в течение 7 лет. В работе дана краткая характеристика физико-географического расположения Амурской области, климатических условий с привязкой к объекту исследований. Нами представлено распределение защитных элементов среды обитания в зависимости от качества угодий, дана характеристика факторов, влияющих на изменение качества защитных условий среды обитания. Работа является продолжением совместного российско-японского проекта изучения бурых медведей на Дальнем Востоке России и острове Хоккайдо (Япония).

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ, БУРЫЙ МЕДВЕДЬ, ЗАЩИТНЫЕ УСЛОВИЯ, ЧИСЛЕННОСТЬ, МЕСТА ОБИТАНИЯ, СРЕДА ОБИТАНИЯ, АРЕАЛ, ЭЛЕМЕНТЫ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ.

UDC 599.74:591.9(571.61)

Pavlov A.M., Postgraduate Student,
Far Eastern State Agrarian University,
Blagoveshchensk, Amur Region, Russia
e-mail: info@dalgau.ru

Yoshikazu Sato,
Rakuno Gakuen University,
Ebetsu, Hokkaido, Japan

HABITAT THE BROWN BEAR (URSUS ARCTOSL.) IN THE AMUR REGION

Brown Bear in the Amur Region is related to one of the most widespread wild animals and inhabits the zone of coniferous forests and mixed coniferous-broad-leaved forests. However for the recent 5-6 years its areal has widened greatly and this species is often to be found in the parts unusual to its habitat. The bear began to frequent settlements. One of the most limiting factors for bear is the habitat and first of all – protective conditions. 25678,4 million ha of the territory of the Amur Region have suitable protective conditions for brown bear that is 69,6% of all forest territory. The investigations were carried out by the group of the Russian and Japanese scientists on the territory of the Region during 7 years. The article summarizes features of physiographic position of the Amur Region and climatic conditions connected with the test subject. We have presented the allocation of the protective elements of the habitat depending on the quality of the forests. We have given characteristics of the factors that influence the changes of quality of the protective conditions of the habitat. This work is the continuation of the Russian-Japan joint project designed to study brown bears in the Far East of Russia and on the Hokkaido (Japan).

KEYWORDS: AMUR REGION, BROWN BEAR, PROTECTIVE CONDITIONS, ANIMAL NUMBERS, HABITATS, HABITAT, AREAL, ELEMENTS OF HABITAT.

Обзор литературы. При написании данной статьи были использованы научная, учебно-методическая и техническая литература российских и японских исследователей на русском, английском и японском языках, занимавшихся изучением бурых медведей на российском Дальнем Востоке и на острове Хоккайдо (Япония). В качестве основных источни-

ков использовались материалы охотустройства и лесотаксационное описание Амурской области. На основе работ А.В. Егорова, И.В. Серёдкина, Д. Пачковского, В.П. Шатунова, Г.Р. Райгородецкого, Б.П. Завацкого, Yoshikazu Sato, Ayumi Kato, Moemi Tsukano, Satoru Shibata, Shingo Suzuki, Yuki Ishibashi определены план, материалы и методы исследований. Подробно рассмотрена

статья А.В. Егорова «Построение гис-модели местообитаний бурого медведя для Кроноцкого биосферного заповедника».

Характеристика места проведения исследований. Амурская область располагается на юго-востоке Российской Федерации в умеренном географическом поясе между 49° и 57° северной широты, входит в состав Дальневосточного федерального округа. Площадь области составляет 36,19 млн.га. Климат - континентальный с муссонными чертами. Преобладает западный перенос воздушных масс, развита циклоническая деятельность. Континентальность климата выражается большими годовыми (45°-50°) и суточными (до 20°) амплитудами температур воздуха. [1]

Средняя годовая температура воздуха в июне от +17° на севере до +21° на юге. Абсолютный максимум +42° (с. Константиновка). Безморозный период со средними температурами воздуха выше 10° - от 86 дней на севере до 134 дней на юге. Средняя температура воздуха в январе от -26° до -32° на севере. Абсолютный минимум - 58° (в бассейне р. Нюкжа). Годовое количество осадков составляет от 430 мм на западе до 800 мм на востоке. Основное количество осадков выпадает в виде дождя в теплый период времени. Мощность снежного покрова зимой колеблется от 17 см на юге до 42 см на севере. В южной части зимой образуются мерзлоты до 2,5-3 м. [1]

В Амурской области преобладает горный рельеф, развитый преимущественно в северной, центральной и во-

сточной частях, он составляет 60% территории. Средние высоты горных систем составляют 1200 м, максимальная высота 2312 м. Равнинные участки занимают 40%. По территории области протекает 2628 рек длиной более 10 км. Крупнейшие реки длиной более 500 км.[1]

Область относится к многолесным территориям. Большая часть земельных угодий приходится на лесные земли (72,1%), доля сельскохозяйственных угодий невелика и составляет 7,6%.[1]

В Амурской области выделяется три природно-климатические зоны:

1. Зона хвойных лесов. Охватывает территорию Тындинского, Зейского, Селемджинского, Сковородинского, Магдагачинского, Шимановского муниципальных районов.

2. Зона смешанных хвойно-широколиственных лесов. К ней отнесены Архаринский, Благовещенский, Бурейский, Завитинский, Мазановский, Свободненский и Ромненский муниципальные районы.

3. Зона лесостепи и лесолуговых угодий. В неё вошли Константиновский, Тамбовский, Белогорский, Ивановский, Октябрьский, Серышевский и Михайловский муниципальные районы.

Стоит отметить, что ни в одном муниципальном районе не встречается одна лишь природно-климатическая зона.

При проведении классификации угодий, по элементам среды обитания Амурскую область можно разделить на следующие категории, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Элементы среды обитания Амурской области. [4]

Элементы среды обитания	S, тыс. га.	% от общей площади области
Леса	17597,8	49,3
Молодняки и кустарники	7375,5	20,7
Болота	4002,2	10,8
Лугово-степные комплексы	1443,48	4
Пустыни и камни	722,76	2
Сельскохозяйственные угодья	2820,69	6,1
Внутренние водные объекты	557,41	1,6
Пойменные комплексы	422,1	1,2
Преобразованные и повреждённые участки	1257,8	3,5
Непригодные участки	234,82	0,8
ВСЕГО	36434,67	100

Категория «леса» включает в себя хвойные вечнозелёные (ель, сосна, пихта, кедр), хвойные листопадные (лиственница), мелколиственные (берёза, осина, ольха, ива), широколиственные (дуб, клён, ильм, тополь), смешанные с преобладанием хвойных пород, смешанные с преобладанием мелколиственных пород, смешанные с присутствием широколиственных пород.

Категория «молодняки и кустарники» включает в себя вырубки и зарастающие поля, вечнозелёные кустарники (рододендрон, кедровый стланик), лиственные кустарники (орех маньчжурский). Угодья категории лесов, молодняков и кустарников встречаются на территории всей области, но в процентном соотношении наибольшую площадь они занимают в западной, северной, восточной и юго-восточной её частях в границах Сковородинского, Тындинского, Зейского, Магдагачинского, Селемджинского, Архаринского, Бурейского, Мазановского, Шимановского, Ромненского, Свободненского муниципальных районов (26147,6 тыс. га - 95,9%). Категории лесов и молодняков и кустарников наиболее подвержены трансформации одной в другую в виду воздействия антропогенного фактора.

Категория болота состоит из верховых и травянистых болот. Они в основном расположены в северной и центральной части Амурской области на территории Тындинского, Зейского, Селемджинского, Мазановского муниципальных районов (2959,83 тыс. га - 73,9%).

Лугово-степные комплексы мозаично распространены по всей территории области.

Категория «Пустыни и камни» в Амурской области представлена горными комплексами и их частями, не покрытыми растительностью, расположенными на территории Зейского, Селемджинского и Тындинского муниципальных районов (714,69 тыс. га). К типичным угодьям данной категории относится Становой хребет.

К сельскохозяйственным угодьям относятся пашни и луга с/х назначения. Основная их часть расположена в южной

и центральной части области и занимает почти всю Зейско-Бурейскую и часть Амуро-Зейской равнины и охватывает территории Архаринского, Белогорского, Благовещенского, Ивановского, Константиновского, Михайловского, Октябрьского, Ромненского, Свободненского, Серышевского, Тамбовского муниципальных районов (1874,11 тыс. га - 66,44%).

Внутренние водные объекты - Зейское и Бурейское водохранилища, различные озёра и реки. Распространены по всей территории области.

Пойменные комплексы представлены комплексами с преобладанием леса, с преобладанием травянистой растительности, смешанный лесной, смешанный кустарниковый. Угодья данной категории распространены на территории всей области по берегам рек, озёр и водохранилищ.

К категории преобразованные и повреждённые участки чаще всего относятся гари, вырубки, последствия добычи природных ископаемых. Такие угодья встречаются практически на территории всей области, но более всего в Сковородинском, Магдагачинском, Бурейском районах. Угодья данной категории являются непригодными для обитания бурого медведя в первое время после нарушения целостности экосистем, но в перспективе относятся к хорошим кормовым угодьям, переходя в категорию молодняков и кустарников.

К непригодным участкам для обитания исследуемого вида относятся территории населённых пунктов, промышленных предприятий, транспортная сеть и другие объекты инфраструктуры.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились в течение семи лет в период с 2010 по 2017 гг. в Сковородинском, Магдагачинском, Шимановском, Тындинском, Зейском, Архаринском, Ромненском, Свободненском, Благовещенском, Белогорском, Ивановском, Тамбовском, Константиновском, Михайловском, Октябрьском и Бурейском районах (в границах охотничьих хо-

зяйств АРОО "РАООО и Р"). Более тщательно обследованы территории Сковородинского, Магдагачинского, Шимановского, Ромненского и Бурейского районов. Обследования территории проводились в разные времена года методом движения по пересечённой местности пешком или с использованием транспортных средств. Протяжённость пеших маршрутов составляла 5-15 км. В ходе прохождения маршрутов и определения качества угодий, расположения элементов среды обитания, наличия бурого медведя на их территории проводили видео и фотосъёмку. Также наличие бурого медведя определялось по следам жизнедеятельности (следы, затёсы на деревьях, экскременты). В целом нами пройдено более 5000 км, собрано и проанализировано более 3500 фотографий и 1200 видеозаписей.

Для определения качества защитных условий мы применяли метод визуальных наблюдений с последующим анализом полученного материала. Суть метода состоит в следующем: если на пробной площадке средняя дальность обзора не превышает 100 метров, то такие территории мы относим к угодьям с защитными условиями лучшего и хорошего качества. Если средняя дальность обзора превышает 100 метров, то такие территории мы относим к угодьям с защитными условиями удовлетворительного (среднего) и плохого качества в зависимости от показателей.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Основным местом обитания бурого медведя являются лесные экосистемы, что, в первую очередь, связано с наличием хороших защитных условий. Известно, что для выживания одной особи необходимо не менее 10 кв. км (1 тыс. га), а для популяции не менее 300 кв. км. леса (30 тыс. га). При этом общая лесистость всей обитаемой территории должна быть не ниже 15%. Важны большое разнообразие формаций леса, высокая сомкнутость крон, наличие в лесу низкорослого густого подроста, особенно елового буре-лома. Последнее обстоятельство особенно важно для берложного периода, когда медведь наиболее уязвим [2].

В июне 2013 г. нами была обследована пойма кл. Гураний (р. Б. Ольдой) Сковородинского района (где дальность обзора составляет менее 100 м.) и обнаружили 6 деревьев с медвежьими затёсами и следы передних и задних лап 1 особи различной давности, экскременты различного состава (брусника, насекомые), что свидетельствует о долгосрочном пребывании медведя на данной территории.

В третьей декаде мая 2016 г. мы обследовали пойму р. Чеугда (где дальность обзора составляет более 100 м.) и обнаружили следы бурых медведей различного возраста недельной давности. В период с 20 по 22 мая свежих следов обнаружено не было. Этот факт мы объясняем тем, что после выхода из спячки медведи выходят к поймам рек, озёр, водохранилищ в поисках пищи. Чаще всего пищей в подобных местах является заморная рыба, амфибии и моллюски. С появлением альтернативных источников пищи медведи откочёвывают в более защищённые участки, а на открытых появляются редко.

Кроме этого, в пойме р. Чеугда Бурейского района в 2016 г., р. М. Дикан Архаринского района в 2015 г. мы обустроили площадки, на которых установили фоторегистраторы для определения наличия бурого медведя. Для привлечения медведей на площадки выкладывалась привада (рыба, мясо). В результате нами установлено, что наиболее часто медведи посещали площадки в лесных массивах, где дальность обзора составляла не более 100 метров. После поедания привады они продолжали приходить на них ещё некоторое время. Площадки, которые располагались на открытых местностях (пойма р. Чеугда) с обзором более 100 м, посещались реже, либо привада вообще оставалась нетронутой. После поедания привады медведи на ней больше не появлялись.

По результатам наших исследований составлена карта-схема защитных условий элементов среды обитания Амурской области для бурого медведя (рис.1)

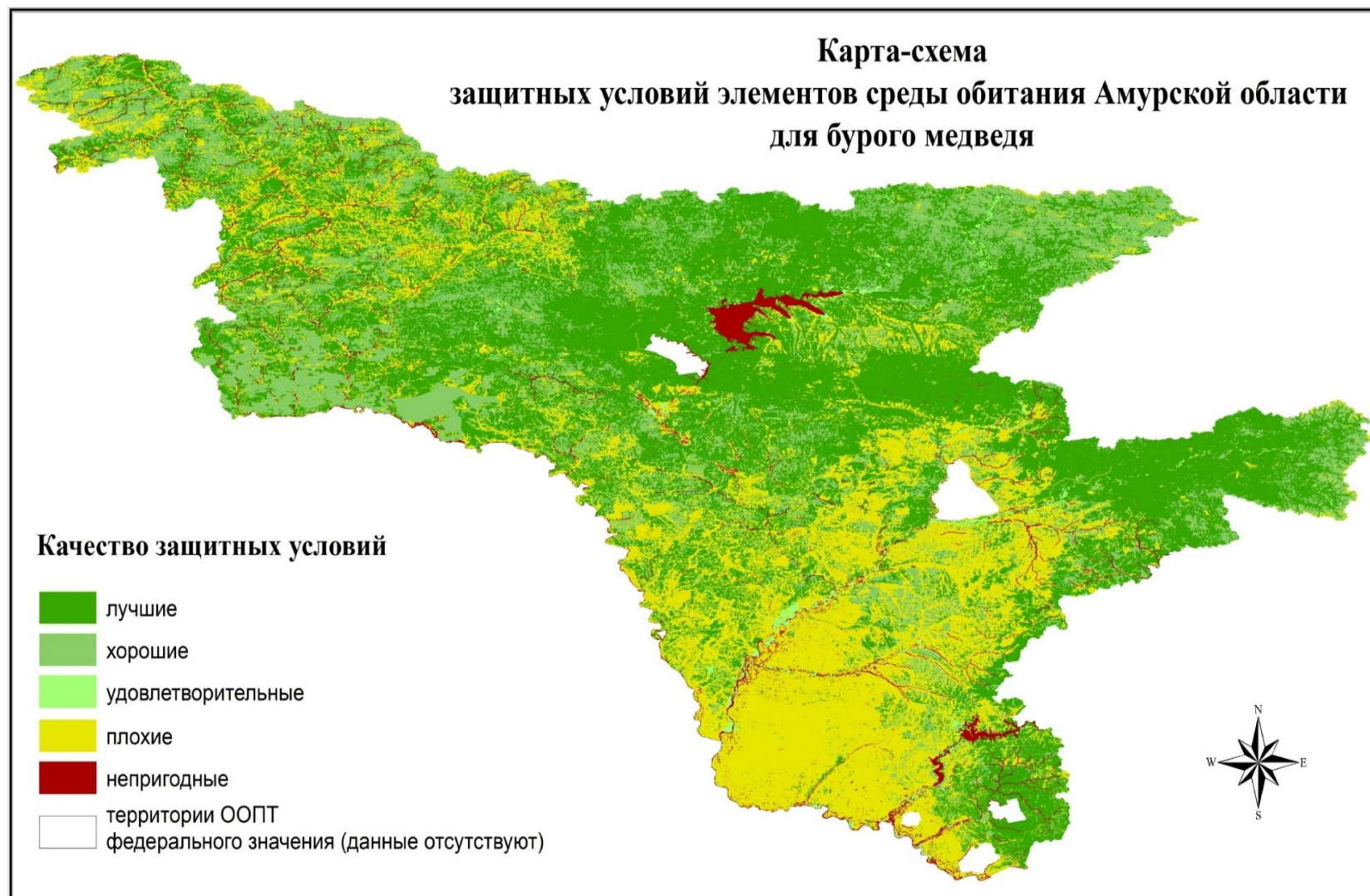


Рис. 1. Карта-схема защитных условий элементов среды обитания Амурской области для бурого медведя

По качеству защитных условий мы выделили следующие категории:

1. Лучшие. К этой категории нами отнесены хвойные леса и молодняки, леса широколиственные, мелколиственные, смешанные, пойменные комплексы с преобладанием леса. Их площадь составляет 17621,6 тыс. га - 47,5%.

2. Хорошие. Эта категория представлена молодняками широколиственных и мелколиственных лесов, лиственными кустарниками (в т.ч. высокогорными), зарастающими вырубками и гарями. Площадь угодий этой категории 7658,42 тыс. га. - 20,9%.

3. Удовлетворительные. Представлена пойменными комплексами с преобладанием травянистой и кустарниковой растительности. Общая площадь составляет 398,38 тыс. га. - 1,1%.

4. Плохие. К этой категории относятся безлесные территории: пашни, болота, с/х и таёжные луга, повреждённые участки и скалы. Площадь 10246,94 тыс. га. - 28,4%.

5. Непригодные. К ним относятся водохранилища, озёра, пруды и водотоки, территории населённых пунктов. Их площадь равна 792,23 тыс. га. - 2,1%.

Соотношение площади мест обитания с различными качествами защитных условий представлены на рисунке 2.

Большая часть территорий с лучшими и хорошими защитными условиями расположена в западной, северной, восточной и центральной частях и составляет 25678,4 млн. га (69,5%). В таблице 2 представлено распределение этих территорий в разрезе муниципальных районов.

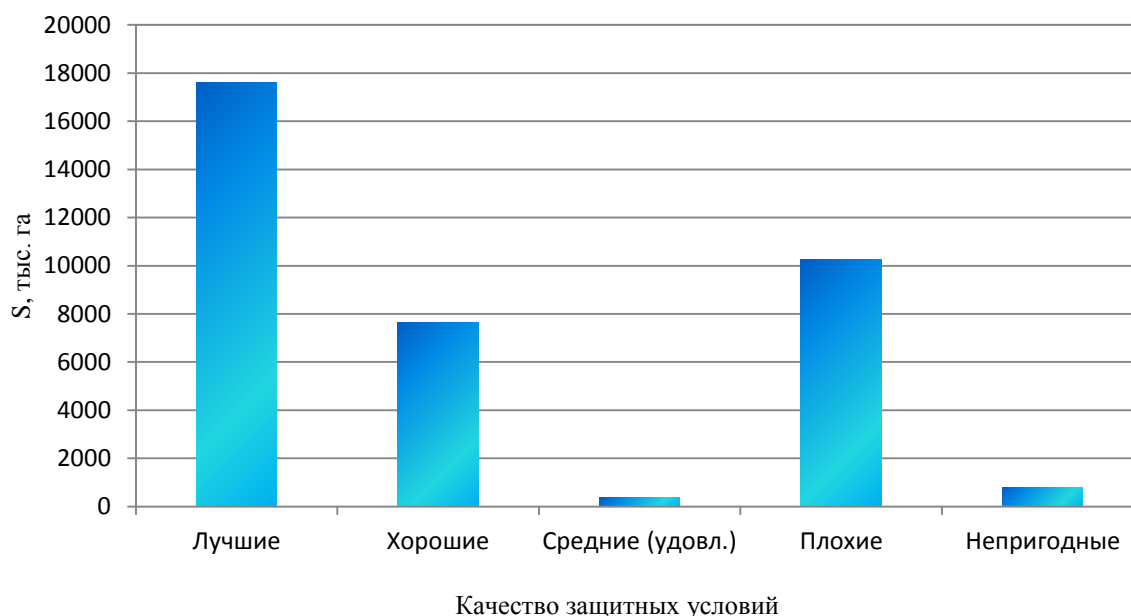


Рис.2. Соотношение площади мест обитания с различными качествами защитных условий.

Таблица 2

Распределение территорий с лучшими, хорошими и удовлетворительными защитными условиями элементов среды обитания Амурской области для бурого медведя в разрезе муниципальных районов

Наименование муниципального района	Площадь территории с пригодными защитными условиями	% от площади территории с пригодными защитными условиями
1	2	3
Архаринский	841,34	3,2
Белогорский	11,69	0,1
Благовещенский	160,43	0,6
Бурейский	448,09	1,7
Завитинский	140,53	0,5

Продолжение табл. 2

1	2	3
Зейский	6690,89	25,7
Ивановский	6,74	0,1
Константиновский	4,04	0,1
Магдагачинский	1327,22	5,1
Мазановский	1713,46	6,8
Михайловский	13,38	0,1
Октябрьский	56,47	0,2
Ромненский	557,5	2,1
Свободненский	490,41	2
Селемджинский	3721,71	14,3
Серышевский	75,77	0,3
Сковородинский	1605,41	6,2
Тамбовский	2,22	0,1
Тындинский	6799,67	26,6
Шимановский	1011,4	4,2

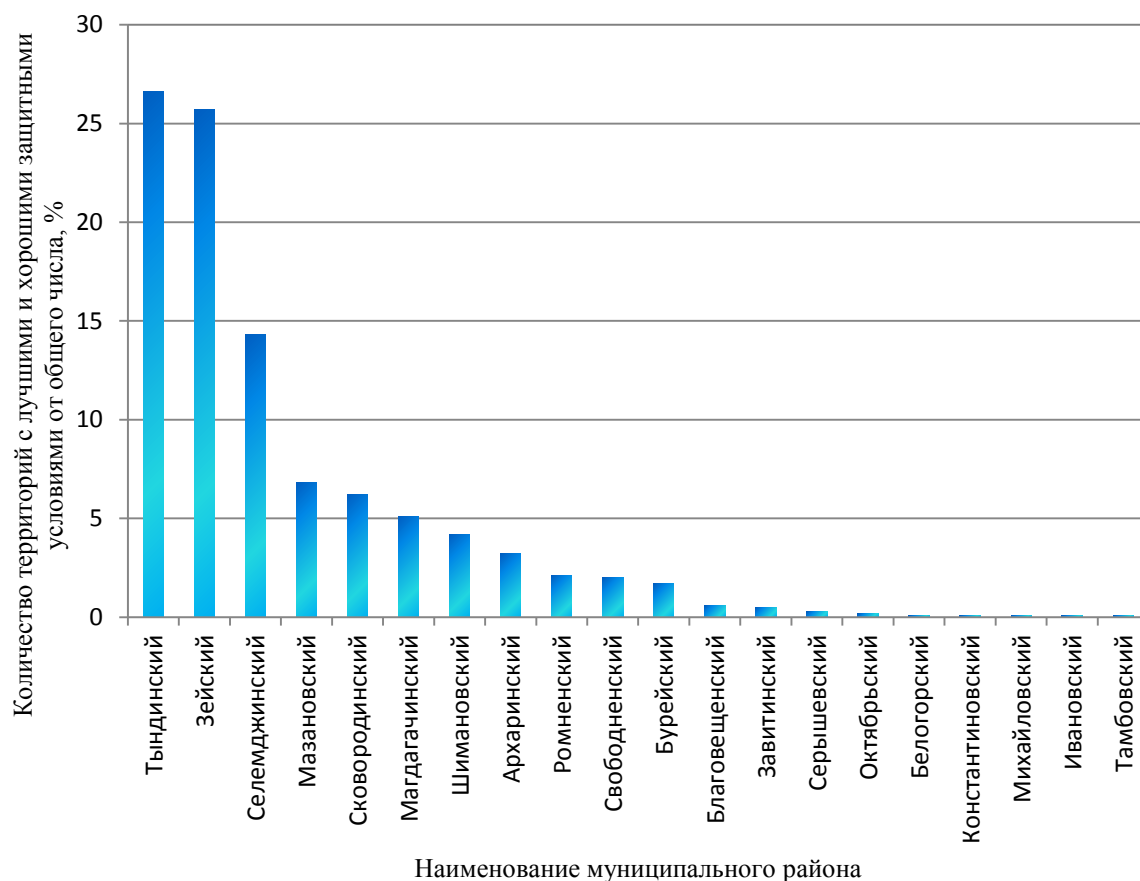


Рис. 3. Распределение территорий с лучшими и хорошими защитными условиями элементов среды обитания Амурской области для бурого медведя в разрезе муниципальных районов

Качество защитных условий элементов среды обитания может изменяться в лучшую или худшую сторону. Так, например, припойменная часть и территория Бурейской ГЭС до затопления относились к угожьям с лучшими и хорошими защит-

ными условиями. Однако, после затопления территория, находящаяся под толщей воды, стала непригодна для обитания бурого медведя, а припойменная часть вследствие регулярных наводнений приобрела средние и плохие качества защитных условий.

В 2013 году в результате пожара в Сковородинском районе защитные условия на многих территориях снизились до плохих. Однако, в 2017 г. мы наблюдаем активное лесовосстановление и улучшение качества защитных условий.

В результате рубок главного пользования в пойме р. Тыгукит, р. Ангерада, р. Джалингра Тындинского района защитные условия снизились до плохих. В настоящее время на этих участках идёт активное лесовосстановление и качество защитных условий повышается.

ВЫВОДЫ

Проанализировав причины ухудшения защитных условий элементов среды обитания для бурого медведя, мы пришли к выводу, что основными факторами являются пожары, вырубка леса, сельское хозяйство, строительство технологических объектов, развитие инфраструктуры, градостроительство, добыча полезных ископаемых и другие виды деятельности человека. Из природных факторов, влияющих на ухудшение защитных условий стоит отметить природные пожары.

Проведя обследование основных мест обитания бурого медведя в Амурской области, проанализировав материалы ФБУ "ДальНИИЛХ", НП "НИИОХП" мы пришли к следующим выводам, что на территории Амурской области природой

созданы благоприятные условия для обитания бурого медведя, основную роль в распространении хищника играют защитные и кормовые условия, а также антропогенный фактор. Изучив качество защитных условий, мы считаем, что наиболее благоприятные условия обитания для вида находятся в северо-западной, северной, северо-восточной, восточной, юго-восточной и центральной частях Амурской области, к которым относятся Архаринский, Бурейский, Ромненский, Мазановский, Шимановский, Свободненский, Магдагачинский, Сковородинский, Тындинский, Зейский, Селемджинский муниципальные районы, что составляет 97,9% (25207,1 тыс. га). Наименее благоприятны защитные условия в южной и центральной частях области - Благовещенский, Ивановский, Белогорский, Серышевский, Тамбовский, Константиновский, Михайловский, Завитинский, Октябрьский районы – 2,1% (471,3 тыс. га).

Основным фактором, влияющим на снижение качества защитных условий в первую очередь, является антропогенный. Используя гис-технологии при изучении бурого медведя, мы можем более качественно определить его численность, а натурное обследование мест обитания позволяет определять состояние биотопов на наличие защитных, кормовых и иных условий.

Список литературы

1. МПР Амурской области. Государственный доклад об охране окружающей среды и экологической ситуации в Амурской области за 2011 год. Благовещенск, 2012.
2. Емельянов А.В., Чернова Н.А., Гусев А.А., Громаков Н.А. Животные ботанического сада ТГУ. Бурый медведь. Учебное издание. Тамбов, 2007.
3. НП "НИИОХП". Отчёт о научно-исследовательской работе "Составление схемы размещения, использования и охраны охотничьих угодий на территории Амурской области", том 1, главы 1-3. Хабаровск, 2013
4. НП "НИИОХП". Отчёт о научно-исследовательской работе "Составление схемы размещения, использования и охраны охотничьих угодий на территории Амурской области", том 2, главы 4-5. Хабаровск, 2013
5. НП "НИИОХП". Отчёт о научно-исследовательской работе "Составление схемы размещения, использования и охраны охотничьих угодий на территории Амурской области", том 3, главы 6-7. Хабаровск, 2013
6. МПР Амурской области. Государственный доклад об охране окружающей среды и экологической ситуации в Амурской области за 2015 год. Благовещенск, 2016.
7. ФБУ "ДальНИИЛХ". Лесной план Амурской области на 2009-2018 годы с изменениями и дополнениями, книга 1. Благовещенск, 2013

- 8.ФБУ "ДальНИИЛХ". Лесной план Амурской области на 2009-2018 годы с изменениями и дополнениями, книга 2. Благовещенск, 2013
- 9.ФБУ "ДальНИИЛХ". Лесной план Амурской области на 2009-2018 годы с изменениями и дополнениями, книга 3. Благовещенск, 2013
10. Н.К. Шульман, В.В. Воробьев, А.П. Деревянко. Амурская область. Опыт энциклопедического словаря. Хабаровск, 1989

Reference

- 1.MPR Amurskoj oblasti. Gosudarstvennyj doklad ob ohrane okruzhajushhej sredy i jekologicheskoy situacii v Amurskoj oblasti za 2011 god. Blagoveshhensk, 2012.
2. Emel'janov A.V., Chernova N.A., Gusev A.A., Gromakov N.A. Zhivotnye botanicheskogo sada TGU. Buryj medved'. Uchebnoe izdanie. Tambov, 2007.
3. NP "НПОП". Otchjot o nauchno-issledovatel'skoj rabote "Sostavlenie shemy razmeshhe-nija, ispol'zovaniya i ohrany ohotnich'ih ugodij na territorii Amurskoj oblasti", tom 1, glavy 1-3. Habarovsk, 2013
4. NP "НПОП". Otchjot o nauchno-issledovatel'skoj rabote "Sostavlenie shemy razmeshhe-nija, ispol'zovaniya i ohrany ohotnich'ih ugodij na territorii Amurskoj oblasti", tom 2, glavy 4-5. Habarovsk, 2013
5. NP "НПОП". Otchjot o nauchno-issledovatel'skoj rabote "Sostavlenie shemy razmeshhe-nija, ispol'zovaniya i ohrany ohotnich'ih ugodij na territorii Amurskoj oblasti", tom 3, glavy 6-7. Habarovsk, 2013
- 6.MPR Amurskoj oblasti. Gosudarstvennyj doklad ob ohrane okruzhajushhej sredy i jekologicheskoy situacii v Amurskoj oblasti za 2015 god. Blagoveshhensk, 2016.
- 7.FBU "Dal'NIILH". Lesnoj plan Amurskoj oblasti na 2009-2018 gody s izmenenijami i dopolnenijami, kniga 1. Blagoveshhensk, 2013
- 8.FBU "Dal'NIILH". Lesnoj plan Amurskoj oblasti na 2009-2018 gody s izmenenijami i dopolnenijami, kniga 2. Blagoveshhensk, 2013
- 9.FBU "Dal'NIILH". Lesnoj plan Amurskoj oblasti na 2009-2018 gody s izmenenijami i dopolnenijami, kniga 3. Blagoveshhensk, 2013
10. N.K. Shul'man, V.V. Vorob'jov, A.P. Derevjanko. Amurskaja oblast'. Opyt jenciklopedicheskogo slovarja. Habarovsk, 1989

УДК 636.061.4

ГРНТИ 68.39.29, 68.39.19

Плавинский С.Ю., канд. с.-х. наук, доцент;

Жукова Г.П., канд. с.-х. наук, доцент;

Дальневосточный государственный аграрный университет,

г. Благовещенск, Амурская область, Россия,

E-mail: plav84@yandex.ru

ВЛИЯНИЕ ТИПА ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ КОРОВ КРАСНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ НА ИХ ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ

Продуктивное долголетие животных является многофакторным результативным признаком, в связи с чем задача селекционера заключается в выявлении и учете факторов, влияющих на продолжительность хозяйственного использования коров. В госпрограмме по развитию сельского хозяйства на 2013-2020 годы особое внимание уделяется модернизации животноводства, в связи с чем реконструируются молочные фермы и комплексы. Исследования проводили с целью изучения влияния паратипических факторов на продуктивное долголетие коров красно-пестрой породы. Экспериментальные исследования проводились в условиях Акционерного общества «Луч» Ивановского района Амурской области. Группы животных формировали в зависимости от экстерьерного комплексного класса: «Превосходный», «Отличный», «Хороший с плюсом», «Хороший», «Удовлетворительный» и «Плохой». В исследованиях

изучали влияние типа телосложения коров на их продуктивное долголетие. В результате линейной оценки экстерьера установлено, что в стаде АО «Луч» животные обладали средними значениями показателей положения таза, постановки задних ног, угла копыта, высоты прикрепления задних долей вымени. В исследуемом стаде было больше всего коров комплексного класса «Отличный» (30%), меньше – класса «Плохой» (12%). Вторыми по численности были коровы класса «Хороший с плюсом» (22%). У коров класса «Хороший» показатели продолжительности жизни и срока использования выше, чем у животных в других группах, в среднем на 0,81 год и на одну лактацию. Показатели пожизненной продуктивности были выше на 20,3%, количество молочного жира на 25,4% соответственно. По продолжительности жизни и срокам хозяйственного использования лидировали животные комплексного класса «Хороший». Животные имели и высокие показатели продуктивности в пересчете на один день жизни, удой – 12,2 кг, молочный жир – 0,48 кг.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЛАКТИРУЮЩИЕ КОРОВЫ, КОМПЛЕКСНЫЙ ЭКСТЕРЬЕРНЫЙ КЛАСС, ТИП ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ, ПОЖИЗНЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ

UDC 636.061.4

Plavinsky S.Yu., Cand. Agr. Sci., Associate Professor;
Zhukova G.P., Cand. Agr. Sci., Associate Professor;
Far East State Agricultural University,
Blagoveshchensk, Amur region, Russia,
E-mail: plav84@yandex.ru

INFLUENCE OF SOMATOTYPE OF COWS OF RED-MOTLEY BREED ON THEIR PRODUCTIVE LONGEVITY

The productive longevity of animals is a multifactorial effective feature, in connection with which the task of the breeder is to identify and take into account the factors affecting the duration of economic use of cows. In the State program for the development of agriculture for years 2013-2020 special attention is paid to the modernization of animal husbandry, in connection with which the dairy farms and complexes are being reconstructed. The studies were conducted with the aim of studying the influence of paratypic factors on the productive longevity of cows of red-motley breed. Experimental studies were carried out at the Ivanovsky District LUCH Joint-Stock Company, Amur Region. The animals were arranged in groups depending on the complex class of animal external appearance: Super, Excellent, Good with Plus, Good, Satisfactory and Bad. The researches were carried out into the influence of cows' somatotype on their productive longevity. As a result of a linear assessment of the exterior it was found out that LUCH's animals had average characteristics of the pelvic position, hind legs setting, hoof angle, and the height of the attachment of the hind lobes of udder. The herd under study mostly consisted of the cows of the complex class Excellent (30%); cows of Bad class were less in number (12%). The number of the cows of the class Good with Plus took the second place (22%). Cows of the Good class had on average a longer lifetime and productive age (by 0.81 year) and had more lactations (by 1) than animals in other groups. Indicators of lifetime productivity were higher by 20.3%, the amount of milk fat - by 25.4% correspondently. As to lifetime and economically productive age the animals of the complex class Good were in the leading positions. Animals had high rates of productivity per day of life, yield of milk - 12.2 kg, milk fat - 0.48 kg.

KEYWORDS: MILKING COWS, COMPLEX CLASS OF EXTERNAL APPEARANCE, SOMATOTYPE, LIFETIME PRODUCTIVITY.

Введение

Рациональное использование племенных ресурсов, повышение молочной продуктивности коров, увеличение экономической эффективности производства молока в значительной степени зависят от улучшения как племенных, так и продуктивных качеств молочного скота, в том числе и красно-пёстрой породы [1]. При этом существенную роль играют племенные хозяйства, задачи которых направлены, во-первых, на совершенствование качеств животных (породных и продуктивных), во-вторых, на выращивание высококлассного молодняка.

В Госпрограмме по развитию сельского хозяйства на 2013-2020 годы особое внимание уделяется модернизации животноводства, в связи с чем реконструируются молочные фермы и комплексы. В связи с этим решаются такие задачи, как оптимальное использование продуктивного потенциала животных, повышение показателей эффективного ведения племенной работы.

Одним из основных факторов, способствующих решению всех этих задач, как показывает теория и практика, является увеличение продуктивного долголетия крупного рогатого скота [2].

Как известно, интенсивное использование поголовья коров обуславливает увеличение их продуктивного долголетия и сокращение затрат на единицу продукции, вследствие чего производство молока становится более рентабельным [3]. Продуктивное долголетие животных является многофакторным результативным признаком, в связи с чем задача селекционера заключается в выявлении и учете факторов, влияющих на продолжительность хозяйственного использования коров. В хозяйствах Приамурья эти вопросы недостаточно изучены и требуют дальнейшего исследования.

Цель наших исследований заключалась в изучении влияния паратипиче-

ских факторов на продуктивное долголетие коров красно-пёстрой породы Приамурья.

В задачу исследований входило: оценить степень влияния типа телосложения коров на показатели продуктивного долголетия коров.

Результаты и обсуждение исследований. Исследования проводились в условиях АО «Луч» Ивановского района Амурской области. Все основные процессы содержания животных на предприятии механизированы. Параметры микроклимата в коровнике находились в пределах допустимых норм. Влияние типа телосложения коров на их продуктивное долголетие изучали в соответствии с принятыми правилами оценки дочерей-производителей молочно-мясных пород (СНПплем Р-96) [4]. Группы животных формировали в зависимости от экстерьерного комплексного класса: «Превосходный», «Отличный», «Хороший с плюсом», «Хороший», «Удовлетворительный», и «Плохой».

Для проведения исследований использовали данные племенного и зоотехнического учета предприятия, данные информационно-управляющей системы «Селекс». Биометрическую обработку результатов проводили по общепринятым методикам с использованием программы «Microsoft Excel».

В результате линейной оценки экстерьера установлено, что в стаде АО «Луч» животные обладали средними значениями показателей положения таза, постановки задних ног, угла копыта, высоты прикрепления задних долей вымени. (табл. 1)

Животные имели среднюю глубину туловища, достаточно широкий таз, длинный крестец, широкое расположение передних сосков. У коров высокое положение дна вымени, достаточно плотное прикрепление передних долей вымени, рост выше среднего, хорошо выраженная обмускуленность, молочные формы и крепость телосложения.

Таблица 1

Линейная оценка коров-первотелок красно-пёстрой породы, в баллах

Показатель	$\bar{x} \pm m\bar{x}$	$C_v, \%$
Рост	6,61±0,20	25,92
Глубина туловища	4,88±0,23	44,42
Крепость телосложения	5,50±0,11	14,02
Молочные формы	6,12±0,26	27,10
Длина крестца	6,68±0,24	25,12
Положение таза	5,42±0,15	18,20
Ширина таза	3,71±0,16	66,07
Постановка задних ног	5,03±0,18	22,80
Обмускуленность	5,56±0,23	30,31
Угол копыт	5,20±0,09	11,20
Прикрепление передних долей вымени	5,70±0,20	25,00
Длина передних долей	6,20±0,70	86,40
Высота прикрепления задних долей вымени	4,84±0,26	34,01
Ширина задних долей вымени	7,14±0,19	21,00
Борозда вымени	3,51±0,20	42,00
Положение дна вымени	5,39±0,17	25,20
Расположение передних сосков	7,76±0,26	14,40
Длина сосков	4,46±0,27	32,30

*($P < 0,05$).

Из данных таблицы 1 видно, что в стаде АО «Луч» больше всего коров комплексного класса «Отличный» (30%), меньше – класса «Плохой» (12%). Вторыми по численности были коровы класса «Хороший с плюсом» (22%).

У коров класса «Хороший» показатели продолжительности жизни и срока использования выше, чем у животных в других группах в среднем на 0,81 года и на одну лактацию. Анализ показал, что в группе коров комплексного экстерьерного класса «Превосходный» чаще на 6,8%, чем в других группах, телята рождались мертвыми. Кроме того, лишь в этой группе наблюдались аборт – 2,9%, это свидетельствует о том, что животные

имеют нежный тип конституции и более требовательны к условиям содержания и кормления. Продолжительность жизни коров экстерьера комплексного класса «Хороший» составила 2533 дня, что превышает продолжительность жизни их сверстниц комплексного экстерьерного класса «Хороший плюс», «Превосходный», «Отличный», и «Удовлетворительный» на 127, 245, 146 и 660 дней.

Показатели пожизненной продуктивности выше в группе коров комплексного класса «Хороший» в среднем на 6240 кг или на 20,3% ($P < 0,05$), количество молочного жира выше, соответственно на 311,4 кг или на 25,4%. (табл. 2)

Таблица 2

Пожизненная продуктивность коров различных типов телосложения

Комплексный класс	Продуктивность коров					
	пожизненная		на один год хозяйственного использования		на один день жизни	
	удой, кг	молочный жир, кг	удой, кг	молочный жир, кг	удой, кг	молочный жир, кг
Превосходный (n=9)	23592±162	944±16	5802±152	232,5±12	9,8±0,7	0,39±0,07
Отличный (n=15)	24620±173	977±21	5848±56,7	232,2±21	10,3±0,91	0,41±0,04
Хороший + (n=11)	28152±121	1126±11	5914,3±38,2	236,5±15,6	11,1±0,52	0,44±0,06
Хороший (n=9)	30764±140*	1127,5±20,6*	6463±72	257,9±17,2	12,2±0,57	0,48±0,07
Удовлетворительный и плохой (n=6)	15492±189	617±38	5129±162**	204,3±16,7**	8,27±1,2	0,33±0,9

Заключение. Таким образом, по продолжительности жизни и срокам хозяйственного использования лидировали животные комплексного класса «Хоро-

ший». Животные имели и высокие показатели продуктивности в пересчете на один день жизни, удой – 12,2 кг, молочный жир – 0,48 кг.

Список литературы

1. Казанцева, Е.С. Методы повышения продуктивного долголетия высокопродуктивных коров черно-пестрой породы Зауралья / Е.С. Казанцева // Современные достижения молодежной науки Зауралья : матер. регион. конкурса на лучшую работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых высших учебных заведений и научных учреждений Курганской области (Курган, 22 мая 2014 г.). – Курган : Курганский гос. ун-т, 2014. – С. 100-110.
2. Лефлер, Т.Ф. Факторы, влияющие на продуктивное долголетие коров красно-пестрой породы / Т.Ф. Лефлер. // Вестник КрасГАУ. – 2004. – Вып. 7 – С. 181-187.
3. Чеченихина, О.С. Использование оценки экстерьера коров при повышении их продуктивного долголетия / О.С. Чеченихина, Е.С. Казанцева. // Вестник Новосибирского аграрного университета. – 2015. – №2. – С.124-128.
4. СНПплем Р 8-96. Положение о государственной системе мечения и идентификации племенных животных. Крупный рогатый скот. Молочно-мясные породы (утв. Минсельхозпродом России 31.05.1996) [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант Плюс»

Reference

1. Kazantseva, E.S. Metody povysheniya produktivnogo dolgoletiya vysokoproduktivnykh korov cherno-pestroi porody Zaural'ya (Methods of Enhancing Productive Longevity of High-Productive Cows of Black-Motley Breed of Trans-Ural Territory (Zauralye)), Sovremennye dostizheniya molodezhnoi nauki Zaural'ya : mater. region. konkursa na luchshuyu rabotu sredi studentov, aspirantov i molodykh uchenykh vysshihkh uchebnykh zavedenii i nauchnykh uchrezhdenii Kurganskoi oblasti (Kurgan, 22 maya 2014 g.), Kurgan, Kurganskii gos. un-t, 2014, PP. 100-110.
2. Lefler, T.F. Faktory, vliyayushchie na produktivnoe dolgoletie korov krasno-pestroi porody (Factors Influencing Productive Longevity of Cows of Red-Motley Breed), Vestnik KrasGAU, 2004, Vyp. 7, PP. 181-187.
3. Chechenikhina, O.S., Kazantseva, E.S. Ispol'zovanie otsenki ekster'era korov pri povyshenii ikh produktivnogo dolgoletiya (Application of Cows Somatotype Assessment for Enhancing their Productive Longevity), Vestnik Novosibirskogo agrarnogo universiteta, 2015, No 2, PPS.124-128.
4. SNPplem R 8-96. Polozhenie o gosudarstvennoi sisteme mecheniya i identifikatsii plemennykh zhivotnykh. Krupnyi rogiatyi skot. Molochno-myasnye porody" (utv. Minsel'khosprodom Rossii 31.05.1996) [Elektronnyi resurs](The provision on state system of tagging and identification of breeding animals. Cattle. Milk and meat breed (app. The Ministry of agriculture of Russia 31.05.1996) [Electronic resource], dostup iz spravochno-pravovoi sistemy «Konsul'tant Plyus».

УДК 619:616-085 (571.55)
ГРНТИ 68.43.41

Савельева Л.Н. канд. биол. наук; Бондарчук М.Л. мл. науч. сотрудник;
Куделко А.А. канд. ветеринар. наук
НИИВ Восточной Сибири - филиал СФНЦА РАН; Забайкальский аграрный институт - филиал ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ им. А.А. Ежевского,
г. Чита, Забайкальский край, Россия
**ЭТИОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ОСТРЫХ РАСТРОЙСТВ
ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА У СВИНЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ
ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ**

Наиболее острой проблемой в свиноводстве являются желудочно-кишечные болезни. Полученные в последние годы научные данные позволяют рассматривать большинство желудочно-кишечных болезней поросят как инфекционные заболевания.

*Проведена лабораторная диагностика острых расстройств желудочно-кишечного тракта свиней с применением гематологических, биохимических, микробиологических, патологоанатомических методов. Согласно клинических и лабораторных данных основными причинами заболеваний свиней явились *Clostridium perfringens*, *Triponema hyodysenteria*.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: СВИНЬИ, ОСТРЫЕ РАССТРОЙСТВА ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА, ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА, ЭТИОЛОГИЯ

UDC 619:616-085 (571.55)

Savelieva L.N., Cand. Biol. Sci.; Bondarchuk M.L., Junior Researcher,
Kudelko A.A., Cand. Veterinar. Sci.,
Eastern Siberia Research Institute of Veterinary Science-Branch of the RAS;
Transbaikal Agrarian Institute – the Branch of Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky»,
Chita, Transbaikal region, Russia

ETIOLOGICAL FACTORS OF ACUTE DISORDERS OF THE INTESTINAL TRACT IN PIGS OF THE TRANS-BAIKAL TERRITORY

*The most acute problem in pig-breeding is gastrointestinal diseases. The scientific data found in recent years allow us to consider the majority of gastrointestinal diseases of pigs as infectious diseases. Laboratory diagnosis of acute disorders of the gastrointestinal tract of pigs was carried with the aid of biochemical, microbiological, pathologoanatomic methods. According to clinical and laboratory data the main causes of diseases of pigs were *Clostridium perfringens*, *Triponema hyodysenteria*.*

KEYWORDS: PIGS, ACUTE DISORDERS OF THE GASTROINTESTINAL TRACT, LABORATORY DIAGNOSTICS, ETHIOLOGY

Согласно концепции развития свиноводства в Российской Федерации до 2020 года производство свинины в живом весе к указанному сроку планируется увеличить с 2,5 до 7,7 млн тонн и в убойном весе – с 1,7 до 5,6 млн тонн. Для решения этой задачи потребуется осуществление целого комплекса мероприятий, среди которых ведущее место занимают использование инновационных технологий, совершенствование кормовой базы и генетики, обеспечение устойчивого ветеринарного благополучия.

Концентрация и специализация свиноводства, перевод его на промышленную основу позволяют широко использовать достижения науки и передового опыта и при наименьших материальных затратах получать значительно больше продукции. Вместе с тем при интенсивном ведении

отрасли качественно новые методы содержания и эксплуатации, характеризующиеся постоянным пребыванием животных в закрытых помещениях, высокой концентрацией их на ограниченных производственных площадях, воздействие на организм многочисленных стресс-факторов, отрицательно сказываются на физиологическом состоянии свиней, снижают уровень их естественной резистентности, что приводит к возникновению ряда болезней. В их этиологии на фоне указанных predisposing факторов принимают участие различные вирусы, бактерии, грибы, простейшие и др. как в отдельности, так и чаще всего в различных ассоциациях [1,3].

Наиболее острой проблемой в свиноводстве являются желудочно-кишечные болезни. Полученные в последние

годы научные данные позволяют рассматривать большинство желудочно-кишечных болезней поросят как инфекционные заболевания. Их вызывают вирусы (корона-, рота-, энтеровирусы), бактерии (эшерихии, клостридии, сальмонеллы и другие), простейшие, гельминты (трихоцефалы, стронгилоиды, аскариды). Наряду с ними регистрируются и гастроэнтериты поросят неинфекционной этиологии, вызываемые погрешностями в кормлении, несоблюдением правил гигиены при содержании животных [1,2].

Цель наших исследований состояла в изучении некоторых этиологических факторов желудочно-кишечных расстройств у новорожденных поросят и свиноматок в хозяйстве Забайкальского края.

Материалом исследований служили поросята из подсобного хозяйства ГАУ «Читинский», свиноматки, с которыми находились поросята с признаками

острого расстройства ЖКТ. У поросят отмечалось угнетение, снижение аппетита и двигательной активности, диарея (фекалии кашицеобразные или жидкие, водянистые, у некоторых животных с примесью крови, серого или серо-желтого цвета), повышение температуры тела до 40,5–41 градуса, слабость конечностей, одышка, спина сгорблена, живот подтянут, при пальпации болезненный. Также для исследования был взят материал от свиноматок, кормящих данных поросят.

Материалом для бактериологического и микроскопического исследований от поросят и свиней, доставленных нами в лабораторию, были паренхиматозные органы, желудок, тонкий и толстый отделы кишечника. Для выделения и накопления возбудителей энтероинфекций были использованы дифференциально-диагностические и элективные среды. Для микроскопии использовался метод окраски по Граму.

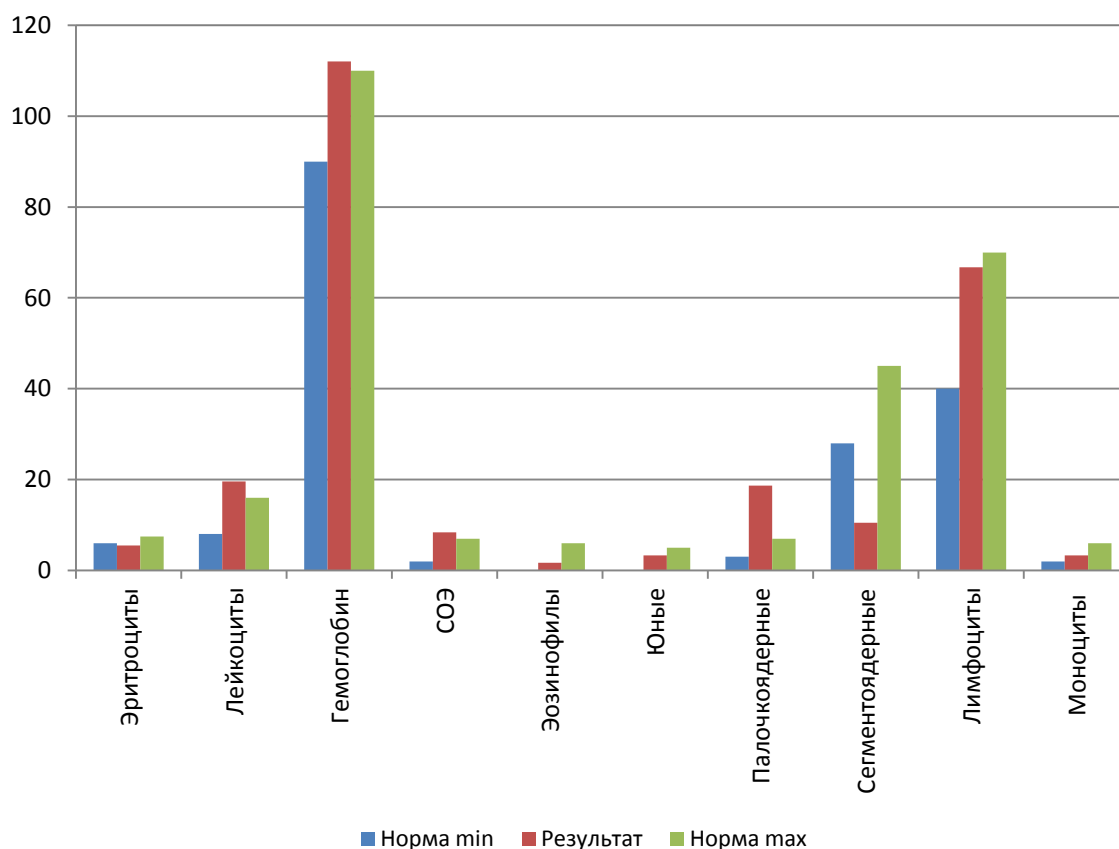


Рис. 1. Гематологические показатели крови при острых расстройствах желудочно-кишечного тракта свиней (n=30)

Результаты исследований. При анализе гематологических результатов крови у свиноматок все показатели были в пределах физиологической нормы. У поросят показатели указывали на наличие воспалительного процесса в организме, о чем свидетельствует повышение СОЭ и увеличение общего количества лейкоцитов. Данные по гематологическому анализу крови поросят указаны в таблице 5,

откуда следует, что у больных поросят отмечалось снижение количества эритроцитов по сравнению со здоровыми животными. В лейкограмме поросят с острым расстройством ЖКТ отмечался простой регенеративный сдвиг ядра влево за счет увеличения количества незрелых форм нейтрофилов.

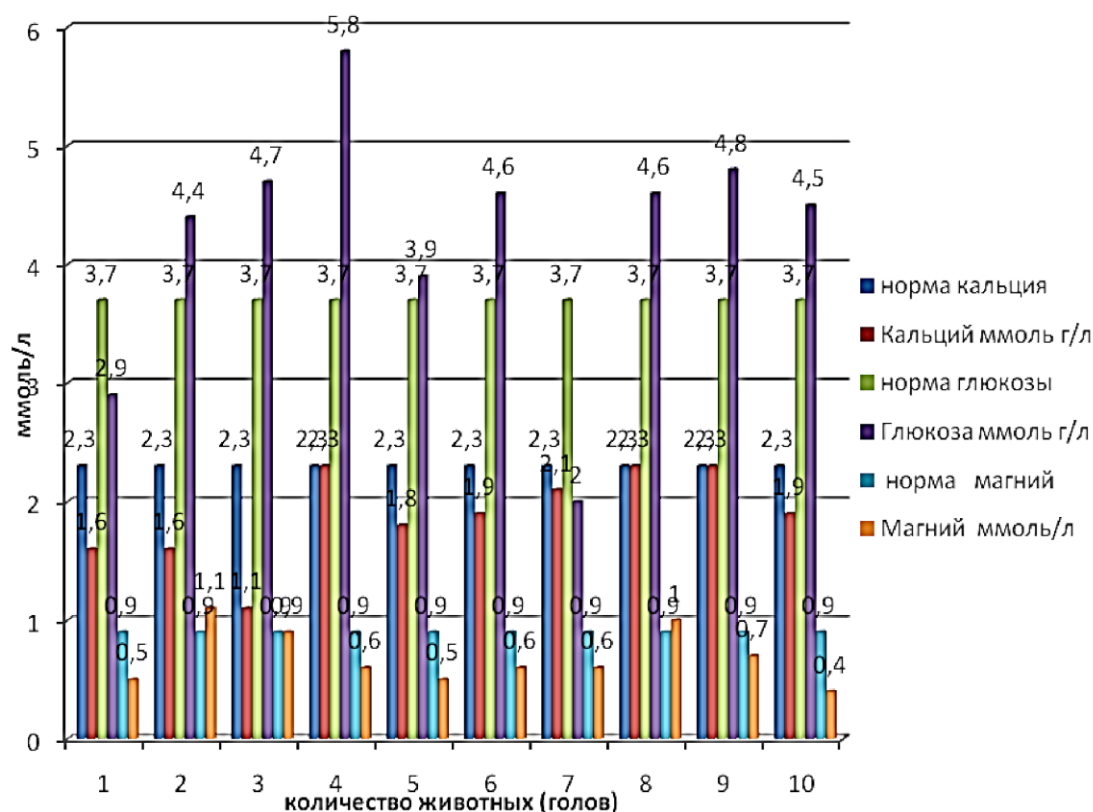


Рис. 2. Биохимические показатели сыворотки крови при острых расстройствах желудочно-кишечного тракта свиней (n=10)

Полученные биохимические данные свидетельствуют о снижении в сыворотке крови содержания магния (у 70% животных). Причинами дефицита являются поносы, заболевания ЖКТ. Дефицит магния приводит к снижению кальция в крови, количество которого снижено так же у 70% животных, что отмечают при энтеритах, панкреатической недостаточности, гиповитаминозе, рахите; количество глюкозы снижено у 20%, дефицит данного элемента связан с нарушением работы щитовидной железы, заболеваниями печени и почек.

По результатам микробиологических исследований из печени, желудка молодняка свиней выделены *Cl. Perfringens*. Так же в желудке и кишечнике свиней обнаружены половозрелые аскариды, что усугубляет процесс выздоровления животных.

Таким образом, результаты гематологического и биохимического анализа крови клинически больных поросят свидетельствуют о нарастании интоксикации, что подтверждается лейкоцитозом. При биохимических методах исследований сыворотки крови животных в нескольких пробах отмечается снижение содержания

магния, кальция, глюкозы, что является результатом вовлечения в заболевание печени и поджелудочной железы. По результатам микроскопии мазков свиноматок был обнаружен возбудитель дизентерии свиней *Treponema hyodysenteria*. При бактериологическом исследовании из печени, желудка, доставленных трупов поросят выделены клостридии (анаэробы)

Clostridium perfringens; из толстого отдела кишечника – *Treponema hyodysenteria*.

Полученные результаты дадут возможность ветеринарным специалистам правильно определить лечение и профилактику расстройств желудочно-кишечного тракта у свиней в данном хозяйстве.

Список литературы

1. Зелютков, Ю.Г. Инфекционные энтериты новорожденных телят / Ю.Г. Зелютков. – Витебск: Витеб. гос. акад. ветеринар. Медицины, 2006. – 188 с.
2. Инфекционные болезни животных / Б. Ф. Бесарабов [и др.] – М.: КолосС, 2007. – 671 с.
3. Лабораторные исследования в ветеринарии: бактериальные инфекции, Справочник / Б.И. Антонов [и др.] – М.: Агропромиздат, 1986. – 352 с.
4. Эпизоотология и инфекционные болезни сельскохозяйственных животных / А. А. Конопаткин [и др.] – М.: Колос, 1984. – 544 с.

Reference

1. Zelyutkov, Yu.G. Infektsionnye enterity novorozhdennykh telyat (Infectious Enteritis of New-born Calves), Yu.G. Zelyutkov, Vitebsk, Viteb. gos. akad. veterinarn. meditsiny, 2006, 188 p.
2. Infektsionnye bolezni zhivotnykh (Infectious Diseases of Animals), B. F. Besarabov [i dr.], M., KolosS, 2007, 671 p.
3. Laboratornye issledovaniya v veterinarii: bakterial'nye infektsii, Spravochnik (Laboratory Studies in Veterinary Medicine, Bacterial Infection, Reference), B.I. Antonov [i dr.], M., Agropromizdat, 1986, 352 p.
4. Epizootologiya i infektsionnye bolezni sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh (Epizootology and Infectious Diseases of Agricultural Animals), A. A. Konopatkin [i dr.], M., Kolos, 1984, 544 p.

УДК 636.087.7+636.22/.28

ГРНТИ 68.39.15

Стекольников Г.А., канд. с.-х. наук, доцент;

Залюбовская Е.Ю., аспирант;

Туаева Е.В., канд. с.-х. наук, доцент,

Дальневосточный государственный аграрный университет,

г. Благовещенск, Амурская область, Россия

E-mail: gala76.08@mail.ru

ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «КРЕАМИНО» НА ОПТИМИЗАЦИЮ БЕЛКОВОГО ПИТАНИЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ОТКОРМЕ

Использование «КреАМИНО» в кормлении животных играет особую роль, как источник креатинфосфата, который является незаменимым для растущих животных. У быстрорастущих животных он синтезируется лишь на 60-70% от потребности. В связи с этой целью исследований было изучение возможности использования кормовой добавки «КреАМИНО» при выращивании откармливаемого молодняка крупного рогатого скота. Экспериментальные исследования были проведены в течение 2014 года в условиях ООО «Приамурье» Тамбовского района Амурской области. Научно – хозяйственный опыт был проведен на 30 бычках, на начало опыта они находились в месячном возрасте. По методу пар-аналогов было сформировано три группы телят, одна контрольная и две опытные. Телята из контрольной группы получали рацион, принятый в хозяйстве, первой опытной группе скармливали стандартный

премикс, а второй – экспериментальный препарат «КреАМИНО». Экспериментальные исследования проводили на бычках в три возрастных периода: от 1 до 6 месяцев, от 6 до 12 месяцев и от 12 до 16 месяцев. Количество препарата вводили в состав рациона бычков в возрасте до 6 месяцев 0,6% от количества концентрированных кормов, в возрасте от 6 до 12 месяцев – 0,8% и в возрасте от 12 до 16 месяцев – 1,0% от количества концентратов. Полученные результаты научного опыта показали, что использование «КреАМИНО» в скормлинии бычков способствовало увеличению среднесуточных приростов по сравнению с контрольной группой в возрасте шести месяцев на 0,6%, в возрасте 12 и 16 месяцев на 11,1 и 11,8% соответственно. Кроме этого, в этой группе повысились коэффициенты переваримости протеина с 61,0 до 72,3%, жира с 57,1% до 65,2%, сырой клетчатки с 46,3 до 50,3%. Коэффициент использования азота увеличился с 54,03% до 70,68%.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: КОРМОВАЯ ДОБАВКА, ТЕЛЯТА, ЖИВАЯ МАССА, ПЕРЕВАРИМОСТЬ, БАЛАНС ВЕЩЕСТВ.

UDC 636.087.7+636.22/.28

Stekolnikova G.A., Cand. Agr. Sci., Associate professor;

Zalyubovskaya E.Yu., Postgraduate Student;

Tuaeva E.V., Cand. Agr. Sci., Associate Professor,

Far East State Agricultural University,

Blagoveshchensk, Amur region, Russia

E-mail: gala76.08@mail.ru

INFLUENCE OF ADDITIVE "CREAMINO" UPON OPTIMIZATION OF CALVES' PROTEIN NUTRITION

The use of "CreAMINO" in animal feeding plays a special role as a source of creatine phosphate, which is indispensable for young animals. Fast-growing animals have it synthesized only at the level of 60-70% of the need. In connection with this the research goal was to study the possibility of using the feed additive "CreAMINO" for calves-raising during the fattening period. Experimental studies were conducted during year 2014 at the Priamurye Co., Ltd. of the Tambov District, Amur Region. The scientific and economic experiment was carried out for 30 bull-calves. At the beginning of the experiment they were one month of age. Method: pairs – analogues; three groups of calves were formed: one control group and two test groups. Calves from the control group had the diet used at the farm. The first test group was fed with a standard premix, and the second - the experimental preparation "CreAMINO". Experimental studies were conducted for the bull-calves of three age periods: from 1 till 6 months, from 6 till 12 months and from 12 till 16 months. The quantity of the preparation that was introduced into the diet of the bull-calves at the age of up to 6 months amounted to 0.6% of the amount of concentrated food; at the age of 6 till 12 months - 0.8% and at the age of 12 till 16 months - 1.0% of the amount of concentrates. The findings of investigations showed that the use of "CreAMINO" in the feeding of bulls promoted an increase in the average daily weight gain by 0.6% in comparison with the control group at the age of six months, at the ages of 12 and 16 months by 11.1% and 11.8% correspondently. In addition in this group the protein digestibility ratios increased from 61.0 to 72.3%, fat from 57.1% to 65.2%, crude fiber from 46.3 to 50.3%. The nitrogen utilization rate increased from 54.03% to 70.68%.

KEYWORDS: FEED ADDITIVE, CALVES, LIVE WEIGHT, DIGESTIBILITY, BALANCE OF SUBSTANCES.

Введение. Известно, что незаменимые аминокислоты требуются не только как строительный материал белков органов и тканей животных, но и в значительной мере необходимы для синтеза ряда ферментов, гормонов, пептидов и других биологически активных веществ [1, 2, 3].

Из-за дисбаланса в биосфере минеральных веществ Амурская область относится к крайне неблагоприятным экологическим зонам. По сравнению со средне-российскими показателями здесь в среднем на 20% понижена общая (энергетическая) питательность кормовых культур [3]. Животные используют энергию кормов, высвободившуюся при распаде белков, жиров и углеводов, в виде своеобразных биологических аккумуляторов на клеточном уровне. В биохимии такие вещества называют макроэнергетическими соединениями, важнейшие из которых являются различными соединениями фосфорной кислоты, особенно аденозинтрифосфорная кислота (АТФ) и креатинфосфат. Энергия, высвобождающаяся при расщеплении макроэнергетических связей, используется клетками организма напрямую [1, 2]. Креатинфосфат играет особую роль для растущих животных и классифицируется как условно незаменимое вещество. У быстро растущих животных он синтезируется лишь в размере 60 – 70 % от потребности. Восполнить его недостаток можно с помощью кормовой добавки «КреАМИНО» [1].

В связи с этим исследования по изучению возможности использования кормовой добавки «КреАМИНО» при выращивании откармливаемого молодняка крупного рогатого скота являются актуальными.

Результаты и обсуждение исследований. Экспериментальные исследования были проведены в 2014 году на телятах в ООО «Приамурье» Тамбовского района Амурской области. Научно-хозяйственный опыт провели на бычках, которым скармливали экспериментальную кормовую добавку «Креамино».

Для проведения опыта было отобрано 30 бычков в возрасте от одного месяца, сформированных в три группы, одна контрольная и две опытных. Опыт проводили в соответствии со схемой (табл. 1). Телятам контрольной группы скармливали рацион, принятый в хозяйстве. Анализ основных рационов проводили в соответствии с детализированными нормами кормления и фактической питательностью кормов. Основной рацион бычков в возрасте от 1 до 6 месяцев соответствовал стандартной схеме кормления. В возрасте от 6 до 12 месяцев основной рацион бычков состоял из 2,5 кг сена, 6,5 кг силоса, 3,0 кг сенажа и 1,1 кг зернобобовой смеси; в возрасте от 13 до 16 месяцев в основной рацион включали 3,0 кг сена, 10,0 кг силоса, 4,0 кг сенажа и 1,3 кг зерносмеси.

Молодняку контрольной группы скармливали рацион, принятый в хозяйстве, первой опытной группе в основной рацион включали минеральный премикс, второй – включали кормовую добавку «КреАМИНО» (табл. 1).

На начало опыта во всех группах живая масса бычков была достоверно одинаковой, а в конце первого периода телята из обеих опытных групп превосходили своих сверстников из контрольной на 1,7 и 6,6 %. В первой опытной группе среднесуточный прирост составил 770 г, а во второй – 810 г (табл.2).

Таблица 1

Схема научно-хозяйственного опыта

Показатель	n	Возраст, мес.		
		1-6	6-12	12-16
Контрольная	10	Основной рацион, принятый в хозяйстве (ОР)	ОР	ОР
I опытная	10	ОР+2 г минеральный премикс	ОР+3,1 г минеральный премикс	ОР+4,4 г минеральный премикс
II опытная	10	ОР+0,6 % «КреАМИНО» от состава концентратов	ОР+0,8 % «КреАМИНО» от состава концентратов	ОР+1,0 % «КреАМИНО» от состава концентратов

Таблица 2
Изменение живой массы телят в первом периоде научно-хозяйственного опыта, ($M \pm m$)

Показатели	n	Живая масса в начале опыта, кг	Живая масса в конце периода, кг	Абсолютный прирост, кг	Средне-суточный прирост, г	В % к контрольной группе
		Возраст 1-6 месяцев				
Контрольная	10	50,0 \pm 0,98	164,0 \pm 2,42	114,0	760	100
I опытная	10	51,3 \pm 0,88	166,8 \pm 2,91*	115,5	770	101,3
II опытная	10	51,6 \pm 0,93	173,1 \pm 2,56*	121,5	810	106,6

*P<0,05

Среднесуточный прирост молодняка в возрасте от шести до двенадцати месяцев также был выше по сравнению с контролем в опытных (табл.3). По абсолютному приросту бычки из второй

опытной группы превосходили контрольных на 11,1 %, а в первой всего на 4,9 %.

Аналогичная картина по изменению живой массы бычков наблюдалась и в возрасте 12-16 месяцев (табл. 4).

Таблица 3
Изменение живой массы телят во втором периоде научно-хозяйственного опыта, ($M \pm m$)

Показатели	n	Живая масса в начале периода, кг	Живая масса в конце периода, кг	Абсолютный прирост, кг	Средне-суточный прирост, г	В % к контрольной группе
		Возраст 6-12 месяцев				
Контрольная	10	164,0	251,5 \pm 3,82	87,5	486	100
I опытная	10	172,9	264,7 \pm 4,32*	91,8	510	104,9
II опытная	10	173,1	270,3 \pm 4,20*	97,2	540	111,1

*P<0,01

Таблица 4
Изменение живой массы телят в третьем периоде научно-хозяйственного опыта, ($M \pm m$)

Показатели	n	Живая масса в начале периода, кг	Живая масса в конце опыта, кг	Абсолютный прирост, кг	Средне-суточный прирост, г	В % к контрольной группе
		Возраст 12-16 месяцев				
Контрольная	10	251,5	310,5 \pm 4,45	59,0	492	100
I опытная	10	270,4	331,4 \pm 5,50*	61,0	508	103,2
II опытная	10	270,3	336,3 \pm 5,55*	66,0	550	111,8

*P<0,001

Прирост живой массы молодняка из опытных групп был выше по сравнению с контрольной в первой опытной группе на 3,2 % и на 11,8 % - во второй опытной группе.

Согласно полученным результатам в конце опыта каждого возрастного периода бычки из второй опытной группы превосходили по живой массе своих сверстников из контрольной группы на 11,8 %.

В третьем возрастном периоде был проведен балансовый (физиологический опыт) в возрасте 12 месяцев.

Коэффициенты переваримости питательных веществ определены на основе результатов химического анализа кормов, их остатков и экскрементов.

Лучшие результаты по всем нормируемым органическим веществам были у бычков из второй опытной группы, которой скармливали «КреАМИНО». Так, коэффициент переваримости сырого протеина в этой группе составил 72,3 %, в первой 63,4 %, а в контрольной 61,0 %. Переваримость сырого жира во второй опытной группе составила 65,2 %, в первой 55,8 %, а в контрольной – 57,1 %. Также

выше была переваримость клетчатки во второй опытной группе – 50,3 %, в первой опытной группе – 48,5 %, против 46,3 % – в контрольной.

Баланс азота у всех подопытных бычков был положительным. Коэффициент использования от принятого азота

был выше в опытных группах и составил 70,68 и 58,83 %, а в контрольной группе – 54,03 %.

Таким образом, в процессе исследований установлено, что кормовая добавка «КреАМИНО» оказала положительное влияние на динамику живой массы бычков на откорме.

Список литературы

1. Аминокислотное питание животных и проблемы белковых ресурсов: матер. конф. (Краснодар, 23 марта 2004 г.) / под ред. В.Г. Рядчикова. – Краснодар : КубГАУ, 2005. – 410 с.
2. Краснощекова Т.А. Нормированное кормление сельскохозяйственных животных: учебное пособие для сельскохозяйственных вузов / Т. А. Краснощекова, Р. Л. Шарвадзе, Е. В. Туаева, И. Д. Арнаутковский. – Благовещенск: ДальГАУ, 2011. – 188 с.
3. Рядчиков, В.Г. Мировые ресурсы растительного и животного белка / В.Г. Рядчиков, Е.Н. Головкин, И.Г. Бескорованная. – Краснодар: КубГАУ, 2004. – 732 с.

Reference

1. Aminokislotoe pitanie zhivotnykh i problemy belkovykh resursov (Aminoacid Nourishment of Animals and Protein Resources Problems), mater. konf. (Krasnodar, 23 marta 2004 g.), pod red. V.G. Ryadchikova, Krasnodar, KubGAU, 2005, 410 p.
2. Krasnoshchekova T.A. Normirovannoe kormlenie sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh: uchebnoe posobie dlya sel'skokhozyaistvennykh vuzov (Normalized feeding of agricultural animals: textbook for agricultural universities), T. A. Krasnoshchekova, R. L. Sharvadze, E. V. Tuaeva, I. D. Arnautovskii., Blagoveshchensk, Dal'GAU, 2011, 188 p.
3. Ryadchikov, V.G. Mirovyte resursy rastitel'nogo i zhivotnogo belka (World Resources of Plant and Animal Protein), V.G. Ryadchikov, E.N. Golovko, I.G. Beskorovainaya, Krasnodar, KubGAU, 2004, 732 p.

УДК [636.597+591.149]:636.087.8

ГРНТИ 68.39.15, 68.39.37

Хазиахметов Ф.С., д-р с.-х. наук, профессор;

Хабилов А.Ф., канд. биол. наук, доцент;

E-mail: fail56@mail.ru

Башкирский государственный аграрный университет,

г. Уфа, Республика Башкортостан, Россия

ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИКОВ ВИТАФОРТ И ЛАКТОБИФАДОЛ

НА ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ

И МИКРОБИОЦЕНОЗЫ ПОМЕТА УТЯТ - БРОЙЛЕРОВ

В статье представлены результаты исследований по использованию в рационах утят от суточного до 42-дневного возраста пробиотиков «Витафорт» (вторая опытная группа) и «Лактобифадол» (третья опытная группа). Во второй и третьей опытной группе установлено достоверное повышение переваримости протеина и БЭВ, соответственно, на 2,2–2,6 и 4,3–4,9 абс. %, по сравнению с контрольной группой утят. Использование пробиотиков «Витафорт» и «Лактобифадол» оказало существенное влияние на количественный состав отдельных видов микрофлоры у утят. Уже к десятидневному возрасту у утят второй и третьей опытной групп произошло уменьшение количества кишечной палочки, соответственно, на 37,9 – 34,5 %, при увеличении лактобацилл – в 2,1–2,3 раза по сравнению с первой контрольной группой. Такая же тенденция изменения количества микрофлоры желудочно-кишечного тракта сохранилась в 21- и 42-дневном возрасте. К 21-дневному

возрасту у утят второй и третьей опытных групп установлено уменьшение количества кишечной палочки, соответственно, на 50,0-47,1%, при увеличении лактобацилл в 2,0-2,1 и молочного стрептококка в 2,8-3,0 раза по сравнению с контрольной группой ($P < 0,05$). К 42-дневному возрасту у утят опытных групп отмечено уменьшение количества кишечной палочки, соответственно, на 57,1-53,6 %, при увеличении лактобацилл в 1,9-1,91 раза, бифидобактерий в 1,5-1,57 раза и молочного стрептококка в 2,1-2,2 раза по сравнению с контрольной группой. Результаты производственной проверки показали, что использование пробиотика «Витафорт» в дозе 0,5 мл (10^7 КОЕ/г) в расчете на 1 кг массы тела позволило достичь уровня рентабельности 18,3 %, а пробиотика «Лактобифадол» в дозе 0,2 г/кг живой массы - до 20,6 %, против 15,5 % при традиционной технологии выращивания.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: УТЯТА, ПРОБИОТИКИ ВИТАФОРТ И ЛАКТОБИФАДОЛ, ЖИВАЯ МАССА, ПЕРЕВАРИМОСТЬ, ПОМЕТ, МИКРОБИОЦЕНОЗЫ, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ.

UDC [636.597+591.149]:636.087.8

Khaziahmetov F.S., Dr Agr. Sci., Professor;
Khabirov A.F., Cand. Biol. Sci., Associate Professor;
E-mail: fail56@mail.ru

Bashkir State Agrarian University,
Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia

INFLUENCE OF PROBIOTICS VITAFORT AND LACTOBIFADOL ON DIGESTIBILITY OF NUTRIENTS AND MICROBIOCENOSES OF LITTER OF DUCK BROILERS

The article presents the findings of investigations on the use of probiotics "Vitafort" (the second experimental group) and "Lactobifadol" (the third experimental group) in the rations of ducklings aged from one day to 42 days old. In the second and third trial group, a significant increase in the digestibility of protein and BEV, respectively, by 2.2-2.6 and 4.3-4.9 abs. %, in comparison with the control group of ducklings. The use of probiotics "Vitafort" and "Lactobifadol" had a significant effect on the quantitative composition of individual microflora species in ducklings. By the age of ten days, the ducklings of the second and third test groups had a decrease in the amount of E. coli by 37.9 to 34.5%, respectively, while the increase in lactobacilli was 2.1-2.3 times higher than in the first control group. The same trend of changes in the amount of microflora of the gastrointestinal tract remained at the age of 21 and 42 days. By 21 days of age, the ducklings of the second and third experimental groups showed a decrease in the amount of Escherichia coli, respectively, by 50.0-47.1%, with an increase in lactobacilli 2.0-2.1 times as many and milk streptococcus 2.8-3,0 times as many as compared to the control group ($P < 0.05$). By 42 days of age, the ducklings of experimental groups showed a decrease in the amount of Escherichia coli, respectively, by 57.1-53.6%, with an increase in lactobacilli 1.9-1.91 times as many, bifidobacteria 1.5-1.57 times as many and milk streptococcus 2,1-2,2 times as many in comparison with the control group. The results of the production check-up showed that the use of the probiotics "Vitafort" with dose of 0.5 ml (10^7 cfu / g) per 1 kg of body weight made it possible to achieve a profitability level of 18.3%, and the probiotics "Lactobifadol" with dose of 0.2 g / kg of live weight - up to 20,6%, against 15,5% when the traditional technology of cultivation was used.

KEY WORDS: DUCKLINGS, PROBIOTICS VITAFORT AND LACTOBIFADOL, LIVE WEIGHT, DIGESTIBILITY, LITTER, MICROBIOCENOSES, ECONOMIC EFFICIENCY.

Введение. При выращивании молодняка всех видов сельскохозяйственных животных и птицы в последние годы возросла тенденция к расширению арсенала кормовых добавок и замене традиционных антибиотиков современными пробиотиками [4, 5, 6, 9, 11]. Изучение литературных источников по применению пробиотиков в животноводстве показал, что они широко изучаются и применяются в основном для стимуляции роста и развития молодняка, снижения стрессов и улучшения качества получаемой продукции [3, 6, 10]. Пробиотик Витафорт был создан на основе антагонистических бактерий *Basillus subtilis* штамма, 11В, предварительные дозы и безопасность которого установлены исходя из экспериментальных данных, полученных на подопытных лабораторных животных (белых беспородных мышах), в которых оптимальной для организма дозой являлось 10^9 колониеобразующих единиц (КОЕ) на одно животное. Пробиотик Лактобифадол включает в себя смесь живых ацидофильных и бифидобактерий, высушенных сорбционным методом на естественном растительном носителе:

лактобактерии *L. acidophilus* - не менее 1 млн./г и бифидобактерии *B. Adolescentis* - не менее 80 млн/г.

Целью исследований явилось изучение влияния пробиотиков Витафорт и Лактобифадол на рост и развитие утят-бройлеров. Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи: выявить динамику показателей живой массы и расхода кормов; установить уровень переваримости питательных веществ рациона и баланс азота, кальция, фосфора; изучить морфологические и биохимические показатели крови; определить влияние пробиотиков на состав и динамику кишечной микрофлоры; оценить мясные качества и экономическую эффективность.

Материал и методы исследований. Исследования проведены в условиях птицефабрики ГУП «ППЗ Благоварский» Республики Башкортостан на гибридных утятах кросса «Агидель». Для проведения научно-хозяйственного опыта были сформированы три группы по 40 утят в каждой по принципу пар-аналогов (табл.1).

Таблица 1

Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество утят, гол	Особенности кормления в период опыта (с суточного до 42-дневного возраста)
1 контрольная	40	Полнорационный комбикорм (ОР)
2 опытная	40	ОР + пробиотик Витафорт в дозе 0,5 мл (10^7 КОЕ/г) на 1 кг живой массы
3 опытная	40	ОР + пробиотик Лактобифадол в дозе 0,2 г на 1 кг живой массы

Первая группа утят служила контрольной группой, получала, как и опытные группы, ежедневно полнорационный комбикорм. Состав и питательность полнорационных комбикормов для молодняка уток соответствовали требованиям к качеству полнорационных комбикормов для птицы при сухом типе кормления уток с уровнем рекомендуемого питания по возрастам. Среднесуточное потребление утятами комбикорма, в среднем 80,3 г от 1- до 3-недельного возраста и 201,0 г

от 4- до 6-недельного возраста, соответствовало принятой программе кормления на птицефабрике. Утята второй опытной группы дополнительно с питьевой водой получали пробиотик «Витафорт» в дозе 0,5 мл в расчете на 1 кг массы тела в течение 7 дней с последующим недельным перерывом с суточного возраста до конца выращивания. Утята третьей опытной группы дополнительно получали вместе с комбикормом пробиотик «Лактобифадол» в дозе 0,2 г на 1 кг массы тела в

течение 7 дней с последующим недельным перерывом с суточного возраста до конца выращивания.

Для контроля клинического состояния утят и уровня обмена веществ проводили морфологический и биохимический анализ крови по общепринятым методикам [2]. Исследования бактериального состава кишечника осуществляли в медицинской бактериологической лаборатории г. Уфы. В лаборатории посев суспензии фекалий проводили на ряд элективных и дифференциальных сред. Для определения количества кишечных палочек использовали среду Эндо. Культивирование клостридий проводили на плотной среде Вильсона-Блера, для энтерококков использовали среду ТТХ (2,3,5-трифенилтетразолиум хлорид), стафилококки высевали на желточно-солевой агар. Выделение бифидобактерий проводили посевом больших разведений на среду Блаурока. Лактобациллы выращивали на среде МРС. Результаты переводили в десятичные логарифмы и устанавливали относительное соотношение различных групп микроорганизмов в кишечной популяции. Для определения убойных качеств тушек подопытной птицы

проводили анатомическую разделку по три птицы из каждой группы по методике проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы. Переваримость кормов и баланс азота, кальция и фосфора при введении в организм пробиотиков «Витафорт» и «Лактобифадол» определяли путем проведения балансовых опытов по общепринятым методикам [1]. Химический состав комбикормов, а также помёта определяли по методикам зоотехнического анализа кормов и кала [7]. Статистическую обработку данных проводили общепринятыми методами вариационной статистики с использованием пакета статистического анализа для Microsoft Excel. Оценку значимости различий средних арифметических проводили с использованием t-критерия Стьюдента, различия считали статистически значимыми при $P < 0,05$ [8].

Анализ и обсуждение результатов исследований. В результате опытов установлено, что введение пробиотиков «Витафорт» и «Лактобифадол» в рационы утят-бройлеров оказали позитивное влияние на продуктивные показатели, динамику роста и развития (табл. 2).

Таблица 2

Результаты выращивания утят-бройлеров при использовании пробиотиков «Витафорт» и «Лактобифадол» ($\bar{X} \pm Sx$)

Возраст, недель	Группа (n=40)		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
Живая масса утят в суточном возрасте, г	57,3±1,23	56,4±1,77	57,2±1,86
Живая масса утят в 6 -недельном возрасте, г	2681,6±44,3	2810,4±46,3*	2814,8±42,5*
Абсолютный прирост за 6 недель, г	2624,3±42,6	2754,0±43,4*	2757,6±44,2*
Среднесуточный прирост за 6 недель, г	62,5±1,22	65,6±0,84*	65,7±0,84*
В % к контролю	-	105,0	105,2
Расход кормов на 1 кг прироста, кг	3,42	3,12	3,14
В % к контролю	-	91,2	91,8
Сохранность поголовья, %	100	100	100

Как видно из данных таблицы 2, живая масса, абсолютный и среднесуточный прирост утят-бройлеров второй и третьей опытной группы достоверно увеличились

к концу шестинедельного периода выращивания, соответственно, на 5,0 и 5,2 % ($P < 0,05$), расход кормов за этот период снизился на 8,8 и 8,2 % по сравнению с первой контрольной группой.

Повышение живой массы, средне-суточного прироста утят и снижение затрат корма, при включении в состав раци-

она кормления утят пробиотиков «Витафорт» и «Лактобифадол», согласуются с данными по переваримости питательных веществ в организме утят (табл. 3).

Таблица 3

Коэффициенты переваримости питательных веществ ($X \pm Sx$), %

Показатель	Группа (n=3)		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
Протеин	80,6 \pm 0,42	82,8 \pm 0,44*	83,2 \pm 0,66*
Жир	53,6 \pm 0,52	54,8 \pm 0,84	55,2 \pm 1,32
Клетчатка	17,3 \pm 1,26	17,9 \pm 1,68	18,1 \pm 1,42
БЭВ	90,3 \pm 0,92	94,6 \pm 0,94*	95,2 \pm 0,96*

Во второй и третьей опытной группе установлено достоверное повышение переваримости протеина и БЭВ, соответственно, на 2,2–2,6 и 4,3–4,9 абс. % ($P < 0,05$), по сравнению с первой контрольной группой утят. Баланс азота, кальция и фосфора во всех группах был положительным. Во второй и третьей опытных группах установлено уменьшение выделения азота из организма и повышение отложения азота в организме утят на 12,6–13,1 %, соответственно, коэффициент использования азота оказался выше на 6,6–6,9 абс. % по сравнению с первой контрольной группой ($P < 0,05$). По балансу кальция и фосфора в организме утят между группами достоверных различий не установлено, отмечена лишь тенденция лучшего их использования в организме утят второй и третьей опытных групп, где утята получали дополнительно к основному рациону пробиотики «Витафорт» и «Лактобифадол».

Морфологические и биохимические показатели крови утят (эритроциты, лейкоциты, гемоглобин, общий белок) находились в пределах физиологической

нормы, указанной в справочной литературе [4]. Кроме этого, в показателях крови контрольной и опытных групп достоверных различий не установлено, что свидетельствует об отсутствии негативного влияния пробиотиков «Витафорт» и «Лактобифадол» на организм и обмен веществ у утят-бройлеров.

Результаты исследований состава микрофлоры желудочно-кишечного тракта свидетельствовали о том, что использование пробиотиков «Витафорт» и «Лактобифадол» оказало существенное влияние на количественный состав отдельных видов микрофлоры у утят, уже к десятидневному возрасту утят во второй и третьей опытных группах произошло уменьшение кишечной палочки, соответственно, на 37,9 – 34,5 % и увеличение лактобацилл – в 2,1–2,3 раза по сравнению с первой контрольной группой ($P < 0,05$). Такая же тенденция изменения количества микрофлоры желудочно-кишечного тракта сохранилась и в 21- и 42-дневном возрасте (табл. 4).

Таблица 4

Характеристика микробиоценоза кишечника утят ($X \pm Sx$), lg КОЕ/г

Показатель	Группа (n=3)		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
1	2	3	4
10 суток			
Кишечная палочка	2,9 \pm 0,26	1,8 \pm 0,24*	1,9 \pm 0,22*
Энтерококки	1,6 \pm 0,46	0,6 \pm 0,16	0,7 \pm 0,24
Стафилококки	3,2 \pm 1,42	2,6 \pm 1,82	2,6 \pm 1,66
Лактобациллы	0,9 \pm 0,22	1,9 \pm 0,28*	2,1 \pm 0,34*
Бифидобактерии	3,8 \pm 1,62	4,4 \pm 1,46	4,2 \pm 1,26
Молочный стрептококк	1,1 \pm 0,04	1,2 \pm 0,06	1,3 \pm 0,12

Продолжение табл.4

1	2	3	4
Клостридии	1,1±0,02	0,9±0,16	1,1±0,16
21 сутки			
Кишечная палочка	3,4±0,32	1,7±0,36*	1,8±0,32*
Энтерококки	3,3±1,28	2,7±0,64	2,8±0,68
Стафилококки	2,7±1,22	2,2±0,86	2,4±1,24
Лактобациллы	1,6±0,32	3,2±0,36*	3,4±0,38*
Бифидобактерии	3,6±0,62	5,2±0,44	4,9±0,22
Молочный стрептококк	1,2±0,44	3,4±0,52*	3,6±0,62*
Клостридии	1,2±0,16	1,1±0,18	1,2±0,21
42 сутки			
Кишечная палочка	2,8±0,34	1,2±0,36*	1,3±0,28*
Энтерококки	3,0±0,68	2,4±0,28	2,6±0,64
Стафилококки	2,4±1,22	1,8±0,68	1,6±0,44
Лактобациллы	3,6±0,62	6,8±0,68*	6,9±0,66*
Бифидобактерии	3,7±0,44	5,6±0,42*	5,8±0,32*
Молочный стрептококк	1,7±0,42	3,6±0,44*	3,7±0,46*
Клостридии	0,9±0,12	0,8±0,16	1,0±0,24

К 21- дневному возрасту у утят второй и третьей опытной группы установлено уменьшение кишечной палочки, соответственно, на 50,0-47,1%, увеличение лактобацилл в 2,0-2,1 и молочного стрептококка в 2,8-3,0 раза также по сравнению с первой контрольной группой ($P<0,05$).

К 42- дневному возрасту у утят второй и третьей опытной группы также установлено уменьшение кишечной палочки, соответственно, на 57,1-53,6 %, увеличение лактобацилл в 1,9-1,91 раза, бифидобактерий в 1,5-1,57 раза и молочного стрептококка в 2,1-2,2 раза также по сравнению с первой контрольной группой ($P<0,05$).

Показатели контрольного убоя утят, получавших пробиотики «Витафорт» и «Лактобифадол» были выше, чем у контрольных аналогов: предубойная масса – на 6,1 и 5,9 %, масса полупотрошенной тушки – на 9,2 и 10,9 %, выход полупотрошенной тушки – на 2,3 и 3,7 абс. %, масса потрошенной тушки – на 16,4 и 16,1 %, выход потрошенной тушки - на 5,5 и 5,4 абс. %, выход мышц – на 24,7 и 26,3 %, выход мышц груди - на 35,8 и 34,6% ($P<0,05$). По ожиренности тушки и выходу бедренных мышц достоверных различий не установлено. В образцах груд-

ной мышцы утят, получавших пробиотики «Витафорт» и «Лактобифадол», отмечалось повышение содержания белка, соответственно, на 1,6 и 1,3 абс. % и снижение жира на 0,8 и 1,0 абс. % ($P<0,05$).

Результаты производственной проверки показали, что использование пробиотиков оказало положительное влияние на сохранность птицы, которая в опытных группах была выше контроля на 2,4–3,6 %. В расчете на 1 голову себестоимость 1 кг прироста живой массы утят была ниже на 2,4 % в группе утят, получавших пробиотик «Витафорт» и на 4,3 % ниже в группе, получавшей пробиотик «Лактобифадол». Использование пробиотика «Витафорт» в дозе 0,5 мл в расчете на 1 кг массы тела позволило достичь уровня рентабельности 18,3 %, а пробиотика «Лактобифадол» в дозе 0,2 г/кг живой массы - до 20,6 %, против 15,5 % при традиционной технологии выращивания.

Вывод. В целях улучшения результатов выращивания и повышения экономической эффективности производства мяса утят рекомендуется использовать пробиотик «Витафорт» в дозе 0,5 мл (10^7 КОЕ/г) в расчете на 10 кг живой массы и пробиотик «Лактобифадол» в дозе 0,2 г на 1кг живой массы в сутки один раз в течение 7 дней с последующим недельным перерывом.

Список литературы

1. Имангулов, Ш. А. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы / Ш.А. Имангулов [и др.] – Сергиев Посад : ВНИТИП, 2000 – 34 с.
2. Кондрахин, И.В. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник / И.П. Кондрахин [и др.]. - М.: КолосС, 2004. - 520 с.
3. Кухаренко, Н.С. Пробиотики и их роль в профилактике стрессов у животных / Н.С.Кухаренко, А.О. Федорова, Н.Ю. Окроян //Дальневосточный аграрный вестник. – 2017. - № 1. – С. 40-44.
4. Морозова, Л.А.Влияние кормовой добавки «Лактур» на интенсивность роста и гематологические показатели телят / Л.А. Морозова, И.Н. Миколайчик, Е.В.Достовалов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2014. - № 12. - С. 19-25.
5. Морозова, Л.А. Эффективность использования комплексного ферментного препарата «Кемзайм» при выращивании поросят / Л.А. Морозова [и др.] // Современный научный вестник. - 2016.- № 1. - Т.6. - С. 181-186.
6. Рыжков, В.А. Влияние сапропеля в комплексе с пробиотиком на продуктивность свиней на дорашивании и откорме /В.А. Рыжков [и др.] //Зоотехния. – 2014. - № 6. – С. 12-13.
7. Петухова, Е.А. Зоотехнический анализ кормов /Е.А. Петухова [и др.] - М.: Агропромиздат, 2013. - 239 с.
8. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников /Н.А. Плохинский. - М.: Колос, 1969. - 256 с.
9. Смольянова, А.П. Результаты применения комплексных кормовых добавок на основе местного минерального сырья в кормлении молодняка животных /А.П. Смольянова, Н.Н. Кердяшов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2011. - № 5 (79). - С. 68-73.
- 10.Троценко, И.В. Использование Эм-курунга при выращивании индюшат-бройлеров / И.В. Троценко, И.А. Коршева // Вестник Красноярского ГАУ. - 2016. - № 3. - С. 151-155.
- 11.Шарвадзе, Р.Л. Использование балансирующих кормовых добавок в кормлении кур/Р.Л. Шарвадзе, К.Р. Бабухадия, А.А. Елизарьев // Проблемы зоотехнии, ветеринарии и биологии животных на Дальнем Востоке: сборник научных трудов. – Благовещенск : Изд-во Даль-ГАУ, 2013. – С. 24-30.

Reference

1. Imangulov, Sh. A. Metodika provedeniya nauchnykh i proizvodstvennykh issledovaniy po kormleniyu sel'skokhozyaistvennoi ptitsy (The Methodology of Scientific and Industrial Research for Feeding Poultry), Sh.A. Imangulov [i dr.], Sergiev Posad, VNITIP, 2000, 34 p.
2. Kondrakhin, I.V. Metody veterinarnoi klinicheskoi laboratornoi diagnostiki: spravochnik (Methods of Veterinary Clinical Laboratory Diagnostics: Reference), I.P. Kondrakhin [i dr.], M., KolosS, 2004, 520 p.
3. Kukhareno, N.S., Fedorova, A.O., Okroyan, N.Yu. Probiotiki i ikh rol' v profilaktike stressov u zhivotnykh (Probiotics and Their Role in the Prevention of Stress in Animals), *Dal'nevostochnyi agrarnyi vestnik*, 2017, No 1, PP. 40-44.
4. Morozova, L.A., Mikolaichik, I.N., Dostovalov, E.V. Vliyanie kormovoi dobavki «Laktur» na intensivnost' rosta i gematologicheskie pokazateli telyat (The Influence of the Feed Additive "Lacture" on the Growth Rate and Hematological Parameters of Calves), *Kormlenie sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh i kormoproizvodstvo*, 2014, No 12, PP. 19-25.
5. Morozova, L.A. Effektivnost' ispol'zovaniya kompleksnogo fermentnogo preparata «Kemzaim» pri vyrashchivaniy porosyat (The Effectiveness of the Use of Complex Enzyme Preparation "Kesim" in Growing Pigs), L.A. Morozova [i dr.], *Sovremenniy nauchnyi vestnik*, 2016, No 1, T.6, PP. 181-186.
6. Ryzhkov, V.A. Vliyanie sapropelya v komplekse s probiotikom na produktivnost' svinei na dorashchivaniy i otkorme (Influence of Sapropel in Combination with Probiotics on the Productivity of Pigs on Growing and Fattening), V.A. Ryzhkov [i dr.], *Zootekhnika*, 2014, No 6, PP. 12-13.
7. Petukhova, E.A. Zootekhnicheskii analiz kormov (Zootechnical Analysis of Feeds), E.A. Petukhova [i dr.], M., Agropromizdat, 2013, 239 p.
8. Plokhinskii, N.A. Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov (Guide to Biometrics for Livestock Specialists), M., Kolos, 1969, 256 p.

9. Smol'yanova, A.P., Kerdyashov, N.N. Rezul'taty primeneniya kompleksnykh kormovykh dobavok na osnove mestnogo mineral'nogo syr'ya v kormlenii molodnyaka zhivotnykh (Results of Application of Complex Feed Additives on the Basis of Local Mineral Raw Materials in Feeding Young Animals), *Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2011, No 5 (79), PP. 68-73.

10. Trotsenko, I.V., Korsheva, I.A. Ispol'zovanie Em-kurunga pri vyrashchivanii indyushat-broilerov (The Use of Em-kurung for Growing of Turkey-Broilers), *Vestnik Krasnoyarskogo GAU*, 2016, No 3, PP. 151-155.

11. Sharvadze, R. L., Babukhadiya, K.R., Elizar'ev, A.A. Ispol'zovanie balansiruyushchikh kormovykh dobavok v kormlenii kur (Use of Balancing Feed Additives in Chicken Feeding), *Problemy zootekhnii, veterinarii i biologii zhivotnykh na Dal'nem Vostoke, sbornik nauchnykh trudov*, Blagoveshchensk, Izd-vo Dal'GAU, 2013, PP. 24-30.

УДК 636.085:636.22/.28

ГРНТИ 68.39.15

Шарвадзе Р.Л., д-р с.-х. наук, профессор;

Бабухадия К.Р., д-р с.-х. наук, доцент;

Бурмага А.В., д-р техн. наук;

Курков Ю.Б., д-р техн. наук, профессор

Дальневосточный государственный аграрный университет,

г. Благовещенск, Амурская область, Россия

E-mail: kbabukhadiya@mail.ru

ВКЛЮЧЕНИЕ ПРОПИЛЕНГЛИКОЛЯ В РАЦИОНЫ ПРИ РАЗДООЕ КОРОВ

В первые 2-3 месяца после отела у коров резко увеличивается продуктивность, но они не могут потреблять соответствующее количество сухого вещества корма, поэтому для синтеза молока используются запасы жирового депо и белки мышечных тканей собственного организма. Происходящее при этом интенсивное окисление резервных жиров сопровождается накоплением в основном двух кислот - оксимасляной и ацетоуксусной, и ацетона. Это в конечном итоге приводит к заболеванию коров кетозом. Для профилактики нарушения обмена веществ и возникновения кетозов можно использовать энергетическую кормовую добавку пропиленгликоль. Благодаря пропиленгликолю животные из опытных групп лучше усваивают из рациона жир и белок. Поэтому коровы меньше теряют живую массу после отела и увеличивают продуктивность по сравнению с контрольной группой. Пропиленгликоль - это макроэнергетическая добавка к основному рациону для высокопродуктивных коров, содержит 15,6 МДж обменной энергии, является инертной для микрофлоры рубца коровы, в определенном количестве (около 70%) всасывается через слизистую и с кровью попадает в печень. В клетках печени он метаболизируется в пропионат, далее в щавелевоуксусную кислоту, которая забирает остаток активированной жирной кислоты, образующейся при расщеплении резервных липидов тела животного, окисляет их и образует энергию. С целью изучения влияния пропиленгликоля на молочную продуктивность коров был проведен научно хозяйственный опыт в колхозе «Луч», Ивановского района. Опыт проводили в течение первых 100 дней лактации. Коровам из контрольной группы скармливали рацион, принятый в хозяйстве (основной рацион). Дополнительно к основному рациону коровам первой, второй и третьей опытных групп скармливали пропиленгликоль в количестве 200, 250 и 300 г соответственно. Пропиленгликоль добавляли в зерновой смеси и скармливали коровам индивидуально во время дойки. Наблюдения показали, что коровы из второй и третьей опытных групп по всем изучаемым показателям практически имеют одинаковые результаты. Коровы из этих групп по количеству надоев молока достоверно превосходят коров из контрольной группы. Так, надой молока на одну голову за 100 дней лактации, с натуральной жирностью во второй опытной группе составил 2640, а в третьей 2644 кг, что

соответственно на 366 и 370 кг больше, чем в контрольной группе (16,1-16,3%). Аналогичная картина наблюдается и по/ среднесуточному надою. Использование пропиленгликоля оказало положительное влияние на содержание жира и белка в молоке. Установлено, что для повышения продуктивности можно включать препарат пропиленгликоль в количестве 250-300 г на голову в сутки.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: РАЗДОЙ КОРОВ, ПРОПИЛЕНГЛИКОЛЬ, КЕТОЗ, РАЦИОН, ЖИВАЯ МАССА, ЛАКТАЦИЯ, МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ.

UDC 636.085:636.22/.28

Sharvadze R.L., Dr Agr. Sci., Professor;
Babuhadiya K.R., Dr Agr. Sci., Associate Professor;
Burmaga A.V., Dr Tech. Sci.;
Kurkov Yu. B., Dr Tech. Sci., Professor,
Far Eastern State Agrarian University,
Blagoveshchensk, Amur region, Russia
E-mail: kbabukhadiya@mail.ru

INCLUSION OF PROPYLENE GLYCOL IN MILKER'S RATIONS AFTER CALVING

For the first 2-3 months after calving the productivity of cows rises sharply, but they can not consume an appropriate amount of food in dry form, therefore they use fat stores and proteins of muscle tissues of their own organism for the synthesis of milk. In this case intensive oxidation of reserve fats is basically accompanied by the accumulation of two acids – hydroxybutonic acid and acetoacetic acid, and acetone. This results in cows' ketosis. For the prevention of metabolic disorders and ketosis you can use energetic feed additive - propylene glycol. Due to propylene glycol animals of the test groups are better at assimilating diet's fat and protein. Therefore cows lose less weight after calving and increase productivity in comparison with the control group. Propylene glycol is a macroenergetic additive to the basic ration for highly productive cows; it contains 15.6 MJ of metabolizable energy; it is inert to the microflora of the cow first stomach (rumen); a certain amount (about 70%) of it is absorbed through the mucous membrane and enters the liver with blood. In liver cells it is metabolized into propionate, then into oxaloacetic acid, which takes away the remainder of the activated fatty acid produced during the enzymic hydrolysis (lipolysis), oxidizes reserve lipids of the cow body and thus the energy is generated. In order to study the influence of propylene glycol on cow milk productivity we conducted scientific and economic experiment at the Collective Farm LUCH, Ivanovskiy District. The experiment was conducted during the first 100 days of lactation. Cows from the control group were fed with diet used at the farm (the main diet). In addition to the main diet the cows of the first, second and third test groups were fed with propylene glycol doses: 200 g, 250 g and 300 g correspondently. Propylene glycol was added to the cereal mixture and given to the cows individually during milking. Observations showed that cows from the second and third experimental groups have practically the same results as to all the studied characteristics. The cows from these groups really outproduced the cows from the control group in milk yield. So milk yield per head for 100 days of lactation with natural fat content in the second test group amounted to 2640 kg, and in the third - 2644 kg, that is 366 kg and 370 kg more than in the control group (16.1-16.3%) correspondently. A similar situation is also observed in regard to average daily milk yield. The use of propylene glycol had a positive effect upon the fat and protein content of milk. It was found out that in order to increase the productivity it is possible to include preparation of propylene glycol in diet, amount: 250-300 g per head a day.

KEYWORDS: MILKING OF COWS, PROPYLENE GLYCOL, KETOSIS, DIET, LIVE WEIGHT, LACTATION, MILK PRODUCTIVITY.

Введение. За последний период в условиях интенсификации животноводства на крупных животноводческих комплексах и фермах страны и области произошла смена традиционного типа кормления молочных коров. В передовых хозяйствах резко возросла молочная продуктивность дойного стада (если в 1990 году в передовых хозяйствах области надой на одну фуражную корову составлял 2700-2900 кг молока, то за 2016 год надой от одной фуражной коровы в передовых хозяйствах находился в пределах 5500-5700 кг). Увеличение молочной продуктивности обусловило резкое возрастание обменных процессов в организме высокопродуктивных коров. Большая концентрация животных на ограниченных площадях усилила неблагоприятное влияние на организм животных таких факторов как гиподинамия, недостаток солнечной инсоляции и аэрации.

Основными кормами для молочных коров стали – сенаж, силос, концентрированные корма при одновременном резком снижении в рационе сена и корнеплодов.

Для дойных коров, особенно для высокопродуктивных, в начале лактации характерна «несогласованность» нейрогуморальной и гормональной регуляции функции потребления корма и синтеза молока. Другими словами – в первые 2-3 месяца после отела у коров резко увеличивается продуктивность, но они не могут потреблять соответствующее количество сухого вещества корма, поэтому для синтеза молока используются запасы жирового депо и белки мышечных тканей собственного организма. Происходящее при этом интенсивное окисление резервных жиров сопровождается накоплением в основном двух кислот – оксимасляной и ацетоуксусной, и ацетона. Это в конечном итоге приводит к заболеванию коров кетозом (М.П. Кириллов и др., 2006).

Кетоз – самое распространенное заболевание среди всех нарушений обмена веществ и является причиной больших убытков в хозяйствах. Использование собственных запасов жира и белка сопровож-

дается снижением живой массы, ухудшением продуктивных качеств и угнетением репродуктивной функции животного.

С целью повышения энергетической питательности рациона в хозяйствах часто применяют так называемый авансированный тип кормления. Он достаточно эффективен, однако не всегда решает проблему. Дело в том, что в качестве аванса чаще всего применяют концентрированный корм, а чрезмерное применение концентрированных кормов, тем более при отсутствии в рационе корнеплодов, приводит к «...развитию субклинической и клинической форм ацидоза и кетоза» (А.В. Жаров, И.П. Кондрахин, 1983).

Для профилактики нарушения обмена веществ и возникновения кетозов можно использовать энергетическую кормовую добавку пропиленгликоль.

Пропиленгликоль – это макроэнергетическая добавка к основному рациону для высокопродуктивных коров, содержит 15,6 МДж обменной энергии, является инертной для микрофлоры рубца коровы, в определенном количестве (около 70%) всасывается через слизистую и с кровью попадает в печень. В клетках печени он метаболизируется в пропионат, далее в щавелево-уксусную кислоту, которая забирает остаток активированной жирной кислоты, образующейся при расщеплении резервных липидов тела животного, окисляет их и образуется энергия (А. Таранович, 2008).

Результаты и обсуждение исследований. Для подтверждения наших суждений и разработки практических рекомендаций по применению пропиленгликоля в кормлении высокопродуктивных коров с целью профилактики кетозов нами 2015 году было проведено научно хозяйственный опыт. Эксперимент проводили в колхозе «Луч», Ивановского района. Всего в опыте участвовали 32 коровы, разделенные на четыре группы (по восемь голов в каждой). Все подопытные коровы находились на третьей и четвертой лактации. Животные были поделены по принципу групп аналогов.

В течение первых 100 дней лактации коровам скармливался общепринятый рацион, в состав которого входили следующие корма: кормовая смесь – 37 кг, жмых подсолнечный – 1,3 кг, зерновая смесь – 7,0 кг и патока кормовая – 1 кг. Кроме этого в состав зерносмеси для всех животных вводили 140 г мела, 150 г диамоний-фосфата и 130 г поваренной соли. Такой рацион (основной) получали коровы из контрольной группы. Дополнительно к основному рациону коровам первой, второй и третьей опытных групп скармливали пропиленгликоль в количестве 200, 250 и 300 г соответственно. Пропиленгликоль добавляли к зерновой смеси и скармливали коровам индивидуально во время дойки. Зоотехнический анализ кормов, используемых в опыте, позволил определить химический состав и питательность рациона (табл. 1).

В структуру кормовой смеси включали (% по массе): силос кукурузный – 70, сенаж из бобовых культур – 18, сено злаково-бобовое – 12. Количество сухого вещества в кормовой смеси составило 32,24%. Массовая доля сырого протеина в сухом веществе – 9,7%, переваримого протеина – 7,4%, сырой клетчатки –

28,6%, сырого жира – 4,1%, БЭВ – 4,3%. В 1 кг корма содержалось кальция 1,5 г, а фосфора – 0,5 г.

Из концентрированных кормов в рационе использовали подсолнечный жмых, зерновую смесь и патоку кормовую.

Жмых подсолнечный содержал 90,27% сухого вещества. Массовая доля сырого протеина в сухом веществе – 41,9%, переваримого протеина – 29,7%, сырой клетчатки – 13,3%, сырого жира – 8,1%, БЭВ – 8,8%. В 1 кг жмыха содержалось кальция 5,2 г, а фосфора – 12,26 г.

Состав зерновой смеси (% по массе): пшеница фуражная – 55, овес – 25, ячмень – 20. Массовая доля сухого вещества зерновой смеси составила 81,82%. Массовая доля сырого протеина в сухом веществе – 15%, переваримого протеина – 9,6%, сырой клетчатки – 7,9%, сырого жира – 3,15%, БЭВ – 56,2%. В 1 кг смеси содержалось кальция 1,3 г, а фосфора – 3,1 г.

В патоке кормовой содержание сухого вещества составило 77,45%. Массовая доля сырого протеина в сухом веществе – 11,4%, переваримого протеина – 7,9%, сахара – 69,7%. В 1 кг смеси содержалось кальция 2,9 г, а фосфора – 0,2 г.

Таблица 1

Химический состав кормовой смеси и отдельных компонентов рациона, принятого в хозяйстве

Содержится в 1 кг корма натуральной влажности	Вид корма			
	Кормовая смесь	Жмых под-солнечный	Зерновая смесь	Патока кормовая
Сухое вещество, г	322,4	902,7	818,2	774,5
Сырой протеин, г	31,2	378,4	122,7	88,6
Перевар. протеин, г	23,8	268,0	78,6	61,2
Сырая клетчатка, г	92,7	120,4	64,3	–
Сырой жир, г	13,2	72,8	25,8	–
Сахар, г	7,2	56,3	28,8	540,2
Крахмал, г	6,7	23,1	430,8	–
Кальций, г	1,5	5,2	1,3	2,9
Фосфор, г	0,5	12,6	3,1	0,2
Калий, г	3,0	9,5	3,1	29,4
Магний, г	0,6	4,5	1,5	0,1
Железо, мг	97,5	209,8	53,0	274,3
Марганец, мг	10,8	34,8	35,1	24,2
Медь, мг	1,4	16,4	6,0	4,4
Цинк, мг	8,9	40,1	35,8	20,4
Каротин, мг	17,2	2,2	–	–
Витамин Д, МЕ	0,1	4,9	–	–
Витамин Е, мг	29,1	9,8	10,2	2,8

Из материалов зоотехнической оценки кормов видно, что все корма были хорошего качества и соответствовали требованиям отраслевых стандартов.

В структуре рациона объемистые корма составляли 52,1% от общей питательности рациона, а концентрированные – 47,9%. Все подопытные группы примерно одинаково поедали кормовую смесь. Концентрированные корма всеми животными поедались полностью.

Одним из критериев, позволяющих оценить сбалансированность и полноценность кормления коров за период проведения опыта, а также продуктивное действие той или иной добавки, является живая масса животного и молочная продуктивность. Как уже отмечали, животные в группах подбирались по принципу пар-аналогов. Одним из основных показателей, обеспечивающих однородность коров, является их живая масса. Начальная живая масса и ее изменение в течение опыта приведена в таблице 2.

Таблица 2

Изменение живой массы коров в течение научно- хозяйственного опыта

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Масса коров в начале опыта, кг	548,1±6,73	549,6±5,24	545,5±4,86	552,2±6,07
Масса коров в конце опыта, кг	498,7±4,47	524,3±6,28	536,2±5,03*	538,0±7,26
Абсолютный прирост (потеря) живой массы, кг	-49,4	-25,3	-9,3	-14,2
Среднесуточный прирост (потеря) живой массы, кг	0,494	0,253	0,093	0,142

*P<0,05

При переводе с родильного отделения в цех производства молока производили осмотр и взвешивание новотельных коров. Подопытные коровы были хорошо упитаны и имели массу от 511 до 582 кг. Все коровы были в возрасте 5-6 лет и находились на 3-4 лактации. После формирования групп средняя масса коров по группам достоверно не отличалась. За период раздоя у коров всех групп наблюдалось снижение живой массы, но процесс более интенсивно происходил в контрольной группе. В среднем коровы этой группы за первый 100 дней лактации потеряли около 50 кг живой массы или в сутки 494 г. В опытных группах, где в рацион коров вводили пропиленгликоль, потеря массы оказалась меньше и составила в первой опытной группе 25,3кг, во второй – 9,3 кг и в четвертой опытной группе – 14,2 кг. Минимальная потеря массы наблюдалась во второй опытной группе, в которой средняя масса коров на конец опыта составила 536,2 кг и оказалась на 7,5% больше, чем в контрольной группе.

Снижение живой массы в целом объясняется тем, что после отела, особенно у высокопродуктивных коров, интенсивно увеличивается потребность в энергии. Животное вынуждено использовать энергетические резервы тела и прежде всего жир, который содержится в тканях. В связи с этим корова начинает худеть.

Для дойных коров основным показателем продуктивности и сбалансированности кормления является количество и качество надоенного молока. Проведенный научно-хозяйственный опыт показал, что коровы, получавшие пропиленгликоль, более эффективно использовали питательные вещества рациона, не только для сохранения упитанности, но и для синтеза молока. С целью изучения влияния пропиленгликоля на молочную продуктивность коров мы провели анализ контрольных доек за 100 дней лактации (табл. 3).

Установлено, что коровы из второй и третьей опытных групп по всем изучаемым показателям практически имеют одинаковые результаты. Коровы из этих

групп по количеству надоев молока достоверно превосходят коров из контрольной группы. Так, надой молока на одну голову за 100 дней лактации, с натуральной жирностью во второй опытной группе составил 2640, а в третьей 2644 кг, что соответственно на 366 и 370 кг больше, чем в контрольной группе (16,1-16,3%). Аналогичная картина наблюда-

ется и по среднесуточному надое. Разница в обоих случаях достоверная ($P<0,05$). Результаты первой опытной группы занимают промежуточное значение между контрольной и второй и третьей опытными группами.

Использование пропиленгликоля оказало положительное влияние на содержание жира и белка в молоке.

Таблица 3

Молочная продуктивность подопытных коров за 100 дней лактации

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Надой молока, кг	2274±66,5	2501±71,3	2640±64,8*	2644±68,1*
Жирность молока, %	3,54±0,15	3,63±0,16	3,67±0,14	3,66±0,16
Надой 4%-ой жирности, кг	2012,5±58,8	2269,6±64,7	2422,2±59,5*	2419,3±62,3*
Белковость молока, %	2,98±0,05	3,01±0,07	3,04±0,06	3,04±0,07
Среднесут. удой, кг:				
при натур. жирности	22,74±0,67	25,01±0,71	26,40±0,65*	26,44±0,68*
при 4%-ой жирности	20,13±0,59	22,70±0,65	24,22±0,60*	24,19±0,62*
Молочный жир, кг	80,5	90,8	96,9	96,8
Молочный белок, кг	67,8	75,3	80,3	80,4

* $P<0,05$

Если учесть, что коровы из опытных групп меньше теряют живую массу, а в молоке больше содержится жира и белка, это указывает на то, что благодаря пропиленгликолю животные из опытных групп лучше усваивают из рациона жир и белок.

На основе проведенных исследований можно сделать заключение, что в

условиях современного промышленного животноводства, в рационах высокопродуктивных коров с целью профилактики возникновения кетозов и для повышения продуктивности можно включать в рацион препарат пропиленгликоль в количестве 250-300 г на голову в сутки.

Список литературы

1. Жаров, А.В. Кетоз высокопродуктивных коров / А.В. Жаров, И.П. Кондрахин. – М.: Россельхозиздат, 1983. – 101 с.
2. Кирилов, М.П. Энергетическая кормовая добавка в рационе высокопродуктивных коров / М.П. Кирилов, В.Н. Виноградов и др. // Главный зоотехник. - 2006. - № 4. – С. 5-8.
3. Таранович, А. Некоторые аспекты технологии кормления коров в переходный период / А. Таранович // Молочное и мясное скотоводство. - 2008. – № 1. – С. 9-12.

Reference

1. Zharov, A.V., Kondrakhin, I.P. Ketoz vysokoproduktivnykh korov (Ketosis in High-Productive Cows), M., Rossel'khozizdat, 1983, 101 p.
2. Kirilov, M.P. Energeticheskaya kormovaya dobavka v ratsione vysokoproduktivnykh korov (Energetic Feed Additive in the Diet of High-Productive Cows), M.P. Kirilov, V.N. Vinogradov [i dr], *Glavnyi zootekhnik*, 2006, No 4, PP. 5-8.
3. Taranovich, A. Nekotorye aspekty tekhnologii kormleniya korov v perekhodnyi period (Energetic Feed Additive in the Diet of High-Productive Cows), *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*, 2008, No 1, PP. 9-12.

..

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ**TECHNOLOGY OF THE FOODSTUFF**

УДК 664.8

ГРНТИ 65.53

Гартованная Е.А., канд.техн.наук, доцент;

Кострыкина С.А., канд.техн.наук, доцент;

Дальневосточный государственный аграрный университет,

г. Благовещенск, Амурская область, Россия;

E-mail: lena1973blag@mail.ru, kost73@yandex.ru

**ОБОСНОВАНИЕ СОСТАВА РЕЦЕПТУРЫ ЗАМОРОЖЕННОЙ СМЕСИ
«СОЛЯНКА ПО-ВОСТОЧНОМУ»**

Одним из способов консервирования пищи является её замораживание. Популярность таких продуктов возрастает, наиболее востребованы готовые смеси, в том числе и полуфабрикаты обеденных блюд. На сегодняшний день ассортимент замороженных смесей для приготовления блюд русской кухни составляет небольшой процент от общего числа представленной продукции, что является предпосылками для проектирования новых рецептур смесей, обеспечивающих полноценное и сбалансированное питания населения. Целью данной работы является подбор и обоснование ингредиентов рецептуры замороженной смеси сборной мясной солянки. Для достижения заданной цели были поставлены следующие задачи: изучить химический состав используемых ингредиентов, подобрать оптимальное их соотношение с учетом пищевой и энергетической ценности, определить физико-химические и органолептические показатели полуфабриката и готового блюда. Исследования проводились на территории Амурской области на базе лаборатории кафедры технологии переработки продукции растениеводства Дальневосточного ГАУ. В ходе исследования спроектированы три рецептуры смеси для приготовления замороженного полуфабриката «Солянка по-восточному», имеющих полноценный химический состав и органолептические показатели, соответствующие первому обеденному блюду. Применение в рецептурах мяса дальневосточной косули и дикорастущих лесных грибов позволит амурским производителям рационально использовать сырье Дальневосточного региона.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЗАМОРОЖЕННАЯ СМЕСЬ, СОЛЯНКА, ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЕ СЫРЬЕ, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

UDC 664.8

Gartovannaya E.A., Cand. Tech. Sci., Associate Professor;

Kostrykina S.A., Cand. Tech. Sci., Associate Professor;

Far Eastern State Agrarian University,

Blagoveshchensk, Amur region, Russia

E-mail: lena1973blag@mail.ru, kost73@yandex.ru

**SUBSTANTIATION OF FROZEN MIX COMPOSITION
“SOLYANKA OF ORIENT TYPE”**

One of the ways of preserving food is freezing. Such products are becoming more popular. Ready-made mixtures are the most popular with customers including prepared food for dinner. Today the assortment of frozen mixtures for cooking Russian dishes has very little percentage of the whole number of products presented and it makes preconditions for designing new mixture receipts providing valuable and balanced feeding. The aim of this work is the selection and substantiation of the receipt ingredients for frozen mixture - combined meat solyanka. In order to achieve this aim we have to cope with the following tasks: to study chemical

composition of the ingredients, to select optimal ratio of the ingredients taking into account food value, to determine physical and organoleptic characteristics and qualities of the prepared food and food ready for use. The researches were carried out on the territory of the Amur Region on the base of the Far East State Agricultural University Laboratory of the Department of the Technology of Proccession of Crop Production. In the course of the research we designed three mixture receipts for frozen prepared food "Solyanka of Orient Type" that have valuable chemical composition and organoleptic qualities and conform to the first dinner course. The use of meat of roe and wild mushrooms in the receipts allows the producers of the Amur Region to use rationally raw material of the Far East.

KEYWORDS: FROZEN MIXTURE, SOLYANKA, RAW MATERIAL OF THE FAR EAST, PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES

Одним из классических и одновременно самых прогрессивных способов консервирования пищи, на сегодняшний день, является замораживание разных продуктов питания. Почти у каждого современного человека в холодильнике найдется такой продукт. Технология замораживания, по мнению экспертов, позволяет в наиболее полном объеме сохранить и донести до потребителя изначальную ценность пищевых продуктов. В них сохраняется гораздо больше витаминов и минеральных веществ, чем при консервировании и других способах хранения.

Основную часть Амурского рынка и г. Благовещенска занимает продукция разных российских и зарубежных производителей, предлагающих свежемороженые овощи, грибы, травы, овощные и грибные смеси, ягоды, фрукты и готовые блюда, но на рынке отсутствует местный производитель[1].

Проведя опрос покупателей, выяснилось, что часть респондентов (10%) вообще не употребляет такие продукты, некоторая часть опрошенных (43%), покупает ее, но довольно редко, и только 47% респондентов систематически покупают разные виды замороженной продукции.

Наиболее распространенный поведенческий признак – это выбор производителя, предпочитают конкретного производителя – 30% опрошиваемых, 36% при выборе продукции руководствуются ценой и 34% совершают покупку, исходя из внешнего вида упаковки и состава продукции.

Ассортимент смесей, составляющие готовые блюда невелик и представляет собой блюда разных народов – гавайской,

мексиканской, китайской и других кухонь мира. А русская кухня занимает совсем небольшой процент от общего ассортимента [1].

Русская кухня своеобразна и самобытна. Супы – основа, «визитная карточка» русской кухни, их известно очень много, и они являются одной из древнейших разновидностей блюд в нашей кулинарной традиции.

Суп – наверное, одно из важнейших понятий мировой кулинарии. Далеко не все народы знают слово «суп», однако трудно назвать национальную кухню, которая не знала бы какой-нибудь похлёбки, хотя бы самой простой. Рецептов супов – тысячи, среди которых нашла место и солянка. Коренное отличие русских супов от европейских в том, что европейские имеют однородную пюреобразную консистенцию, а русские состоят из жидкой части и гущи.

Солянка – это суп, характерное блюдо русской кухни, а словосочетание «сборная солянка» в русском языке даже стало идиомой, обозначающей смесь из самых разных ингредиентов[2].

Целью исследования явилось обоснование ингредиентов рецептуры при производстве замороженной смеси первого обеденного блюда.

Методы исследований. При выполнении экспериментальных исследований применяли комплекс общепринятых, стандартных методов исследования: социальных, физико-химических, органолептических и математических. Социологический опрос в форме анкетирования, массовую долю жира в бульоне по методу Герберга ГОСТР 54607.5-2015, содержание

хлорида натрия (поваренной соли) потенциометрическим методом, общую кислотность методом титрования. Оценку органолептических показателей солянки проводили по ГОСТ 31986-2012. При проектировании продукции использовали расчётные методы [4, 5].

Солянка по праву является одним из самых вкусных и сложных супов, потому что включает в себя большое количество ингредиентов, и потребителю довольно сложно сориентироваться с выбором ингредиентов. При этом сытная, ароматная, пикантная, мясная солянка возбуждает аппетит и может смело использоваться как первое, так и второе блюдо.

Благодаря правильно подобранным, подготовленным и замороженным смесям, предназначенным для приготовления

этого блюда, любой потребитель сможет приготовить солянку.

Результаты исследований достигаются тем, что в состав солянки входят разные виды мяса, включая мясо дальневосточной косули и дикорастущие лесные грибы, предварительно сваренные или обжаренные, копченые мясные продукты, сосиски или сардельки, пассированные в масле морковь, репчатый лук, картофель, обжаренные огурцы соленные, консервированные оливки или маслины. Подготовленные компоненты рецептуры замораживают в скороморозильных установках, затем komponуют смесь согласно рецептуре, представленной в таблице 1.

Таблица 1

Рецептура смесей

Наименование сырья	Рецептура 1	Рецептура 2	Рецептура 3
Мясо отварное говядина, г	100	-	-
косуля, г	-	100	-
курица, г	-	-	100
Сосиски или сардельки, г	50	50	50
Копченые изделия говяжьи, г	-	-	100
свиные, г	-	100	-
куриные, г	100	-	-
Грибы белые, г	50	-	-
маслята, г	-	50	-
опята, г	-	-	50
Морковь, г	50	50	50
Репчатый лук, г	50	50	50
Картофель, г	50	50	50
Огурцы соленные, г	50	50	50
Оливки или маслины, г	20	20	20
Итого, г	520	520	520

Подготовленное сырье замораживают при температуре холодного воздуха – 35 – 40°C, доводя температуру продукта до –18°C. При этом вымерзает около 90% влаги, содержащейся в сырье [2].

Применение в рецептуре сборной мясной солянки мяса дальневосточной косули и дикорастущих грибов придает блюду специфический аромат и улучшает его химический состав.

Приготовленная смесь замороженного полуфабриката первого обеденного блюда «Солянка по-восточному» имеет

полноценный химический состав, представленный в таблице 2, и отличные органолептические показатели (табл. 3).

Готовые блюда должны иметь органолептические показатели, соответствующие действующему стандарту. Эти показатели устанавливают после дефростации и приготовления блюда к употреблению.

Нормативной документацией нормируется массовая доля жира не менее 5–6%, поваренной соли 0,6–1,4%. Титруемая кислотность в пересчете на молочную кислоту 0,5–0,8%.

Таблица 2

Пищевая ценность разрабатываемых изделий в 100 г продукта

Наименование	Рецептура 1	Рецептура 2	Рецептура 3
Вода, г	74,50	70,40	74,95
Белок, г	8,80	7,70	8,90
Жир, г	13,20	18,00	14,50
Углеводы, г	3,70	3,50	3,70
Зола, г	1,01	2,40	0,85
Клетчатка, г	0,61	0,51	0,61
Энергетическая ценность, ккал	169,00	207,00	181,00
Макро- и микроэлементы, мг			
Натрий	206,00	402,02	205,50
Калий	275,00	199,30	230,00
Кальций	22,70	24,56	20,10
Магний	18,80	26,00	17,40
Фосфор	107,70	56,33	98,60
Железо	1,82	16,31	1,44
Витамины, мг			
Аскорбиновая кислота (С)	6,70	5,30	5,00
Ретинол (А)	0,01	0,30	0,01
Тиамин (В ₁)	0,06	0,41	0,06
Рибофлавин (В ₂)	0,26	0,37	0,24
Ниацин (РР)	3,30	3,73	2,88
β-каротин	0,12	0,12	0,12

Таблица 3

Органолептические показатели готового продукта

Показатели	Рецептура 1	Рецептура 2	Рецептура 3
Полуфабриката в замороженном состоянии			
Внешний вид и форма	Овощи нарезанные, соответствующие требованиям по внешнему виду к каждому из составляющих компонентов смеси		
Цвет и запах	Однородный, свойственный соответствующим видам и помологическим сортам в термически подготовленном виде		
Полуфабриката в размороженном состоянии			
Вкус, запах	Свойственный соответствующим видам без посторонних привкусов и запахов		
Консистенция	Размягченная, не разваренная, компоненты, сохранившие свою форму		
Приготовленного блюда			
Внешний вид	В жидкой части – овощи, сохранившие форму нарезки (соломка или кубики)		
Цвет	Желтый или оранжевый		
Вкус и запах	Слегка острый, в меру соленый, с ароматом бульона, огурцов и пассированного лука		
Консистенция	Соблюдено соотношение жидкой и плотной части супа, мясoproductов – мягкая, сочная, огурцов – слегка хрустящая.		

Проведённые исследования свидетельствуют о росте потребления населением разных видов замороженной продукции. Разработанная рецептура быстрозамороженной смеси для приготовления солянки позволит расширить ассортимент замороженных первых блюд и допустить на амурский рынок местного производителя.

Следовательно, производство такой продукции в настоящее время выгодно, так как она пользуется широким спросом у населения. Использование в рецептурах различных компонентов позволит создать новые виды продукции для более полного удовлетворения потребительского спроса.

Список литературы

1. Гартованная, Е.А. Анализ российского рынка замороженных продуктов растительного происхождения / Е.А. Гартованная, С.А. Кострыкина// Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сб. науч. тр. ДальГАУ. - Благовещенск, 2013.–Вып. 12.–С.81– 84.
2. Гартованная, Е.А. Разработка и обоснование рецептуры быстрозамороженного полуфабриката первого обеденного блюда/ Е.А. Гартованная, С.А. Кострыкина// Технология производства

и переработки сельскохозяйственной продукции: сб. науч. тр. ДальГАУ.– Благовещенск, 2014.– Вып. 13.– С.22– 25.

3. Мглинец, А.И. Справочник технолога общественного питания / А.И. Мглинец. – М.: Колос, 2000. – 416 с.

4. МУ №1-40/3805 Методические указания указаниями по лабораторному контролю качества продукции общественного питания. Порядок отбора проб и физико-химические методы испытаний: утверждены Министерство здравоохранения СССР 11.11.1991 г. (актуализированная версия от 12.02.2016 г.). Опубликовано: Комитет РФ по торговле; Всероссийский институт питания. – М., 1991.

5. Скурихин, И.М. Таблица химического состава и калорийности российских продуктов питания/ И.М. Скурихин, В.А. Тутельян. – М.: ДеЛипринт, 2007. – 276 с.

Reference

1. Gartovannaya, E.A., Kostyrykina, S.A. Analiz rossiiskogo rynka zamorozhennykh produktov rastitel'nogo proiskhozhdeniya (Analysis of the Russian Market of Frozen Foodstuffs of Vegetable Origin), Tekhnologiya proizvodstva i pererabotki sel'skokhozyaistvennoi produktsii, sb. nauch. tr. Dal'GAU, Blagoveshchensk, 2013, Vyp. 12, PP.81– 84.

2. Gartovannaya, E.A., Kostyrykina, S.A. Razrabotka i obosnovanie retseptury bystrozamorozhennogo polufabrikata pervogo obedennogo blyuda (Development and Substantiation of the Receipt of the Frosted Prepared Food for the First Dinner Course), Tekhnologiya proizvodstva i pererabotki sel'skokhozyaistvennoi produktsii: sb. nauch. tr. Dal'GAU, Blagoveshchensk, 2014, Vyp. 13, PP.22– 25.

3. Mglinets, A.I. Spravochnik tekhnologa obshchestvennogo pitaniya (Catering Technologist's Manual), M.: Kolos, 2000, 416 p.

4. МУ №1-40/3805 Metodicheskie ukazaniya ukazaniyami po laboratornomu kontrolyu kachestva produktsii obshchestvennogo pitaniya. Poryadok otbora prob i fiziko-khimicheskie metody ispytaniy: utverzhdeny Ministerstvo zdравookhraneniya SSSR 11.11.1991 g. (Methodical Instructions on Laboratory Foodstuff Inspection. Procedure of Sampling and Physicochemical Methods of Testing: Approved by Ministry of Health Protection USSR Year 11.11.1991), (aktualizirovannaya versiya ot 12.02.2016 g.). Opublikovan: Komitet RF po trgovle; Vserossiiskii institut pitaniya, M., 1991.

5. Skurikhin, I.M., Tutel'yan, V.A. Tablitsa khimicheskogo sostava i kaloriinosti rossiiskikh produktov pitaniya (Table of Chemical Composition and Calorie Content of Russian Foodstuff), M.: DeLiprint, 2007, 276 p.

УДК 637.523:635.62

ГРНТИ 65.59.31

Скрипченко Е. В., магистр; Кадникова И. А., д-р. техн. наук;

Каленик Т.К., д-р. биол. наук, профессор,

Дальневосточный федеральный университет,

г. Владивосток, Приморский край, Россия;

**Ситун Н.В., канд. биол. наук, доцент, начальник
производственной лаборатории ООО «Ратимир»,**

г. Владивосток, Приморский край, Россия;

Михеева Н.А., главный биотехнолог, ООО «Никольск»,

г. Уссурийск, Приморский край, Россия;

Моткина Е.В. доцент департамента пищ. наук и технологий,

г. Владивосток, Приморский край, Россия,

E-mail: elena.skripchenko94@mail.ru.

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВАРЕННЫХ КОЛБАС НА ОСНОВЕ МЯСА ГОВЯДИНЫ, ОБОГАЩЕННЫХ ПРИРОДНЫМ β-КАРОТИНОМ

Исследована возможность применения мякоти тыквы для оптимизации функционально-технологических свойств и химического состава вареных колбасных изделий. В качестве объекта для обогащения была выбрана вареная колбаса «Говяжья»,

выпускаемая ООО «Ратимир» (г. Владивосток) по ТУ 9213-003–50831611–2014. Приведены сравнительные данные показателей качества колбасных изделий с мякотью тыквы. В качестве источника каротиноидов была использована тыква сорта «Улыбка». Разработана рецептура и технология производства колбасы вареной говяжьей с тыквой. Изучены ее физико-химические, функционально-технологические и органолептические свойства. На основании проведенных исследований разработан стандарт организации для производства колбасы вареной «Говяжья с тыквой» ТУ 02067942–004–2016.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ВАРЕННЫЕ КОЛБАСЫ, МЯКОТЬ ТЫКВЫ, ТЕХНОЛОГИЯ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ, β -КАРОТИН

UDC 637.523:635.62

**Skripchenko E.V., Undergraduate; Kadnikova I.A., Dr Tech. Sci.;
Kalenik T.K., Dr Biol. Sci., Professor;
Far East Federal University,
Vladivostok, Primorskiy territory, Russia;
Situn N.V., Cand. Biol. Sci., Associate Professor;
Head of Production Laboratory Ratimir Co., Ltd.,
Vladivostok, Primorskiy territory, Russia;
Mikheeva N.A., Chief Biotechnologist, Nikolsk Co., Ltd.,
Ussuriisk, Primorskiy territory, Russia;
Motkin E.V., Associate Professor of the Department of Food and Technologies,
Vladivostok, Primorskiy territory, Russia,
E-mail: elena.skripchenko94@mail.ru
INNOVATIVE PRODUCTION TECHNOLOGY OF BOILED SAUSAGES BASED
ON BEEF ENRICHED WITH NATURAL β -CAROTENE**

We studied the possibility of using pumpkin pulp in order to optimize the functional and technological properties and chemical composition of boiled sausages. Boiled sausage «Govyazhya», produced by Ratimir Co., Ltd. (Vladivostok) in accordance with technical conditions TU 9213-003-50831611-2014, was chosen as the object for the enrichment. The article presents comparative data of quality indicators of sausages with the pumpkin pulp. The pumpkin of the variety "Ulybka" was used as a source of carotenoids.

We developed receipt and technology of production of boiled beef sausage with pumpkin; studied its physico-chemical, functional and technological and organoleptic properties; developed local standard for production of boiled sausage "Govyazhya s Tykvoi" TU 02067942-004-2016 on the basis of the investigations carried out.

KEY WORDS: BOILED SAUSAGES, PUMPKIN PULP, TECHNOLOGY, ENERGY VALUE, β -CAROTENE

В рамках реализации комплексной программы «Развитие биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года», одной из основных задач, стоящих перед пищевой биотехнологией, является разработка качественно новых технологий пищевых продуктов, препятствующих возникновению отдельных болезней и снижающих нагрузку на сектор медицины [13]. Согласно указу президента РФ от

01.12. 2016 года №642 «О стратегии научно-технического развития РФ» особое значение имеет создание и внедрение инновационных технологий в производство продуктов, содержащих широкий спектр биологически активных соединений целевого назначения [19].

В мясе и мясных продуктах отсутствует витамин С, а β -каротин и витамин

Е содержатся в нем в следовых количествах [20-22]. В процессе технологической обработки говяжьего мяса разрушается витамин А, уменьшается в 2 раза содержание тиамин, а оставшиеся количества витаминов перестают удовлетворять физиологические потребности организма человека [14].

Эффективным путем решения этой проблемы является разработка вареных колбас с использованием функциональных ингредиентов на основе комбинирования мясного и растительного сырья. Мясные продукты, в частности, вареные колбасные изделия, можно рассматривать как базовую основу для создания продуктов, обладающих функционально-технологическими свойствами, обеспечивающих организм человека не только полноценным белком, но и витаминами, минеральными веществами, пищевыми волокнами за счет использования биоактивного сельскохозяйственного растительного сырья [10, 21].

В качестве биоактивного растительного сырья может использоваться мякоть тыквы, которая содержит в своем составе в два раза больше β -каротина (14,6 мг/100 г), чем в моркови (7,3 мг/100 г) [1]. Известно, что β -каротин является активным участником биохимических процессов в организме человека, обладает антиоксидантным, антиканцерогенным, антимуtagenным, иммуностимулирующим свойствами. Кроме того β -каротин является предшественником витамина А, который необходим организму для обеспечения нормального зрения, роста, развития, а также способности человека и животных к воспроизводству. В тыкве отмечено высокое содержание аскорбиновой кислоты (12,3 мг/100 г), которая является хорошим источником антиоксидантов для человека [11, 15].

Кроме витаминов, в мякоти тыквы содержатся биоактивные углеводные пищевые волокна и пектин, способствующие профилактике хронических интоксикаций и выводящие из организма токсичные элементы, остаточные пестициды, радионуклиды, нитраты, нитриты [1, 15].

В связи с вышеизложенным, целью настоящей работы является разработка рецептуры и технологии вареных колбасных изделий на основе говядины с добавлением биоактивного сельскохозяйственного сырья – мякоти тыквы, сорта «Улыбка».

Материалы и методы исследований. В качестве объектов исследований использовали:

- тыкву сорта «Улыбка», выращиваемую в Дальневосточном регионе;
- модельные образцы фаршевых систем с добавлением мякоти тыквы в выбранных дозировках;
- образцы разработанных мясорастительных вареных колбас.

В качестве объекта для обогащения (контрольного образца) была выбрана вареная колбаса «Говяжья», выпускаемая ООО «Ратимир» (г. Владивосток) по ТУ 9213-003–50831611–2014.

Приготовление модельных фаршевых систем. В куттере измельчается сырье, предложенное по рецептуре для приготовления колбасы вареной «Говяжья» (ТУ 9213-003–50831611–2014), в процессе куттерования добавляется очищенная и нарезанная на кусочки тыква вместе с дробленым льдом.

Исследование физико-химических показателей качества (массовой доли белка, жира, влаги, нитрита натрия, поваренной соли, каротиноидов) образцов мясорастительных колбас проводилось по общепринятым в РФ методикам [4, 5, 7, 8].

Функционально-технологические свойства модельных фаршевых систем характеризовали по общему содержанию влагосвязывающей (ВСС), водоудерживающей (ВУС) и жирудерживающей (ЖУС) способностям [2].

Для оценки органолептических показателей качества колбасных изделий использовалась 5-балльная шкала органолептической оценки по ГОСТ 9959-91 [9].

Микробиологические показатели безопасности определяли по ГОСТ 21237-75 [6].

Результаты исследований. С целью определения уровня растительного компонента в рецептуре говяжьей вареной колбасы первоначально были выбраны

доли 5,10,15 % мякоти тыквы, которую вводили в мясную систему взамен такого же содержания воды. Мякоть тыквы вносили на стадии приготовления фарша из расчета: мякоть тыквы – в доле 2,5, 5,0 и 7,5 кг. С учетом обогащающей добавки в рецептуру вносили 27,19; 24,69; 22,19 кг воды вместе со льдом, соответственно.

Для разработки рецептуры мясорастительных колбас (табл. 1) за основу была

взята рецептура вареной колбасы «Говяжья», выпускаемой ООО «Ратимир» по ТУ 9213-003–50831611–2014.

Нами было исследовано влияние мякоти тыквы на функционально-технологические свойства (ФТС) мясной системы. Результаты влияния на изменение влагосвязывающей способности (ВСС) модельных фаршей представлены на рисунке 1.

Таблица 1

Рецептура модельных образцов колбасного изделия (кг/100 кг)

Сырье	Масса мякоти тыквы, кг			Пряности, приправы и добавки	Масса, кг
	5 %	10 %	15 %		
Говядина жилованная высшего сорта	35,50			Соль поваренная пищевая	0,57
Говядина жилованная 1 сорта	14,20			Нитритная соль	0,71
Говядина жирная	17,75			Сахар–песок или глюкоза	0,12
Яичный порошок	0,71			Перец черный молотый	0,12
Тыква	2,50	5,00	7,50	Перец душистый молотый	0,08
Вода питьевая (вместе со льдом)	27,19	24,69	22,19	Орех мускатный	0,04
				ФС «Говяжья»	0,51
ИТОГО, КГ				100,0	



Рис.1. Влагосвязывающая способность модельных фаршей

Из представленных данных видно, что добавление мякоти тыквы снижает ВСС модельного фарша по отношению к контрольному образцу (42,8 %). ВСС модельного фарша с внесением тыквы в доле от 5 до 15 % уменьшается на 5,4 – 11,4%, соответственно, по сравнению с

контрольным образцом. Добавление 5 % мякоти тыквы снижает ВСС системы до 37,4%, 10 %- до 33,2 %, 15 % - до 31,4 %.

Результаты изменения влагоудерживающей способности (ВУС) модельных фаршей представлены на рисунке 2.



Рис.2. Влагоудерживающая способность модельных фаршей

Представленные результаты свидетельствуют о том, что при внесении мякоти тыквы в модельный образец колбасного изделия увеличивается ВУС фарша. ВУС опытного образца с концентрацией вносимой мякоти тыквы в доле 5% увеличивается на 1,28%, 10 %- на 3,65%, 15% - на 4,16% по отношению к контрольному образцу (44,06 %).

Результаты изменения жиरोудерживающей способности (ЖУС) модельных фаршей представлены на рисунке 3.

При введении мякоти тыквы в модельные фарши жиरोудерживающая способность (ЖУС) снижается по сравнению с контрольным образцом (93,4 %). Добавление мякоти тыквы в доле 10 % уменьшает ЖУС системы до 89,9 %.

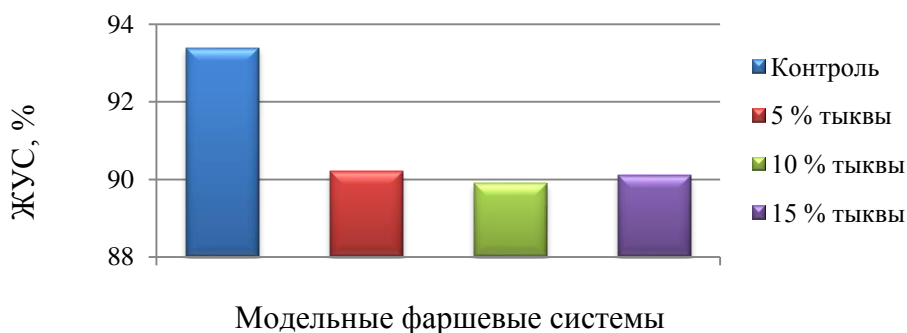


Рис. 3. Жиरोудерживающая способность модельных фаршей

Определяли влияние тыквенной добавки, внесенной в доле от 5 до 15 %, на органолептическую оценку модельных образцов колбасных изделий. В качестве контроля использовали говяжий фарш без

внесения растительной добавки. Оценка качества фаршевых систем проводилась после термической обработки по 5-балльной шкале (табл. 2).

Таблица 2

Результаты органолептической оценки опытных колбасных изделий

Наименование продукта (количество вносимой тыквы в %)	Оценка продукта по 5-балльной системе							
	Внешний вид	Консистенция	Вид на разрезе	Цвет	Запах (аромат)	Вкус	Сочность	Общая оценка
Контрольный образец	4,8	5	4,8	4,8	4,4	4,8	4,1	32,7
Вареная колбаса, 5%	5	5	4,6	4,9	4,5	4,5	4,7	33,2
Вареная колбаса, 10%	4,4	4,9	4,9	4,5	4,6	4,6	4,9	32,8
Вареная колбаса, 15%	3,5	4,9	4,1	3,6	3,	3,8	4,2	27,8

Анализируя результаты органолептической оценки опытных колбасных изделий, можно отметить, что во всех образцах наблюдается оттенок вкуса, запаха и цвета свойственный вносимой растительной добавке – тыкве. Показано, что органолептические показатели улучшаются при добавлении мякоти тыквы в доле от 5 до 10 % по сравнению с контрольным образцом (32,7 балла). У колбасы увеличивается сочность, вкус становится более мягким. При увеличении добавки от 10 до 15

% запах и вкус тыквы становились более выраженными в колбасе, а также усиливался желтый цвет на разрезе.

Таким образом, установлено, что мякоть тыквы проявляет высокие водопоглощающие и водоудерживающие свойства в образцах с внесением мякоти тыквы в доле 10 и 15%, что важно для регулирования и формирования технологических свойств фаршевых систем.

На основании исследований технологических и органолептических свойств

модельных мясных систем выбрана доля вносимой мякоти тыквы, составляющая 10 % от общей массы сырья. В данном содержании добавка из тыквы проявляет свои стабилизирующие свойства при приготовлении мясной системы.

Разработана технологическая схема производства колбасных изделий с внесением добавки из тыквы, включающая операции, представленные на рисунке 4.

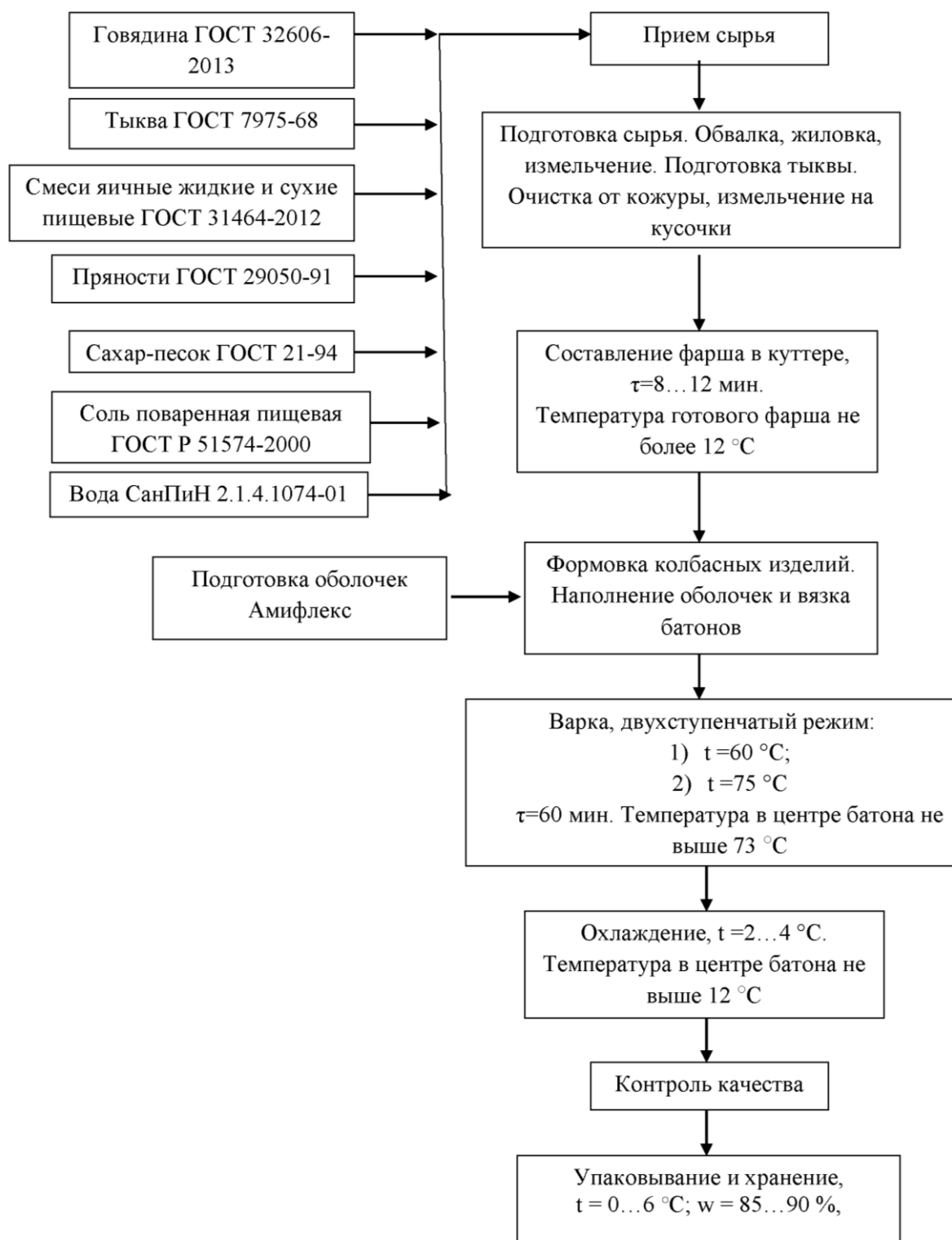


Рис.4. Технологическая схема производства колбасных изделий с мякотью тыквы

В соответствии с требованиями к оценке качества вареной мясной продукции было проведено разностороннее исследование вареного колбасного изделия, полученного по традиционной технологии и вновь разрабатываемой технологии.

Результаты исследования качества опытных и контрольных колбасных изделий представлены в таблице 3.

Из представленных данных видно, что в опытных образцах колбас с добавлением тыквы увеличивается содержание влаги до 67,3 %, жира – до 14,5 %, белка до 10,56 %. Содержание хлорида натрия, как в опытном образце, так и в контрольном не превышало допустимых значений ТР ТС 021/2011.

Таблица 3

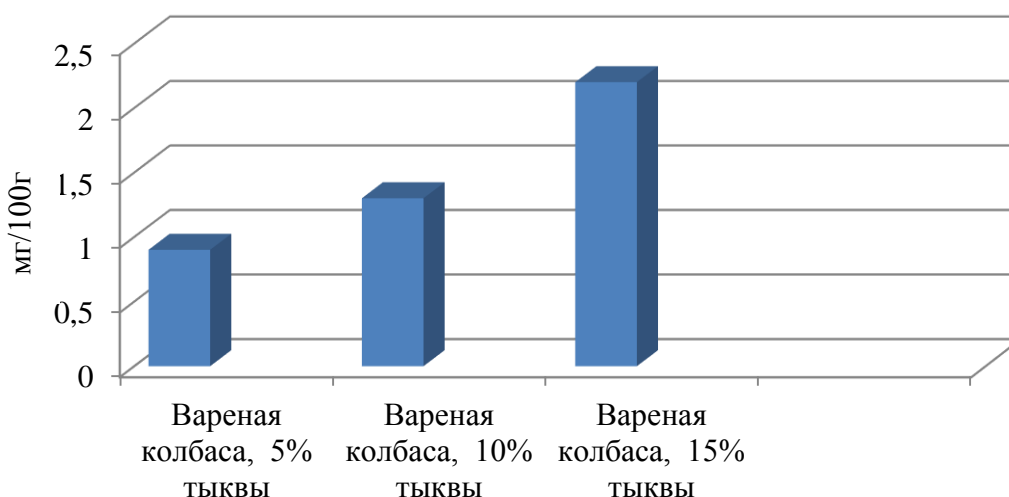
Физико-химические показатели вареных колбас

Образцы	Жир, %	Влага, %	Белок, %	NaCl, %	Нитрит натрия, %
Контроль	13,56	66,71	10,13	2,1	0,0034
5 % тыквы	13,62	67,32	10,56	2,15	0,0027
10 % тыквы	14,51	66,32	10,32	2,04	0,0030
15 % тыквы	14,20	67,06	10,19	2,2	0,0030

Одним из значимых показателей качества мясной продукции является в нем остаточное содержание нитрита натрия. Исходя из полученных данных видно, что в колбасе с добавлением тыквы остаточное содержание нитрита натрия снижается по сравнению с контрольной рецептурой. На основании этого можно предположить, что биологические компоненты тыквы способствуют биотрансформации

нитрита натрия и уменьшению его содержания в готовом продукте.

Рассчитана степень удовлетворения среднесуточной физиологической потребности организма человека в β -каротине при употреблении 100 г опытных образцов колбас. На рисунке 5 представлено содержание физиологически функционального ингредиента (β -каротина) в разработанных колбасных изделиях.

Рис. 5. Содержание β -каротина в разработанных колбасных изделиях

Согласно рекомендуемым уровням потребления пищевых и биологически активных веществ, ежедневно взрослый человек должен потреблять 5 мг β -каротина

[13]. Исследования показали, что содержание β -каротина в разработанных колбасных изделиях с увеличением мякоти тыквы от 5 до 15 % прямо пропорционально увеличивается от 0,9 мг/100г до 2,2

мг/100г. Самое высокое содержание β -каротина в вареной колбасе с внесением мякоти тыквы в доле 15 %, что составляет 44 % от суточной нормы потребления β -каротина.

Пищевая и энергетическая ценность разработанных колбасных изделий опре-

делена расчетным способом и представлена в таблице 4. Разработанные колбасные изделия относятся к продуктам пониженной энергетической ценности. Значения находятся в диапазоне от 180 до 189 ккал / 752,4 до 790,02 кДж.

Таблица 4

Пищевая ценность мясорастительных колбасных изделий

Вареное колбасное изделие с добавлением тыквы	Показатели пищевой ценности			
	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал/кДж
5 %	10,56	13,62	3,73	180 / 752,4
10 %	10,32	14,51	4,06	188 / 785,84
15 %	10,19	14,20	5,22	189 / 790,02

По результатам микробиологических исследований, проведенных в бактериологической лаборатории ООО «Ратимир», определен срок хранения вареной колбасы с тыквой в оболочке Амифлекс. Срок хранения составляет 45 суток при температуре от 0 до 5 °С.

Заключение. Доказана практическая возможность использования растительного биоактивного сельскохозяйственного сырья в производстве вареных колбас, что позволяет расширить ассортимент высококачественных и функциональных мясных продуктов. В модельных экспериментах обоснован уровень применения мякоти тыквы в рецептуре вареных колбасных изделий. Доля тыквы в рецептуре должно составлять 10 % по отношению к общей массе сырья. Введение в фарш мякоти

тыквы способствует стабилизации технологических свойств продукта и позволяет получать мясные продукты, приближенные к требованиям, предъявляемым к продуктам с включением функционального ингредиента. Вареная колбаса с внесением мякоти тыквы в доле 10 % удовлетворяет на 26 % суточную потребность человека в β -каротине при ежедневном употреблении ее в массе 100 г. Оценка качества и безопасности разработанных колбасных изделий показала, что полученные продукты соответствуют нормам ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». На основании проведенных исследований был разработан стандарт организации для колбасы вареной «Говяжья с тыквой» ТУ 02067942–004–2016.

Список литературы

1. Антипов, В.А. Бета-каротин – значение для жизни животных и птиц, их воспроизводства и продуктивности / В.А. Антипов [и др.]. – Краснодар : б. и., 2006. – 91 с.
2. Антипова, Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов: учебник для студентов вузов / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. – М.: КолосС, 2004. – 571 с.
3. Асланова, М.А. Функциональные продукты на мясной основе, обогащенные растительным сырьем / М.А. Асланова [и др.] // Мясная индустрия. – 2010. – № 6. – С. 45–47.
4. ГОСТ Р 51479-99 Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли влаги. – Введ. 2001-01-01. – М.: Стандартинформ, 2007. – 30 с.
5. ГОСТ Р 54058-2010 Продукты пищевые функциональные. Метод определения каротиноидов – Введ. 2012-01-01. – М.: Стандартинформ, 2011. – 7 с.
6. ГОСТ 21237-75 Мясо. Методы бактериологического анализа (с Изменениями N 1, 2). – Введ. 1987-07-01. – М.: Стандартинформ, 2007. – 28 с.

7. ГОСТ 23042-2015 Мясо и мясные продукты. Методы определения жира – Введ. 2017-01-01. – М.: Стандартинформ, 2016. – 8 с.
8. ГОСТ 25011-81 Мясо и мясные продукты. Методы определения белка. – Введ. 1983-01-01. – М.: Стандартинформ, 2006. – 10 с.
9. ГОСТ 9959-2015 Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки – Введ. 2017-01-01. – М.: Стандартинформ, 2010. – 19 с.
10. Иванова, Г.В. Моделирование новых видов мясорастительных продуктов / Г.В. Иванова, О.Я. Кольман // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2010. – № 8. – С. 105–112.
11. Использование экстрактов березового гриба *inonotus obliquus* в биотехнологии продуктов питания животного происхождения / Т.К. Каленик [др.] // Издательско-полиграфический центр "Научная книга", 2016. – С. 138–139.
12. Карапетян, А.С. Биохимический состав плодов тыквы в зависимости от сроков хранения / А.С. Карапетян // Овощи России. – 2015. – №1. – С. 48–51.
13. Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года – Введ. 2012-04-24. – М.: Правительство РФ, 2012. – 120 с.
14. Косенко, Т.А. Способ модификации сырья животного происхождения для обогащения пищевых систем / Т.А. Косенко, Т.К. Каленик // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2017. – № 1(124). – С. 108–113.
15. Магзумова, Н.В. Совершенствование технологии производства вареных колбас с применением растительных белков / Н.В. Магзумова // Известия вузов. Пищевая технология – 2012. – № 2–3. – С. 58–60.
16. МР 2.3.1.1915-04 Методические рекомендации. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ [Электронный ресурс]. – URL : <http://docs.cntd.ru/document/1200037560>. (Дата обращения 20.06.2017).
17. О безопасности мяса и мясной продукции [Электронный ресурс]: Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 034/2013: утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 9 октября 2012 г. № 68 // ГАРАНТ: информационно-правовая система. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.
18. О безопасности пищевой продукции [Электронный ресурс]: Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011: утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 880 // ГАРАНТ: информационно-правовая система. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.
19. О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации [Электронный ресурс]: Указ Президента Российской Федерации от 01 декабря 2016 № 642 // ГАРАНТ: информационно-правовая система. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.
20. Рогов, И.А. Химия пищи. Принципы формирования качества мясopодуKтов / И.А. Рогов, А.И. Жаринов, М.П. Воякин. – М.: РАПП, 2008. – 340 с.
21. Самченко, О.Н. Использование тыквы при производстве мясных рубленых полуфабрикатов / О.Н. Самченко, Т.К. Каленик, А.Г. Вершинина // Техника и технология пищевых производств – 2012. – № 25. – С. 84–88.
22. Скурихин, И.М. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: справочник / И.М. Скурихин, В.А. Тутельян. – М.: ДеЛи принт, 2008. – 276 с.
23. Тутельян, В.А. Химический состав и калорийность российских продуктов питания: справочник / В.А. Тутельян. – М.: ДеЛи плюс, 2012. – 284 с.

Reference

1. Antipov, V.A. Beta-karotin – znachenie dlya zhizni zhivotnykh i ptits, ikh vosproizvodstva i produktivnosti (Beta-carotene, its importance for the lives of animals and birds, their reproduction and productivity), V.A. Antipov [i dr.], Krasnodar, b. i., 2006, 91 p.
2. Antipova, L.V., Glotova, I.A., Rogov, I.A. Metody issledovaniya myasa i myasnykh produktov: uchebnik dlya studentov vuzov (Research methods of meat and meat products: a textbook for University students), M., KolosS, 2004, 571 p.
3. Aslanova, M.A. Funktsional'nye produkty na myasnoi osnove, obogashchennye rastitel'nyim syr'em (Functional foods based on meat, enriched with vegetable raw materials), M.A. Aslanova [i dr.], *Myasnaya industriya*, 2010, No 6, PP. 45–47.

4. GOST R 51479-99 Myaso i myasnye produkty. Metod opredeleniya massovoi doli vlagi (GOST (state standard) P 51479-99 Meat and meat products. The method of determining the mass fraction of moisture), Vved. 2001-01-01, M., Standartinform, 2007, 30 p.
5. GOST R 54058-2010 Produkty pishchevye funktsional'nye. Metod opredeleniya karotinoidov (GOST (state standard) P 54058-2010 Food functional. Method for the determination of carotenoids), Vved. 2012-01-01, M., Standartinform, 2011, 7 p.
6. GOST 21237-75 Myaso. Metody bakteriologicheskogo analiza (s Izmeneniyami N 1, 2) (GOST (state standard) 21237-75 Meat. Methods of bacteriological analysis (with Amendments No. 1, 2), Vved. 1987-07-01, M., Standartinform, 2007, 28 p.
7. GOST 23042-2015 Myaso i myasnye produkty. Metody opredeleniya zhira (GOST (state standard) 23042-2015 Meat and meat products. Methods of fat determination), Vved. 2017-01-01, M., Standartinform, 2016, 8 p.
8. GOST 25011-81 Myaso i myasnye produkty. Metody opredeleniya belka (GOST (state standard) 25011-81 Meat and meat products. Methods of protein determination), Vved. 1983-01-01, M., Standartinform, 2006, 10 p.
9. GOST 9959-2015 Myaso i myasnye produkty. Obshchie usloviya provedeniya organolepticheskoi otsenki (GOST (state standard) 9959-2015 Meat and meat products. The General conditions for conducting of organoleptic evaluation), Vved. 2017-01-01, M., Standartinform, 2010, 19 p.
10. Ivanova, G.V. Modelirovanie novykh vidov myasorastitel'nykh produktov (Modelling of new types of meat and cereal products), G.V. Ivanova, O.Ya. Kol'man, *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki*, 2010, No 8, PP. 105–112.
11. Ispol'zovanie ekstraktov berezovogo griba Inonotus Obliguus v biotekhnologii produktov pitaniya zhivotnogo proiskhozhdeniya (The use of extracts of birch fungus Inonotus Obliguus in biotechnology of foods of animal origin), T.K. Kalenik [dr.], Izdatel'sko-poligraficheskii tsentr "Nauchnaya kniga", 2016, PP. 138–139.
12. Karapetyan, A.S. Biokhimicheskii sostav plodov tykvy v zavisimosti ot srokov khraneniya (Biochemical composition of pumpkin fruit depending on the storage time), A.S. Karapetyan, *Ovoshchi Rossii*, 2015, No 1, PP. 48–51.
13. Kompleksnaya programma razvitiya biotekhnologii v Rossiiskoi Federatsii na period do 2020 goda (Comprehensive program of biotechnology development in the Russian Federation for the period till 2020), Vved. 2012-04-24, M., Pravitel'stvo RF, 2012, 120 p.
14. Kosenko, T.A. Sposob modifikatsii syr'ya zhivotnogo proiskhozhdeniya dlya obogashcheniya pishchevykh sistem (Modification of animal origin raw materials for the enrichment of food systems), T.A. Kosenko, T.K. Kalenik, *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2017, No 1(124), PP. 108–113.
15. Magzumova, N.V. Sovershenstvovanie tekhnologii proizvodstva varenykh kolbas s primeneniem rastitel'nykh belkov (Improvement of technology of production of cooked sausages with the use of vegetable proteins), *Izvestiya vuzov. Pishchevaya tekhnologiya*, 2012, No 2–3, PP. 58–60.
16. MR 2.3.1.1915-04 Metodicheskie rekomendatsii. Rekomenduemye urovni potrebleniya pishchevykh i biologicheskii aktivnykh veshchestv [Elektronnyi resurs] (MR 2.3.1.1915-04 Recommended levels of food consumption and biologically active substances [Electronic resource]), URL : <http://docs.cntd.ru/document/1200037560>. (Data obrashcheniya 20.06.2017).
17. O bezopasnosti myasa i myasnoi produktsii [Elektronnyi resurs] (On safety of meat and meat products [Electronic resource]), Tekhnicheskii reglament Tamozhennogo soyuza TR TS 034/2013: utv. Resheniem Komissii Tamozhennogo soyuza ot 9 oktyabrya 2012 g. № 68 // GARANT: informatsionno-pravovaya sistema, URL: <http://www.garant.ru/>.
18. O bezopasnosti pishchevoi produktsii [Elektronnyi resurs] (On safety of food products), Tekhnicheskii reglament Tamozhennogo soyuza TR TS 021/2011: utv. Resheniem Komissii Tamozhennogo soyuza ot 9 dekabrya 2011 g. № 880 // GARANT: informatsionno-pravovaya sistema, URL: <http://www.garant.ru/>.
19. O Strategii nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya Rossiiskoi Federatsii [Elektronnyi resurs] (Strategy of scientific and technological development of the Russian Federation [Electronic resource]), Ukaz Prezidenta Rossiiskoi Federatsii ot 01 dekabrya 2016 № 642 // GARANT: informatsionno-pravovaya sistema, URL: <http://www.garant.ru/>.

20. Rogov, I.A., Zharinov, A.I., Voyakin, M.P. Khimiya pishchi. Printsipy formirovaniya kachestva myasoproduktov (The chemistry of food. Principles of formation of quality of meat products), M., RAPP, 2008, 340 p.

21. Samchenko, O.N., Kalenik, T.K., Vershinina, A.G. Ispol'zovanie tykvy pri proizvodstve myasnykh rublenykh polufabrikatov (The use of pumpkins in the production of meat chopped semi-finished products), *Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv*, 2012, No 25, PP. 84–88.

22. Skurikhin, I.M., Tutel'yan, V.A. Tablitsy khimicheskogo sostava i kaloriinosti rossiiskikh produktov pitaniya: spravochnik (Tables of chemical composition and calorific value of Russian food: a Handbook), M., DeLi print, 2008, 276 p.

23. Tutel'yan, V.A. Khimicheskii sostav i kaloriinost' rossiiskikh produktov pitaniya: spravochnik (Chemical composition and caloric value of Russian food: a Handbook), M., DeLi plus, 2012, 284 p.

УДК 664.849.01:635.658.075

ГРНТИ 65.53

Чижикова О.Г., канд. техн. наук, профессор

Павлова М.А., ведущий специалист ОПНПК ДВФУ, прикрепленное лицо

Коршенко Л.О., канд. техн. наук, доцент

Дальневосточный федеральный университет,

Владивосток

E-mail: chizhikova.og@dvfu.ru, marinapavlovauf@gmail.com, korshenko.lo@dvfu.ru

РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ ПОЛУЧЕНИЯ ПАСТ

НА ОСНОВЕ СЕМЯН ЧЕЧЕВИЦЫ

В результате проведенного исследования определен химический состав семян чечевицы. Показано наличие в семенах значительного количества белка и минеральных веществ, а также содержание ингибитора трипсина. Установлена зависимость содержания ингибитора трипсина в готовых пастах от влажности семян чечевицы в процессе их замачивания. Обоснованы режимы получения чечевичных паст.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: СЕМЕНА ЧЕЧЕВИЦЫ, ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ, ИНГИБИТОР ТРИПСИНА, ВОДОПОГЛОТИТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ, ПАСТА

UDC 664.849.01:635.658.075

Chizhikova O.G., Cand. Tech. Sci., Professor

Pavlova M.A., Leading Specialist of FEFU

Korshenko L.O., Cand. Tech. Sci., Associate Professor

Far East Federal University,

Vladivostok, Primorskiy territory, Russia

E-mail: chizhikova.og@dvfu.ru, marinapavlovauf@gmail.com, korshenko.lo@dvfu.ru

DEVELOPMENT OF OPTIMUM CONDITIONS FOR PASTA PRODUCTION

ON THE BASIS OF LENTIL SEEDS

As a result of the study we determined chemical composition of lentil seeds and demonstrated the presence of significant amount of protein and minerals in seeds, as well as the availability of trypsin inhibitor; determined the dependence of the trypsin inhibitor content in ready-made pastas on the moisture content of lentil seeds during their soaking; substantiated the conditions for lentil pasta production.

KEY WORDS: LENTIL SEEDS, FOOD VALUE, TRYPsin INHIBITOR, WATER-ABSORBING ABILITY, PASTA

Для создания новых пастообразных продуктов выбирали сырье, которое бы обеспечило достижение высокой пищевой ценности готовых изделий.

Выбор чечевицы как основы для создания пасты был обусловлен тем, что семена чечевицы обладают высокой пищевой и биологической ценностью.

Чечевица (*Lensesculent Moench*) имеет заметный удельный вес среди зерновых бобовых культур. Плоды чечевицы представляют собой одногнездный боб с 1-3 семенами шаровидной или сплюснутой формы. Различают два подвида: крупносеменные с семенами 6-9 мм в диаметре, сплюснутые и мелкосеменные – 3-6 мм. Крупносеменная чечевица используется преимущественно в пищу человека, мелкосемянная – на корм скоту[1].

Семена чечевицы по количеству белка, сбалансированному по содержанию аминокислот, занимает второе место после сои. Содержание белка в чечевице в зависимости от сорта и размеров семян колеблется от 21,3% до 36%. В белках семян основными фракциями являются глобулины (85,9%), альбумины (8,1%), глютенины (6,0%), причем белки по своей природе полноценные [2]. Чечевица богата минеральными веществами, в том числе калием, кальцием, магнием, цинком, железом, медью и селеном. По содержанию железа чечевица находится на первом месте среди семян бобовых культур. В чечевице содержится селен – важнейший элемент, участвующий в регуляторных и защитных функциях организма. Кроме того, семена чечевицы характеризуются высоким содержанием витаминов: β -каротин, РР, В₁, В₂, В₆ [3]. Семена чечевицы используют как в повседневном рационе, так и в лечебном, детском и вегетарианском питании [4-10].

Целью работы явилось исследование пищевой ценности семян чечевицы и разработка оптимальных режимов получения чечевичной пасты с пониженным

содержанием ингибитора трипсина.

Объекты и методы исследования.

Объектами исследования являлись семена чечевицы зеленой (производитель – ООО «Торговый Дом Увелка», Россия), чечевицы красной (производитель – ООО «Торговый Дом Увелка», Россия), чечевицы черной (производитель – ООО «Мистраль»), паста, выработанная на их основе.

При исследовании химического состава семян чечевицы определяли следующие показатели: массовую долю воды – по ГОСТ13586; белка – методом Кьельдаля; жира – экстракционным методом с предварительным гидролизом навески по ГОСТ13496.15; золы – по ГОСТ 27494.

Содержание ингибитора трипсина в экстрактах исследуемых образцов чечевицы определяли по степени торможения субстрата (казеина) чистым препаратом трипсина путем измерения оптической плотности продуктов гидролиза – аминокислот и пептидов. Оптическую плотность устанавливали колориметрическим методом с использованием спектрофотометра, имеющего светофильтр для длины волны 750 нм. Для более полного извлечения ингибитора трипсина из подготовленных проб исследуемых объектов был апробирован ряд экстрагирующих веществ: Н₂О, этиловый спирт, растворы едкого натрия и соляной кислоты различной концентрации, 0,06М фосфатный буфер рН (7,0-7,6), 0,1М буфер трис-НСl рН (7,0-7,6). Наиболее эффективным оказался 0,1М раствор соляной кислоты. Были подобраны также условия очистки экстрактов: продолжительность экстракции (30 мин), режим центрифугирования (20 мин при 8000об/мин). Содержание ингибитора трипсина выражали в г инактивированного трипсина на кг продукта.

На первом этапе исследования определяли химический состав семян чечевицы, результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1

Химический состав семян чечевицы

Показатель	Чечевица		
	зеленая	красная	черная
Вода, %	7,23	7,30	12,99
Белки, %	24,71	24,70	23,83
Жиры, %	1,54	1,33	1,47
Углеводы*, %	64,24	63,47	59,06
Зола, %	2,28	3,20	2,65

Примечание: * - по разности

Как видно из данных, приведенных в таблице 1, семена чечевицы, независимо от вида, отличаются высоким содержанием белка (23,8-24,7%) и минеральных веществ (2,28-3,20%).

Как известно, семена бобовых культур являются источником не только полезных, но и антипитательных веществ. В семенах чечевицы содержится ингибитор трипсина, который обладает свойством существенно снижать каталитическую активность протеолитических ферментов

(трипсина и химотрипсина) желудочно-кишечного тракта, образуя с ними неактивные комплексы.

Поступление в организм повышенного количества ингибитора приводит к уменьшению процесса гидролиза белков пищи и снижению эффективности их усвоения [11].

В семенах чечевицы, выбранных для эксперимента, было установлено содержание ингибитора трипсина (табл.2).

Таблица 2

Содержание ингибитора трипсина в семенах чечевицы

Показатель	Чечевица		
	зеленая	красная	черная
Содержание ингибитора трипсина, г/кг	4,09 ± 0,08	3,94 ± 0,08	3,71 ± 0,07

Известно, что существенно снизить активность ингибитора трипсина можно при действии высоких температур, также увеличивает эффективность термообработки предварительное замачивание семян бобовых культур. В связи с этим авторами проведено исследование влияния влажности семян чечевицы в процессе набухания на содержание ингибитора в пасте.

Для определения фактора влияния содержания воды в семенах на разрушение ингибитора трипсина при получении пасты семена чечевицы смешивали с водой в разных пропорциях, оставляли на 6 часов для набухания, затем отваривали 15 мин и измельчали до пастообразного состояния. Результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3

Содержание ингибитора трипсина в чечевичной пасте, г/кг

Соотношение семена: вода	Чечевица зеленая			Чечевица красная			Чечевица черная		
	Влажность семян, %*	Содержание ингиби- тора трип- сина, г/кг	% сни- жения	Влаж- ность семян, %*	Содержа- ние ингиби- тора трип- сина, г/кг	% сни- жения	Влаж- ность семян, %*	Содержа- ние ингиби- тора трип- сина, г/кг	% сни- жения
		4,09*			3,94*			3,71*	
1:2	69,0	1,49	63,6	69,1	1,41	64,2	71,0	1,35	63,6
1:3	77,0	1,14	72,1	76,8	1,10	72,1	78,3	1,06	71,4
1:4	81,0	0,94	77,0	81,5	0,89	77,4	82,6	0,84	77,3

Примечание: * - содержание ингибитора трипсина в семенах

Как видно из данных, приведенных в таблице 3, содержание ингибитора трипсина в пасте зависит от содержания воды в семенах чечевицы в процессе их замачивания. Прослеживается прямая зависимость снижения ингибитора трипсина от содержания воды в семенах в процессе замачивания. При средней влажности семян 69,7% (соотношение 1:2) содержание ингибитора трипсина в среднем снижается на 63,8%; при влажности семян 77,4 (соотношение 1:3) снижение составляет 71,9%; при влажности семян 81,7 (соотношение 1:4) снижение составляет 77,2 %.

На следующем этапе эксперимента подбирали необходимое количество воды для замачивания семян чечевицы, которое обеспечивает максимальное поглощение воды при их набухании. С этой целью было испытано разное соотношение семян и воды. Для замачивания семян использовали питьевую воду температурой 18-22°C.

Водопоглощительная способность семян чечевицы в зависимости от вида чечевицы, количества использованной воды и продолжительности замачивания приведена в таблице 4.

Таблица 4

Водопоглощительная способность семян чечевицы

Соотношение семена : вода	Водопоглощительная способность семян чечевицы, %					
	Продолжительность набухания семян, час.					
	1	2	3	4	5	6
<i>Чечевица зеленая</i>						
1:3	66,7	83,3	100	-	-	-
1:3,5	71,4	85,7	94,3	100	-	-
1:4	42,5	65,0	75	75	80	87,5
1:4,5	46,7	55,6	60	66,7	68,9	68,9
1:5	40	50	56	60	64	64
<i>Чечевица красная</i>						
1:3	80	90	100	-	-	-
1:3,5	57	62,9	74,3	74,3	100	-
1:4	50	62,5	70	75	100	-
1:4,5	44,5	55,5	66,7	77,8	82,2	88,9
1:5	40	46	50	60	70	80
<i>Чечевица черная</i>						
1:3	80	86,7	100	-	-	-
1:3,5	57,1	80	91,4	100	-	-
1:4	50	67,5	82,5	100	-	-
1:4,5	48,9	55,6	84,4	100	-	-
1:5	40	56	70	90	100	-

Как видно из данных таблицы 4, водопоглощительная способность семян чечевицы зависит от вида чечевицы и продолжительности набухания. Анализ показывает, что при замачивании оптимальное соотношение семян и воды составляет 1:3,5 – для семян зеленой чечевицы при

продолжительности замачивания 4 час.; 1:4 и 1:5 – для семян чечевицы красной и черной соответственно при продолжительности замачивания в течение 5 час.

Время варки семян чечевицы в зависимости от продолжительности их замачивания показано в таблице 5.

Таблица 5

Время варки семян чечевицы

Соотноше- ние семена : вода	Время варки, мин					
	Продолжительность набухания, час.					
	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7
<i>Чечевица зеленая</i>						
1:3,5	23	20	17	15	15	15

Продолжение табл.5

1	2	3	4	5	6	7
<i>Чечевица красная</i>						
1:4	20	16	15	13	10	10
<i>Чечевица черная</i>						
1:5	13	10	10	10	10	10

Как видно из данных, приведенных в таблице 5, время варки семян чечевицы зависит от продолжительности их набухания. При замачивании в течение 4-5 часов отмечено минимальное время варки – 10-15 мин.

Закключение. Таким образом, выполнено исследование, включающее изучение химического состава и антипитательных веществ семян чечевицы. Резуль-

таты исследования показали наличие в семенах чечевицы значительного количества белка(23,8-24,7%) и минеральных веществ (2,28-3,20%), кроме того, установлено содержание ингибитора трипсина во всех анализируемых образцах чечевицы. По результатам исследования зависимости содержания ингибитора трипсина от влажности семян чечевицы в процессе их замачивания обоснованы режимы получения чечевичных паст.

Список литературы

1. Купцов, А.И. Введение в географию культурных растений / А.И. Купцов. – М.: Наука, 1975. – 295 с.
2. Казаков, Е.Д. Биохимия зерна и хлебопродуктов / Е.Д. Казаков, Г.П. Карпиленко. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 512 с.
3. Скурихин, И.М. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: Справочник / И.М. Скурихин, В.А. Тутельян. – М.: ДеЛипринт, 2008. – 276 с.
4. Антипова, Л.В. Чечевица: перспективы использования в технологии пищевых продуктов: Монография / Л.В. Антипова. – Воронеж: ФГОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2010. – 255 с.
5. Васнева, И. Чечевица – ценный продукт функционального питания / И. Васнева, О. Бакуменко // Хлебопродукты. – 2010. – № 11. – С. 39-40.
6. Васнева, И.К. Чечевица – сырье для производства продуктов антистрессовой направленности / И.К. Васнева, О.Е. Бакуменко // Пищевая промышленность. – 2010. – №8. – С. 20-23.
7. Варлахов, М. Д. Чечевица (биология, технология, рецепты) / М.Д. Варлахов [и др.]. – Орел [б. и.], 1994. – 135 с.
8. Васютин, А.С. Зернобобовые культуры - основной источник растительного белка / А.С. Васютин // Кормопроизводство. – 1996. – №4. – С.26-29.
9. Памирский, И.Э. Анализ степени структурной и функциональной однотипности поливалентного ингибитора протеаз, содержащегося в поджелудочной железе животных, и соевого ингибитора трипсина: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.13; 03.00.04 / Памирский И.Э. – Благовещенск, 2009. – 117 с.
10. Чухно, Т. Большая энциклопедия лекарственных растений / Т. Чухно. – М.: Эксмо, 2007. – 1024 с.

Reference

1. Kuptsov, A.I. Vvedenie v geografiyu kul'turnykh rastenii (Introduction to the geography of cultivated plants), M., Nauka, 1975, 295 .
2. Kazakov, E.D., Karpilenko, G. P. Biokhimiya zerna i khleboproduktov (Biochemistry of grain and bakery products), SPb., GIORД, 2005, 512 p.
3. Skurikhin, I. M., Tutel'yan, V.A. Tablitsy khimicheskogo sostava i kaloriinosti rossiiskikh produktov pitaniya: Spravochnik (Tables of the chemical composition and caloric content of Russian food: Handbook), M., DeLiprint, 2008, 276 p.
4. Antipova, L.V. Chechevitsa: perspektivy ispol'zovaniya v tekhnologii pishchevykh produktov: Monografiya (Lentil: prospects for use in food technology: Monograph), Voronezh, FGOU VPO Voronezhskii GAU, 2010, 255 p.
5. Vasneva, I., Bakumenko, O. Chechevitsa – tsennyy produkt funktsional'nogo pitaniya

(Chechevitsa - a valuable product of functional nutrition), *Khleboprodukty*, 2010, No 11, PP. 39-40.

7. Vasneva, I.K., Bakumenko, O.E. Chechevitsa – syr'e dlya proizvodstva produktov antistressovoi napravlenosti (Lentils - raw materials for the production of anti-stress products), *Pishchevaya promyshlennost'*, 2010, No 8, PP. 20-23.

8. Varlakhov, M. D. Chechevitsa (biologiya, tekhnologiya, retsepty) (Lentils (biology, technology, recipes), M.D. Varlakhov [i dr.], Orel [b. i.], 1994, 135 p.

9. Vasyutin, A.S. Zernobobovye kul'tury - osnovnoi istochnik rastitel'nogo belka (Legumes – the main source of vegetable protein), *Kormoproizvodstvo*, 1996, No 4, PP.26-29.

10. Pamirskii, I.E. Analiz stepeni strukturnoi i funktsional'noi odnotipnosti polivalentnogo inhibitora proteaz, sodержashchegosya v podzheludochnoi zheleze zhivotnykh, i soevogo inhibitora tripsina (Analysis of the degree of structural and functional uniformity of the polyvalent protease inhibitor contained in the pancreas of animals and the soybean trypsin inhibitor), dis. ... kand. biol. nauk: 03.00.13; 03.00.04, Pamirskii I.E., Blagoveshchensk, 2009, 117 p.

11. Chukhno, T. Bol'shaya entsiklopediya lekarstvennykh rastenii (Big encyclopedia of medicinal plants), M.: Eksmo, 2007, 1024 p.

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

УДК 631.355

ГРНТИ 55.57.37

Бумбар И.В., д-р.техн.наук, профессор,

Кувшинов А.А., аспирант,

Дальневосточный государственный аграрный университет,

г. Благовещенск, Амурская область, Россия

E-mail: pzrk_igla1992@mail.ru

**К ОЦЕНКЕ ОБМОЛОТА ПОЧАТКОВ КУКУРУЗЫ БИЛЬНЫМ БАРАБАНОМ
ЗЕРНОВОГО КОМБАЙНА**

Уборка кукурузы в условиях Амурской области часто происходит как при положительных, так и при отрицательных температурах. Ранее нами установлено, что в таких условиях резко меняются свойства стеблей, початков и зерна, возрастает дробление семян, нередко достигающее 10 – 12%. Известно, что процесс обмолота в бильном молотильном устройстве складывается из нескольких фаз: удар по растительной массе в момент её поступления; захват и протаскивание растительной массы в молотильном зазоре и выход продуктов обмолота через подбарабанье, а также к отбойному битеру. При этом наибольшее механическое ударное воздействие испытывает растительная масса (початки кукурузы) при встрече с вращающимся молотильным барабаном в момент её выхода из наклонной камеры. Многочисленными исследованиями установлено, что с повышением скорости удара бичей барабана по зерну оно больше повреждается и дробится на мелкие части, причем крупные зерна разрушаются более интенсивно, а мелкое зерно для выделения из початков требует большего усилия. В статье рассматриваются теоретические исследования динамического напряжения в початке кукурузы и деформации сжатия початка в молотильном зазоре. Определены силы, действующие на початок в момент заклинивания в молотильном зазоре бильного молотильно – сепарирующего устройства. Проведенные теоретические расчеты показали, что число ударов бичей по початку больше всего зависит от частоты вращения молотильного барабана. Исследования проводились на лабораторной установке для моделирования обмолота бильным молотильным барабаном. В результате проведенных исследований выявлено, что на обмолачиваемость початков кукурузы оказывают влияние следующие факторы: непосредственно удар бича, положение початка и величина его температуры. Для подтверждения полученных данных требуется дальнейшее проведение исследований в реальном технологическом процессе для обоснования режимов работы бильных МСУ зерноуборочных комбайнов на уборке кукурузы на зерно.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ОБМОЛОТ, ПОЧАТОК КУКУРУЗЫ, ДЕФОРМАЦИЯ СЖАТИЯ, МОЛОТИЛЬНЫЙ БАРАБАН, ТЕМПЕРАТУРА

UDC 631.355

Bumbar I.V., Dr. Tech. Sci., Professor;
Kuvshinov A. A., Postgraduate;
Far Eastern State Agrarian University,
Blagoveshchensk, Amur region, Russia
E-mail: pzrk_igla1992@mail.ru

Re: ASSESSMENT OF THRESHING MAIZE EARS BY GRAIN
HARVESTER'S HAMMER DRUM

Maize harvesting in the Amur Region often takes place at positive and negative temperatures as well. Previously we established that under such circumstances the properties of stems, ears and grain change dramatically, increases the crushing of the seeds, not rarely exceeding to 10 – 12%. It is known that the process of threshing in beater threshing device consists of several phases: impact on plant mass at the time of its coming in; capture and dragging the crop into the threshing clearance and outlet of products through the concave and also towards the stripper beater. At that the plant mass (ears) endures the greatest mechanical impact when it meets with a rotating threshing drum in the moment of its exit from the inclined camera. Many researches show that with increase in the impact velocity of the drum vanes the grain becomes more damaged and is crushed into small pieces. Moreover large grains are destroyed more rapidly and small grains need more effort to be discharged from the ear. The article examines the theoretical studies of dynamic tension in the maize ear, and deformation of the ear in the threshing gap. We determined the forces that influence the ear in the moment of jamming in the threshing gap of separating device. Theoretical calculations showed that the number of attacks of vanes on the ear depends mostly on the frequency of rotation of threshing drum. The studies were conducted in laboratory device designed for thresh simulation with threshing drum. As a result of researches it was revealed that thrashability of maize ears depends on the following factors: blow of vane, the position of ear and value of its temperature. In order to confirm the obtained data further research should be carried out in the real technological process for substantiation of operating modes of threshing and separating devices of combine harvesters during maize grain gathering.

KEY WORDS: THRESHING, MAIZE EAR, COMPRESSIVE DEFORMATION, THRESHING DRUM, TEMPERATURE

Початок кукурузы является цилиндрическим телом, которое состоит из мягкой сердцевины, отличающейся пластическими и незначительными упругими свойствами. По периферии сердцевины расположены гораздо более твердые зерна, отличающиеся особыми упруго-пластическими свойствами в зависимости от стадии спелости, влажности и температуры.

Можно предположить, что процесс разрушения початка в молотильном аппарате представляется преимущественно как свободный удар стальной поверхности бича по упруго пластическому телу при положительных и достаточно жесткому телу при отрицательных температурах, которые наблюдаются в условиях Амурской области.

Предположим, что початок кукурузы прямоугольной формы падает с некоторой высоты h на металлическую поверхность и в нем происходят процессы деформации и разрушения, сравнимые с ударом молотильного барабана по початку с объемным весом γ (рис 1).

Кинетическая энергия початка в момент удара равна:

$$T_0 = \gamma \cdot F \cdot l \cdot h = Q \cdot h \quad (1)$$

Считаем, что эта кинетическая энергия целиком переходит в потенциальную энергию деформации початка.

В момент удара между початком и неподвижной металлической поверхностью возникает давление равное силе инерции ударяющего початка, складывающейся из сил инерции отдельных его частей (для початка это стержень и зерно).

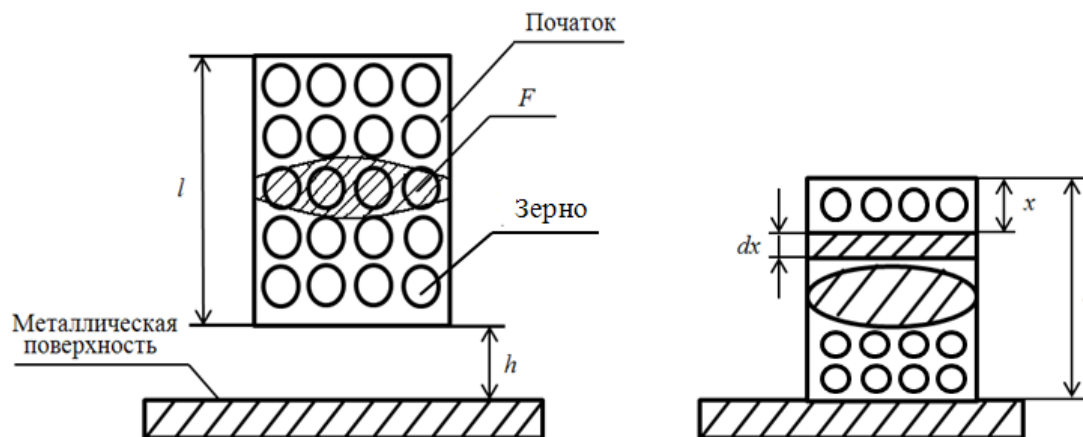


Рис. 1. Схема к определению динамического напряжения в початке кукурузы:
 l – длина початка; F – площадь поперечного сечения; h – высота падения початка

Принимаем, что в момент удара все элементы початка испытывают одно и то же ускорение, направленное вверх. Поэтому напряжение в нашем початке будет таким же, как будто ко всем частям подающего початка были приложены равномерно распределенные по объему силы инерции. Поэтому динамическая нагрузка початка будет подобна статической нагрузке его собственного веса. Отсюда получим, что зависимость между потенциальной энергией деформации при ударе U_g и наибольшим динамическим напряжением (в нижнем сечении), δ_{gmax} будет такой же, как связь между статической энергией U_c и δ_{cmax} при статической нагрузке собственным весом початка, опирающегося нижним концом на металлическую поверхность.

В этом случае напряжения в любом сечении, отстоящем на X от верхнего конца початка, запишем:

$$\delta_x = \gamma \cdot x = \delta_{cmax} \frac{x}{l}, \quad (2)$$

где $\delta_{cmax} = \gamma \cdot l$ – напряжение по нижнему сечению початка;

γ – объемный вес материала початка, кг/м³.

Энергия, накопленная в элементе длиной dx у сечения с абсциссой x , равна[1]:

$$dU_c = \frac{\delta_x^2}{2E} dx \cdot F = \frac{\delta_{cmax}^2}{2E} \cdot F \cdot \frac{x^2}{l^2} dx, \quad (3)$$

где E – модуль упругости материала початка, Н/м²

$$E = \frac{P \cdot l}{\Delta l \cdot F}$$

где P – сила сжатия, Н; l – длина стержня, м; Δl – деформация, м; F – площадь поперечного сечения, м²

Вся энергия составит:

$$U_c = \int_0^l dU_c = \frac{F \cdot \delta_{cmax}^2}{2E \cdot l^2} \int_0^l x^2 dx = \frac{\delta_{cmax}^2}{\delta \cdot E} \cdot F \cdot l, \quad (4)$$

При ударе имеем:

$$U_g = \frac{\delta_{gmax}^2}{\delta \cdot E} \cdot F \cdot l, \quad (5)$$

Приравнявая величины U_g кинетической энергии удара

$T_0 = \gamma \cdot F \cdot l \cdot h = Q \cdot h$, получим:

$$\frac{\delta_{gmax}^2}{\delta \cdot E} \cdot F \cdot l = \gamma \cdot F \cdot l \cdot h = T_0, \quad (6)$$

откуда имеем:

$$\delta_{gmax} = \sqrt{\frac{\delta \cdot E \cdot T_0}{F \cdot l}} = \sqrt{\delta \cdot E \cdot \gamma \cdot h}, \quad (7)$$

Так как $h = \frac{V^2}{2g}$, где V – скорость початка в момент удара о металлическую поверхность, то:

$$\delta_{gmax} = V \sqrt{\frac{3 \cdot E \cdot \gamma}{g}}, \quad (8)$$

Из этого выражения можно найти скорость разрушения початка при ударе о стальную поверхность:

$$V = \delta_{gmax} \sqrt{\frac{g}{3 \cdot E \cdot \gamma}}, \quad (9)$$

где δ_{gmax} – наибольшее (максимальное) динамическое напряжение в точке контакта початка с металлической поверхностью

при его разрушении (определяется экспериментально); $\delta_c = \frac{P}{F}$ – сила сжатия, Н; F – площадь контакта, m^2 ; E – модуль упругости материала початка, H/m^2 ; γ – объемный вес материала початка, kg/m^3 ; g – ускорение свободного падения тела, m/s^2

Из выражения (9) можно найти критическую скорость разрушения початка при ударе, если экспериментально определить модуль упругости материала початка (E , H/m^2), допустимое напряжение сжатия початка, при котором начинается его разрушение (δ_{gmax} , H/m^2), объемная масса материала початка kg/m^3 .

В тоже время надо иметь в виду, что напряжение в зоне контакта является функцией не только скорости удара, но и состояния початка (влажность, температура (замёрзший початок), его форма. Всё

это необходимо учесть, установив соответствующий коэффициент, связанный с показателем δ_g . Так как, δ_g и E тесно связаны, их можно обозначить как некий коэффициент K_p , тогда

$$K_p = \frac{\delta_{gmax}}{\sqrt{E}}, \text{ а } V = K_p \sqrt{\frac{g}{3\gamma}}, \quad (10)$$

Таким образом, определив экспериментально принятый нами коэффициент K_p , можем рассчитывать критическую скорость разрушения початка, зная величину γ (объемная масса початка, kg/m^3). Для примерного расчёта V из выражения (10) значения E и δ_{gmax} можно взять для дерева [1].

Для анализа деформации початка, попавшего в молотильный зазор, построим систему координат XOY с началом в центре барабана точке O (рис. 2).

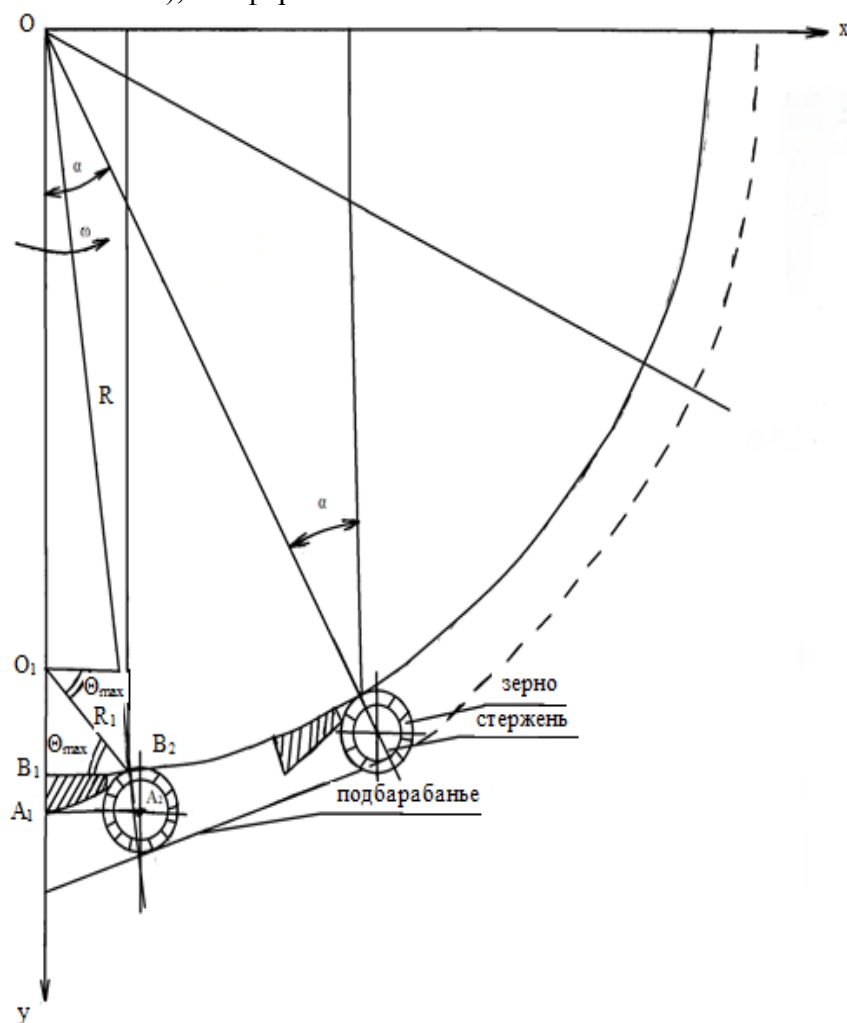


Рис. 2. Схема для определения деформации сжатия початка в молотильном зазоре
 R – расстояние от точки B_2 до центра барабана; R_1 – расстояние от точки B_2 до центра дуги бича;
 $e = OO_1$ – эксцентриситет, м; θ_{max} – угол, определяющий положение точки B_2 на поверхности бича

Отрезок A_2B_2 определяет максимальную деформацию δ_{\max} . Через параметры барабана и бича запишем координаты точки B_2 :

По оси X

$$R_1 \sin \theta_{\max} = R \sin \alpha; \quad (11)$$

по оси Y

$$e + R_1 \cos \theta_{\max} = R \cos \alpha, \quad (12)$$

где

$$R = OB_2 = OB_1$$

$$R_1 = O_1B_2 = O_1A_1$$

Возведем обе части уравнений (11) и (12) в квадрат

$$R_1^2 \sin^2 \theta_{\max} = R^2 \sin^2 \alpha \quad (13)$$

$$e^2 + 2eR_1 \cos \theta_{\max} + R_1^2 \cos^2 \theta_{\max} = R^2 \cos^2 \alpha \quad (14)$$

Сложим уравнение (13) и (14) и преобразуем

$$R_1^2 \sin^2 \theta_{\max} + e^2 + 2eR_1 \cos \theta_{\max} + R_1^2 \cos^2 \theta_{\max} = R^2 \sin^2 \alpha + R^2 \cos^2 \alpha$$

$$e^2 + 2eR_1 \cos \theta_{\max} + R_1^2 (\sin^2 \theta_{\max} + \cos^2 \theta_{\max}) = R^2 (\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha)$$

$$R_1^2 + 2eR_1 \cos \theta_{\max} + e^2 = R^2 \quad (15)$$

Из уравнения (15) определим

$$R = \sqrt{R_1^2 + 2eR_1 \cos \theta_{\max} + e^2} \quad (16)$$

Из рисунка 2 видно, что максимальная деформация сжатия равна

$$\delta_{\max} = B_2A_2 = A_1B_1 = OO_1 + O_1A_1 - O_1B_1 \quad (17)$$

Подставив в выражение (16) их значения получим окончательно деформацию сжатия:

$$\delta_{\max} = e + R_1 - \sqrt{R_1^2 + 2eR_1 \cos \theta_{\max} + e^2} \quad (18)$$

Таким образом, если максимальная деформация сжатия на выходе из барабана меньше, чем средние размеры зерен, то зерно не будет заклиниваться и дробление их будет минимальным и не будет связано с молотильным зазором.

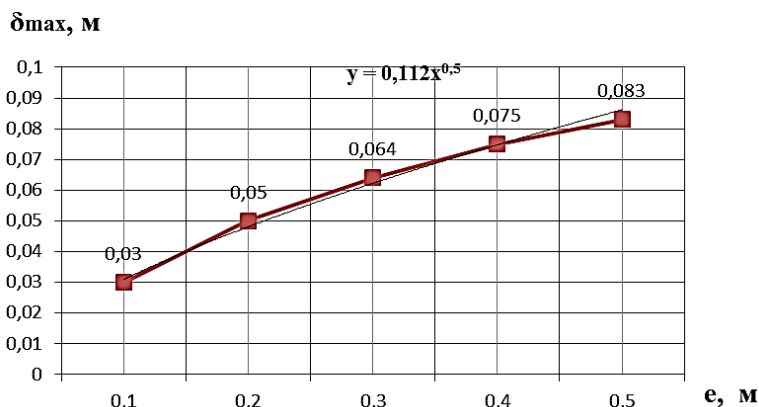


Рис. 3. Зависимость максимальной деформации сжатия початка от эксцентриситета

Для того, чтобы произошло заклинивание зерна в молотильном зазоре, необходимо возникновение сил, втягивающих его к вершине угла заклинивания α . При этом на зерно действуют силы N_1 и N_2 — результирующие нормальных сил; $F_1 = f_1 N_1$ и $F_2 = f_2 N_2$ — результирующие сил трения; f_1 и f_2 — фактические коэффициенты трения в местах контакта (f_1 — коэффициент трения металла о початок, f_2 — коэффициент трения початка о металл) [2].

Предполагаем, что в заклиненном состоянии зерно на какое-то мгновение неподвижно в молотильном зазоре отно-

сительно барабана и подбарабannya, поэтому сумма проекций сил, действующих на зерно на ось OX и OY должны быть равны нулю [2]:

$$P_x = -F_2 + N_1 \sin \alpha - F_1 \cos \alpha = 0 \quad (19)$$

$$P_y = N_2 - N_1 \cos \alpha - F_1 \sin \alpha = 0 \quad (20)$$

Подставив в равенство (19) и (20) значения сил трения получим:

$$-f_2 N_2 = -N_1 (\sin \alpha - f_1 \cos \alpha) \quad (21)$$

$$f_2 N_2 = N_1 f_1 (\cos \alpha - f_1 \sin \alpha) \quad (22)$$

Умножим обе части равенства (21) на f_2 , получим:

$$-f_2 N_2 = -N_1 (\sin \alpha - f_1 \cos \alpha) \quad (23)$$

$$N_2 = N_1 (\cos \alpha - f_1 \sin \alpha) \quad (24)$$

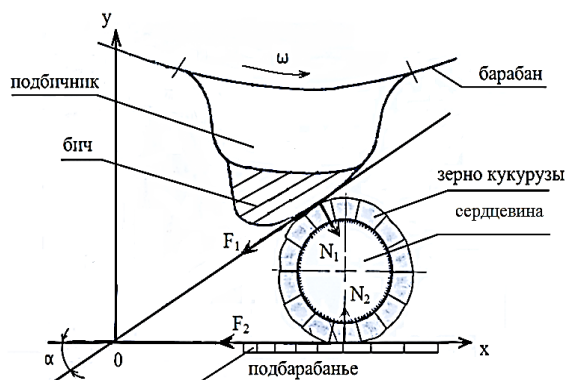


Рис. 4. Схема сил, действующих на початок, в момент заклинивания в молотильном зазоре МСУ

Складывая почленно равенство (23) и (24) получим:

$$-N_1(\sin \alpha - f_1 \cos \alpha) + N_1 f_2 (\cos \alpha - f_1 \sin \alpha) = 0 \quad (25)$$

Сократив N_1 и разделив на $\cos \alpha$, получим:

$$-\tan \alpha + f_1 + f_2 + f_1 f_2 \tan \alpha = 0 \quad (26)$$

После некоторых преобразований окончательно получим:

$$\tan \alpha = \frac{f_1 - f_2}{1 - f_1 f_2} \quad (27)$$

Равенство (27) связывает угол заклинивания с коэффициентами трения в заклиненном состоянии.

Предельные значения коэффициентов трения f_1 и f_2 зерна кукурузы по стали равны коэффициенту трения скольжения f_c , поэтому в первом приближении можно определить величину угла α , при котором произойдет заклинивание початка. Для этого достаточно выполнять неравенство [2,3].

$$\alpha \leq \arctg \frac{2f_c}{1 - f_c^2} \quad (28)$$

Таким образом, когда зазор между барабаном и подбарабаньем на выходе меньше, чем средние размеры толщины початка, то значительная часть их заклинивается между барабаном и планками подбарабанья и разрушается, то есть величина молотильного зазора превалирует над другими факторами, влияющими на разрушение початков и механическое повреждение зерна, попадающего в зону контакта.

Многочисленными исследованиями установлено, что с повышением скорости удара бичей барабана по зерну оно больше повреждается и дробится на мелкие части, причем крупные зерна разрушаются более интенсивно, а мелкое зерно для выделения из початков требует большего усилия.

Наибольшее влияние на процесс обмолота оказывают прежде всего частота вращения молотильного барабана, а также величина среднего молотильного зазора между бичами и планками подбарабанья и количество бичей.

Количество ударов бичей барабана по початку можно определить из выражения:

$$K = \frac{n \cdot m \cdot \alpha (R + \delta)}{60 V_{\text{ср. п. м.}}}$$

где R — радиус барабана в м (0,8 м);
 n — число оборотов барабана в мин (200, 300, 400, 500 об/мин); m — число бичей (12 шт.); α — угол обхвата подбарабаньем в радианах (2,27 рад); $V_{\text{ср. п. м.}}$ — средняя скорость растительной массы в молотильном зазоре (10 м/с); δ — средний зазор между бичами и планками подбарабанья (20, 30, 40, 50 мм)

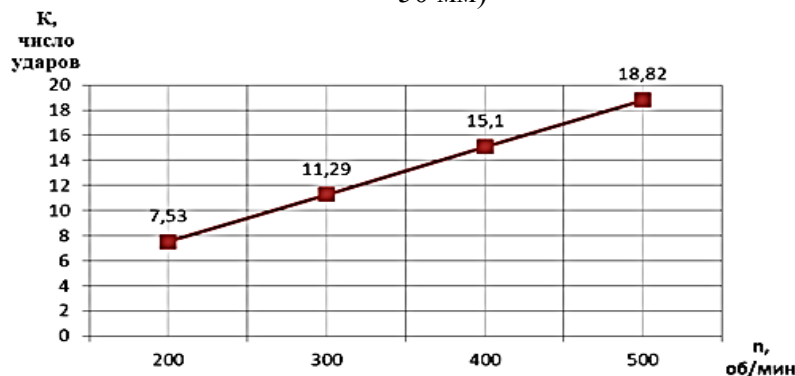


Рис. 5. Зависимость числа ударов бичей по початку от частоты вращения молотильного барабана

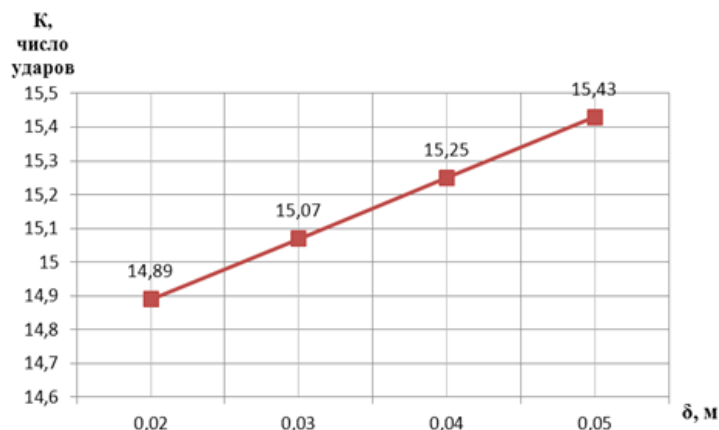


Рис. 6. Зависимость числа ударов бичей по початку от среднего зазора между бичами и планками подбарабана

На рис. 5 и 6 представлены результаты расчёта $K_{\text{в}}$ зависимости от π и δ . Расчёт показывает линейную зависимость выбранных параметров на количество ударов по початку и определяется зависимостями $K=f(n)$ и $K=f(\delta)$.

Для проверки теоретических предпосылок проводилось моделирование процесса обмолота початков кукурузы ударом бича на специально изготовленной на кафедре ТЭС и МАПК установке (рис. 7).

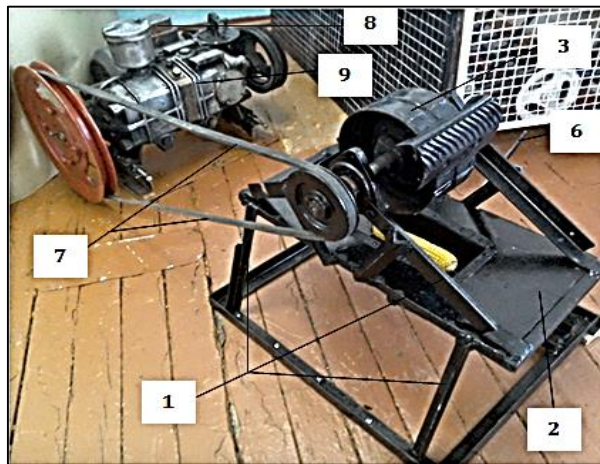


Рис. 7. Лабораторная установка для моделирования обмолота кукурузы бильным молотильным барабаном: 1 – рама; 2 – стол; 3 – молотильный барабан с бичами; 4 – подающая опорная площадка для початка; 5 – початок кукурузы; 6 – рычаг подачи початка в зону обмолота; 7 – ремённый привод; 8 – электродвигатель; 9 – редуктор

Установка состоит из рамы 1, на которой обмолачивающий барабан с бичами 3. Привод осуществлялся от электродвигателя 8 через редуктор 9, позволяющий изменять частоту вращения вала молотильного барабана от 50 до 1100 оборотов в минуту. Регулировка частоты вращения вала молотильного барабана производилась при помощи вариатора числа оборотов. Початок кукурузы устанавливался на подающую опорную площадку 4. Подача в зону обмолота осуществлялась при помощи рычага 6.

Для проведения опытов отбирались початки кукурузы гибрида «Фалькон» урожая 2016 года, которые имели следующие характеристики:

- длина 185 – 187 мм;
- диаметр в средней части 30 – 42 мм;
- вес 130 – 140 г;
- влажность зерна и стержня 18 – 21%

Для каждой серии опытов устанавливались температуры: +5°C; +15°C; -5°C; -10°C.

Партии початков, имеющих одинаковые размерно-весовые характеристики и температуру, подвергались обмолоту ударом с трёхкратной повторностью при различных направлениях удара (рис. 8):

- 1 – вдоль оси початка;
- 2 – поперёк оси початка;
- 3 – под углом 45^0 к оси початка

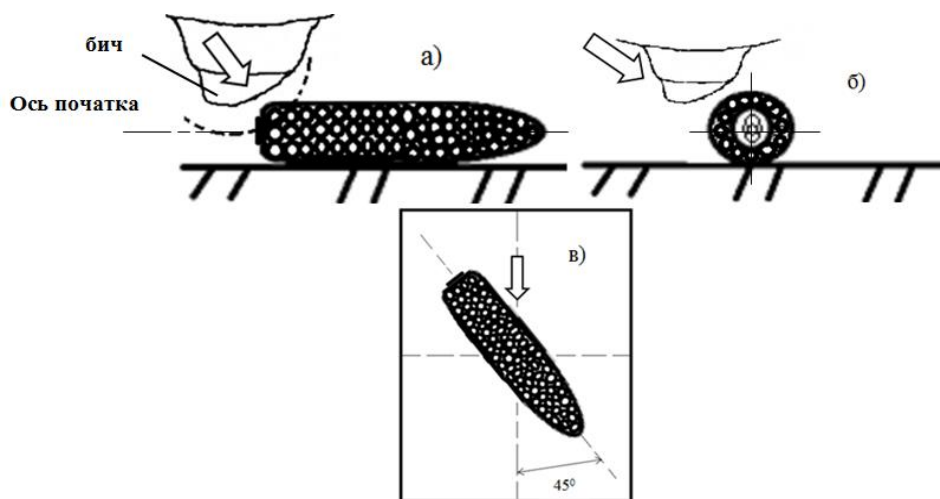


Рис. 8. Схемы направлений удара по початку: а) удар параллельно оси початка; б) удар перпендикулярно оси початка; в) удар относительно оси початка под углом 45^0

Задавая частоту вращения барабана 500, 700, 900 и 1100 об/мин, которая выбиралась исходя из необходимой окружной скорости бича, проводили серию опытов для различных направлений удара по початку и температуре зерна -10^0C . Темпера-

тура выбрана на основании ранее проведенных исследований температурного режима в период уборки кукурузы.

Результаты опытов характеризовались: вес початка после обмолота $G_{п}$, %; доля вымолоченного зерна $G_{вз}$, %; доля дробленого зерна $G_{дз}$, %.

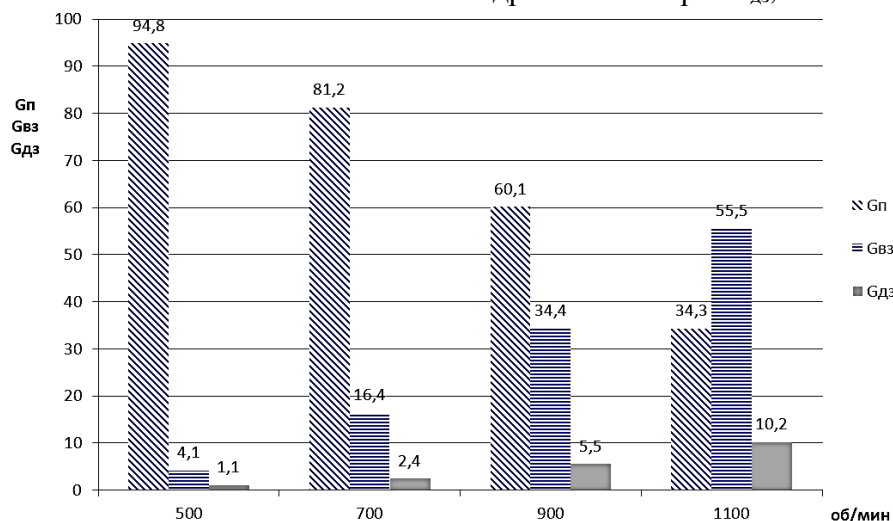


Рис. 9. Обмолочиваемость початков кукурузы и дробление зерна в зависимости от частоты вращения бильного барабана (направление удара бича – поперёк оси початка, температура початка $t_n = -10^0\text{C}$)

Выводы:

1. В результате проведенного теоретического исследования установлен процесс возможного разрушения (обмолота)

початков кукурузы в зависимости от их защемления в молотильном зазоре, связанного с величиной коэффициента трения початков о стальную поверхность.

2. Определено влияние числа ударов бичей по початку в зависимости от частоты вращения барабана и величины молотильного зазора.

3. Проведенные эксперименты показали, что обмолачиваемость початков кукурузы в значительной мере зависит от явления удара бича и положения початка и величины его температуры.

4. Требуется дальнейшее проведение исследований в реальном технологическом процессе для обоснования режимов работы МСУ зерноуборочных комбайнов с бильным молотильным барабаном при уборке кукурузы на зерно, особенно при отрицательной температуре.

Список литературы

1. Беляев, Н.М. Сопротивление материалов: Учебник для высших технических заведений / Н.М. Беляев. - М: Гостехиздат, 1954. – С. 351-375.
2. Кленин, Н.И. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины / Н.И. Кленин, В.А. Сакун. - М.: Колос, 1994 г. - 751 с.
3. Липкович, Э.И. Процессы обмолота и сепарации в молотильных аппаратах зерноуборочных комбайнов: пособие для конструкторов зерноуборочных машин / Э.И. Липкович. – Зерноград : ВНИПТИМЭСХ. –1973. – 168 с.

Reference

1. Belyaev, N.M. Soprotivlenie materialov: Uchebnik dlya vysshikh tekhnicheskikh zavedenii (Resistance of Materials: Text-Book for Higher Technical Institutions), M., Gostekhizdat, 1954, PP. 351-375.
2. Klenin, N.I., Sakun, V.A. Sel'skokhozyaistvennye i meliorativnye mashiny (Agricultural and Reclamation Machines), M., Kolos, 1994, 751 p.
3. Lipkovich, E.I. Protsessy obmolota i separatsii v molotil'nykh apparatakh zernouborochnykh kombainov: posobie dlya konstruktorov zernouborochnykh mashin (Processes of Threshing and Separation in Hammering Apparatuses of Combine Harvesters: Manual for Designers of Grain Machines), Zernograd, VNIPTIMESKh, 1973, 168 p.

УДК 631.31

ГРНТИ 55.57.31

Орехов Г.И., канд. техн. наук, доцент,

E-mail: or-gi@mail.ru,

Цыбань А.А., канд. техн. наук, ст. науч. сотр.,

E-mail: tcyban96@mail.ru;

ФГБНУ ДальНИИМЭСХ,

г. Благовещенск, Амурская область, Россия

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ОРУДИЯ ДЛЯ ЗАДЕЛКИ СИДЕРАТА

*Для решения задачи по заделке сидератов в системе биологического земледелия без снижения производительности машино-тракторного агрегата разработано принципиально новое почвообрабатывающее орудие для основной обработки почвы с одновременной заделкой сидератов в верхний слой почвы, технологическая схема которого должна обеспечить отсутствие роста количества частиц почвенных раз-
мером менее одного миллиметра в верхнем слое почвы и качественное осуществле-
ние технологического процесса на почвах с твердостью до одного мегапаскаля. При
предложенной схеме расстановки рабочих органов передний ряд сферических вырез-
ных дисков (ротор) имеет привод от вала отбора мощности трактора. В его задачи
входит «вырывание» растений из почвы и их сваливание с частичным измельчением.*

Воздействие первого ряда дисков на почву может быть минимальным. Для обеспечения требуемой глубины обработки предложено следом за почвообрабатывающим ротором установить батарею дисковых рабочих органов без привода от вала отбора мощности трактора. Такая «послойная» обработка почвы устраним возможность возникновения паразитной мощности в трансмиссии трактора и снизит тяговое сопротивление орудия по сравнению с дисковой бороной сравнимой ширины захвата.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: БИОЛОГИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ, ЗАДЕЛКА СИДЕРАТОВ, РОТОРНЫЙ ПЛУГ, ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ МАШИНА

UDC 631.31

Orekhov G.I., Cand. Tech. Sci., Associate Professor,

E-mail: or-gi@mail.ru;

Tsyban A.A., Cand. Tech. Sci., Senior Reasercher,

E-mail: tcyban96@mail.ru,

Far East Research Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture,
Blagoveshchensk, Amur region, Russia

PROCESS FLOWSHEET OF THE TILLER DESIGNED FOR PLACEMENT OF GREEN MANURE

In order to solve the problem of placement of green manure in biological farming system and avoid reduction of machine and tractor unit capacity a fundamentally new tiller has been developed for primary tillage and simultaneous placement of green manure in topsoil. The process flowsheet of the tiller should provide the absence of increase in number of soil particles of the size less than one millimeter in the topsoil and also provide high-quality technological process in the soils having solidity up to one megapascal. The proposed scheme of arrangement of driven elements enables front row of cutout concave disks (rotor) to have tractor power shaft drive. Its task is to pull up the plants from the soil and bring them down and shred them partially. The influence of front row of disks on soil can be minimized. In order to provide a proper operating depth it has been proposed to install a battery of disk driven elements without tractor power shaft drive behind the tillage rotor. Such layer-by-layer tillage eliminates the possibility of onset of parasitic losses in tractor transmission and reduces draught resistance as compared to disk-harrow of comparable coverage.

KEYWORDS: BIOLOGIZATION OF SOY-GROWING TECHNIQUES, PLACEMENT OF GREEN MANURE, ROTARY PLOUGH, TILLAGE MACHINE

В Амурской области накоплен значительный опыт биологизации технологий возделывания сои, зерновых культур и картофеля. Повышение почвенного плодородия и урожайности сельскохозяйственных культур обеспечивается использованием трёх- или четырёхпольных севооборотов с полем сидерального пара из естественных засорителей, продуктивность которых в два – три раза превосходит сидерат из сои [4].

Проведение заделки сидератов в верхний слой почвы осуществляется по

одной из схем, представленных на рисунке 1. Первая схема включает две технологические операции: измельчение биологической массы косилкой-измельчителем типа КИР-1,5 и её запашку лемешным плугом на глубину 10-15 см. Вторая схема предусматривает укладку травостоя катком с последующим его измельчением дисками и проведением отвальной вспашки. По третьей схеме заделка сидератов совмещена с основной обработкой почвы на глубину до 15 см роторным плугом.

Очевидно, что совмещение двух технологических операций снижает трудоемкость и энергоемкость технологии возделывания культур, однако требует применения нового технического средства – роторного плуга. Роторный плуг представляет собой почвообрабатывающую машину с активными рабочими органами – сферическими дисками, имею-

щими привод от двигателя трактора. Разработано несколько моделей таких машин шириной захвата от 1,3 до 2,4 метра, выпуск которых был освоен в экспериментальном цехе Дальневосточного НИИ механизации и электрификации сельского хозяйства (ДальНИИМЭСХ) (г. Благовещенск) и на заводе сельскохозяйственного машиностроения Дальсельмаш (г. Биробиджан).

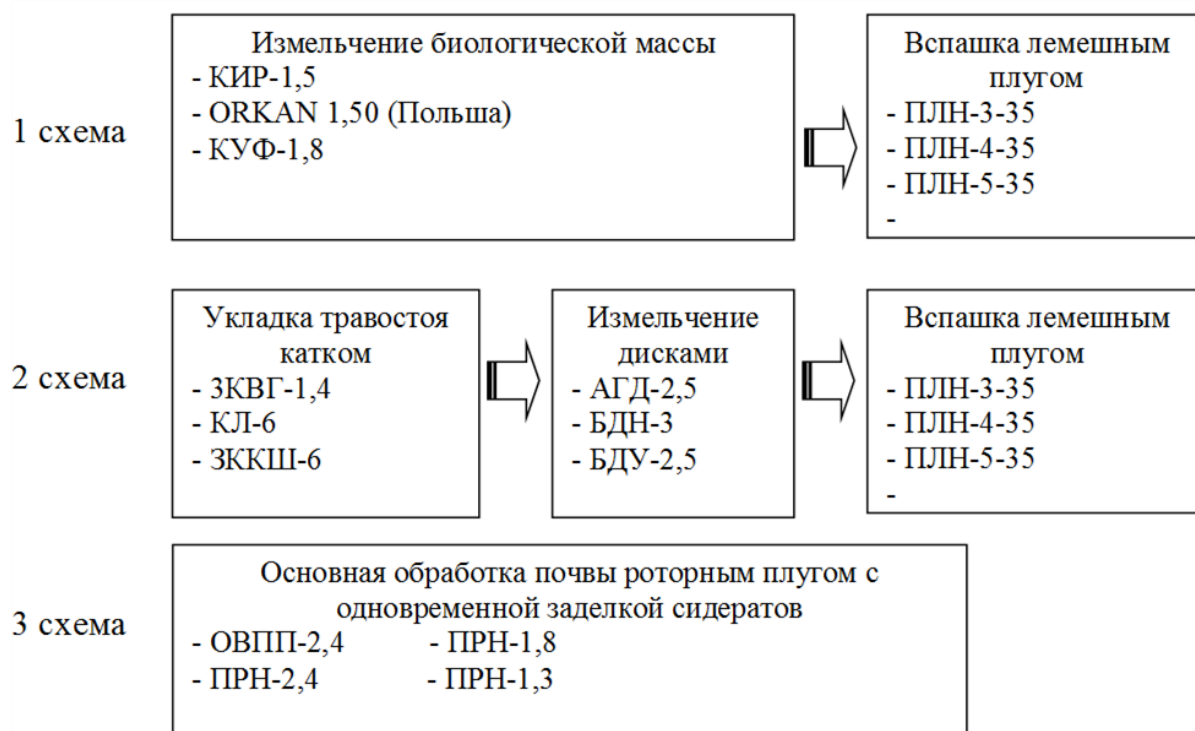


Рис.1. Схемы технологических операций по заделке сидератов в системе биологизированного земледелия

В настоящее время существуют две технологические схемы роторных плугов – конструкции Дальсельмаш (рис.2) и ДальНИИМЭСХ (рис. 3, 4), каждая из которых обладает своими преимуществами и недостатками. В первом случае преимуществом является относительная простота конструкции; недостатком – высокая материалоемкость, высокий расход топлива и сравнительно низкая производительность.

Во втором случае преимуществом являются низкая материалоемкость и более высокая производительность; недо-

статком – трудности в обеспечении прямолинейности хода агрегата и сравнительно низкая эксплуатационная надежность.

Вследствие того, что сферические вырезные диски при своей работе отрезают пласты почвы, механизм вала отбора мощности трактора испытывает циклическую ударную нагрузку, приводящую к аварийным износам. Чем больше величина заглубления почвообрабатывающих дисков, тем больше вероятность выхода из строя механизмов ВОМ. Этот недостаток присущ обоим технологическим схемам.

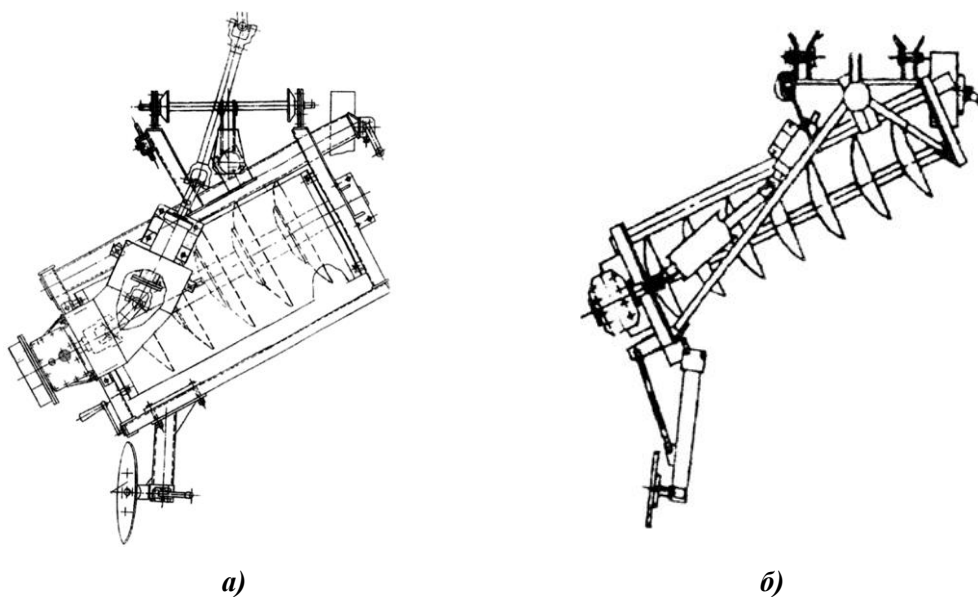


Рис.2. Роторы почвообрабатывающие конструкции Дальсельмаш:
а) РПН-1,3; б) РПН-1,8



Рис.3. Роторный плуг ОВПП-2,4 конструкции ДальНИИМЭСХ

Разработанные роторные плуги прошли широкую хозяйственную проверку, в том числе трижды – испытания на Амурской МИС [3]. Из результатов исследований видно, что рабочая скорость почвообрабатывающего агрегата сильно зависит от твердости и механического состава почвы. Так на легких пойменных и супесчаных почвах твердостью обрабатываемого слоя 0,45 – 0,73 МПа скорость агрегата находилась в пределах 1,81 – 2,22 м/с (рис.4).

При повышении твердости почвы до 0,9 – 1,02 МПа рабочая скорость почвообрабатывающего агрегата составляет всего 0,83 – 1,47 м/с. Специалистами Амурской МИС отмечено, что попытки увеличить рабочую скорость МТА приводили к резкому выглублению рабочих органов и нарушению технологического процесса обработки почвы [3]. Наконец, на тяжелых глинистых, а также на задернелых почвах твердостью более 1,5 МПа орудие теряет работоспособность вследствие того, что ротор не может заглубиться более чем на 3 – 5 см.

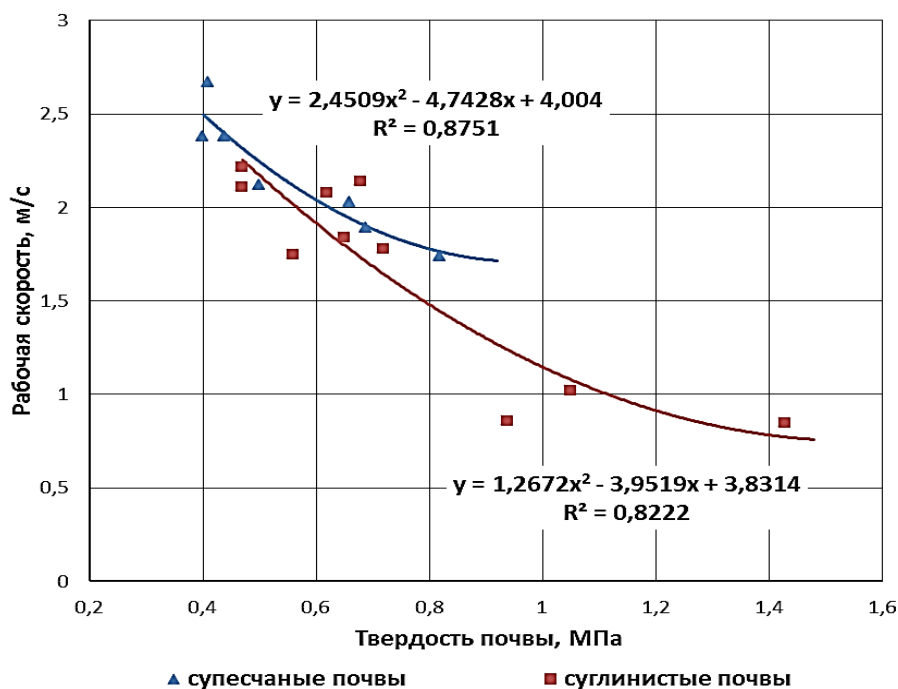


Рис.4. Зависимость рабочей скорости МТА от механического состава и твердости почвы

В связи с тем, что рабочими органами роторного плуга являются вращающиеся вырезные сферические диски, рабочая скорость почвообрабатывающего агрегата зависит от толщины почвенного пласта (b), отрезаемого зубом диска. Чем выше твердость почвы и её связанность, тем больше должно быть усилие на деформацию почвенного пласта. Соответственно, чем выше твердость почвы, тем больше должен быть показатель кинематического режима (отношение линейной скорости зуба ротора к поступательной скорости агрегата) λ .

При частоте вращения ротора $n=125-135 \text{ мин}^{-1}$ показатель кинематического режима λ для разных типов почв и агрофонов находился в пределах 1,42 – 4,99 (рис.5).

Очевидно, что для работы на твердых почвах показатель λ необходимо увеличить. Однако с увеличением λ интенсивность крошения почвы возрастает, что может привести к увеличению количества эрозионно-опасных частиц размером менее 1 мм в верхнем слое почвы, что

недопустимо по агротехническим требованиям к основной обработке почвы.

Увеличение λ за счет снижения рабочей скорости ведет к нежелательному снижению производительности МТА. Увеличение же частоты вращения ротора влечет за собой возрастание мощности, передаваемой через ВОМ трактора, а, соответственно, снижение ресурса трансмиссии трактора. Снизить значение передаваемой на ротор мощности возможно путем уменьшения рабочей ширины плуга, что также негативно отразится на производительности почвообрабатывающего агрегата.

Для обеспечения надежности проведения технологического процесса на почвах различной твердости без снижения производительности МТА необходимо разработать принципиально новое орудие для основной обработки почвы с одновременной заделкой сидератов в верхний слой почвы в технологии биологизированного производства сельскохозяйственных культур, технологическая схема которого должна обеспечить:

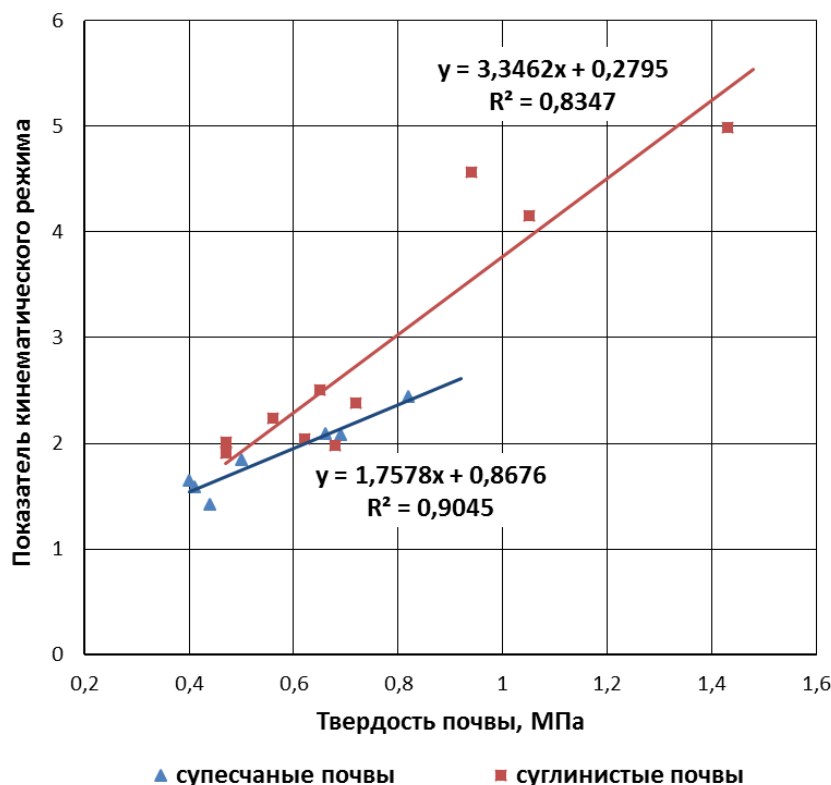


Рис.5. Влияние механического состава и твердости почвы на показатель кинематического режима МТА

- отсутствие роста количества частиц почвенных размером менее 1 мм в верхнем слое почвы;

- качественное осуществление технологического процесса на почвах с твердостью до 1 МПа.

Разрабатываемая почвообрабатывающая машина для технологии биологизированного производства сельскохозяйственных культур должна отвечать следующим требованиям:

1. Производить «вырывание» растений из почвы, их частичное измельчение и заделку в верхний (0 – 15 см) слой почвы.

2. Обеспечить надёжную работу не только на легких, но и на тяжелых твердых почвах без снижения производительности МТА.

3. Величина нагрузки, передаваемой валом отбора мощности трактора, у разрабатываемой машины должна быть значительно ниже, чем у существующих конструкций роторных плугов.

4. После прохода машины не должно наблюдаться увеличения количества эрозионно-опасных частиц почвы (размером менее 1мм) в верхнем слое (0 – 5 см) почвы.

5. Конструкция машины должна обеспечить прямолинейность хода агрегата без дополнительных усилий со стороны тракториста и устранить условия для возникновения «паразитной» мощности в трансмиссии трактора.

Для обеспечения этих требований предлагаются следующие технические решения. Рабочими органами, проводящими «вырывание», измельчение и заделку растений в почву, должны быть сферические вырезные диски, которые за много лет доказали свою функциональную пригодность для проведения этих работ.

Второе и третье требования к почвообрабатывающей машине, на первый взгляд – взаимоисключающие. В существующих роторных плугах обеспечение работы на тяжелых почвах предполагает

увеличение значения кинематического режима МТА λ за счет повышения частоты вращения ротора, ведущей к увеличению нагрузки на ВОМ.

Снизить значение мощности, передаваемой ВОМ трактора при увеличении λ можно путем уменьшения глубины обработки ротором с 15 до 5 – 7,5 см. Такое двух- или трехкратное снижение глубины

обработки значительно уменьшит величину нагрузки на почвообрабатывающий ротор, а, соответственно, и на ВОМ трактора, повысив надежность его работы. Для обеспечения требуемой глубины обработки 15 см предлагается следом за почвообрабатывающим ротором установить батарею дисковых рабочих органов без привода от ВОМ трактора (рис.6).

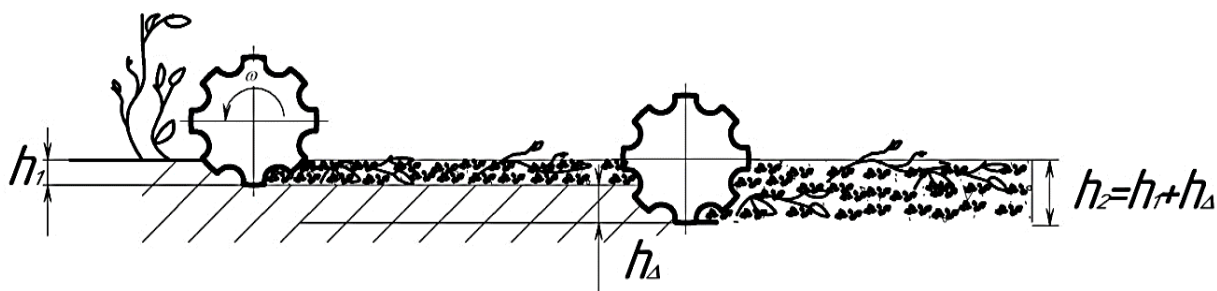


Рис.6. Схема расстановки рабочих органов по глубине

При предложенной схеме расстановки рабочих органов передний ряд сферических вырезных дисков (ротор) имеет привод от ВОМ трактора и вращается с угловой скоростью ω_1 . В его задачи входит «вырывание» растений из почвы и их сваливание с частичным измельчением. Воздействие первого ряда дисков на почву может быть минимальным. Вследствие этого появляется возможность увеличения значения кинематического режима МТА λ без снижения производительности МТА и значительной нагрузки на ВОМ трактора.

Сферические диски второго (заднего) ряда не имеют привода и не увеличивают нагрузку на ВОМ. Задний ряд дисков производит обработку почвы на необходимую глубину с одновременным перемешиванием почвы с вырванными растениями. Такая расстановка рабочих органов повысит относительное значение мощности трактора, затрачиваемой на

преодоление тягового сопротивления. В отличие от роторных плугов, где на преодоление тягового сопротивления в среднем расходовалось всего 3,6 – 4,1% потребляемой мощности агрегата [3] и имелись предпосылки для возникновения «паразитной» мощности в трансмиссии трактора, в предлагаемой схеме основная часть потребляемой мощности будет расходоваться на преодоление тягового сопротивления пассивных дисковых рабочих органов. Вследствие того, что задняя секция производит обработку частично деформированной почвы, её тяговое сопротивление будет значительно ниже, чем могло бы быть в случае обработки уплотненной почвы.

Технологическая схема технического средства для основной обработки почвы (рис.7) разработана на основании патентов на изобретение, полученных ДальНИИМЭСХ [1, 2].

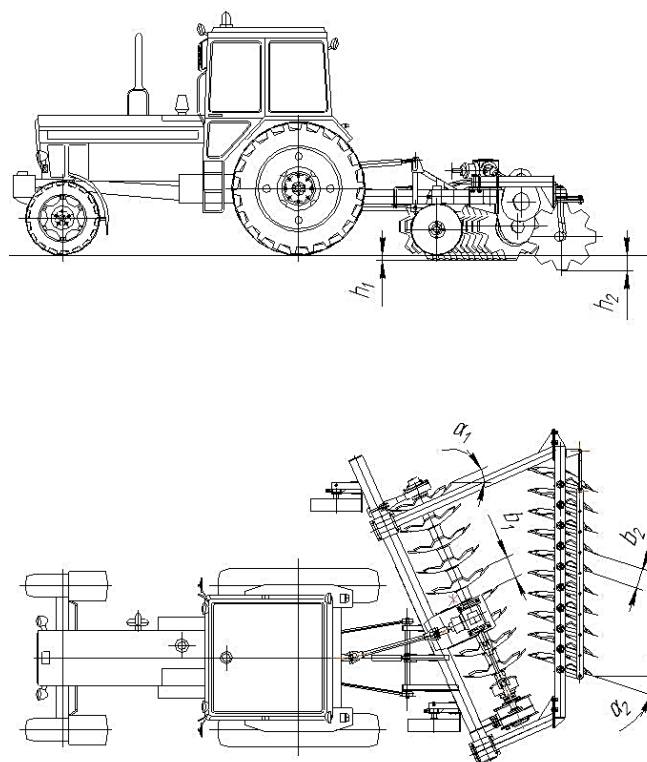


Рис. 7. Технологическая схема почвообрабатывающего агрегата

Таким образом, такая «послойная» обработка почвы должна устранить возможность возникновения паразитной мощности в трансмиссии трактора и снизить тяговое сопротивление орудия по сравнению с дисковой бороной сравнимой ширины захвата.

Как и во всех почвообрабатывающих машинах, рабочими органами которых являются сферические диски, установленные под углом к направлению движения машинно-тракторного агрегата, при работе существующих конструкций роторных плугов возникают реакции

почвы, создающие разворачивающий момент относительно кинематического центра, что отрицательно сказывается на управляемости МТА. Технологическая схема разрабатываемого орудия предполагает, что сферические диски переднего ряда работают «вразвал», а заднего – «всвал». Реакции почвы, возникающие при работе дисков заднего ряда также создают разворачивающий момент, который компенсирует разворачивающий момент от работы дисков переднего ряда, способствуя повышению курсовой устойчивости агрегата.

Список литературы

1. Бороны дисковые двухследные : пат. 2557165 Российская Федерация : МПК А01В21/08 / С. И. Вологдин, М. В. Канделя, П. А. Шилько, А. Н. Панасюк, Г. И. Орехов, Е. Г. Пономарев : заявитель и правообладатель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Дальневосточный научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства» (ФГБНУ ДальНИИМЭСХ). – опубл. 20.07.2015.
2. Ротор почвообрабатывающий навесной : пат. 2581666 Российская Федерация : МПК А01В7/00 ; А01В5/00 / М. В. Канделя, А. Н. Панасюк, П. А. Шилько, Е. Г. Пономарев, Н. И. Орехов : заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Дальневосточный научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства» (ФГБНУ ДальНИИМЭСХ). – опубл. 20.04.2016.
3. Протокол испытаний на Амурской МИС роторного плуга за 2008 год, 14 с.

4. Сюмак, А. В. Повышение эффективности возделывания сои и зерновых культур в короткоротационных севооборотах / А.В. Сюмак, В.В. Русаков, А.А. Цыбань, В.А. Мунгалов, А. В. Селин // Сельскохозяйственные машины и технологии.-2014.-№1. С.46-48.

Reference

1. Borona diskovaya dvuhslednaya (*Harrow disk two-string*): pat. 2557165 Rossijskaya Federaciya : MPK A01B21/08, S. I. Vologdin, M. V. Kandelya, P. A. SHil'ko, A. N. Panasyuk, G. I. Orekhov, E. G. Ponomarev : заявитель i правообладатель Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe nauchnoe uchrezhdenie «Dal'nevostochnyj nauchno-issledovatel'skij institut mekhanizacii i ehlektrifikacii sel'skogo hozyajstva» (FGBNU Dal'NIIMEHNSKH), opubl. 20.07.2015.

2. Rotor pochvoobrabatyvayushchij navesnoj (*Rotor tillage mounted*) : pat. 2581666 Rossijskaya Federaciya : MPK A01B7/00 ; A01B5/00, M. V. Kandelya, A. N. Panasyuk, P. A. SHil'ko, E. G. Ponomarev, N. I. Orekhov: заявитель i patentoobladatel' Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe nauchnoe uchrezhdenie «Dal'nevostochnyj nauchno-issledovatel'skij institut mekhanizacii i ehlektrifikacii sel'skogo hozyajstva» (FGBNU Dal'NIIMEHNSKH), opubl. opubl. 20.04.2016.

3. Protokol ispytaniy na Amurskoj MIS rotnogo pluga za 2008 god, 14 p.

4. Syumak A. V. Povysenie ehffektivnosti vozdeleyvaniya soi i zernovyh kul'tur v korotkorotacionnyh sevooborotah (*Increase in the efficiency of soybean and grain crops cultivation in short-rotation crop rotations*), A.V. Syumak, V.V. Rusakov, A.A. Cyban', V.A. Munga-lov, A. V. Selin, *Sel'sko-hozyajstvennyye mashiny i tekhnologii* (Agricultural machines and technologies), 2014, №1, P.46-48.

УДК 631.363:636.087.7

ГРНТИ 55.57.43

Шишкин В.В., канд. с.-х. наук;

Михалёв В.В., канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр.;

Усанов В.С., мл. науч. сотр.

ФГБНУ ДальНИИМЭСХ,

г. Благовещенск, Амурская область, Россия

E-mail: dalniimesh@gmail.com

ОПТИМИЗАЦИЯ ОДНОРОДНОСТИ СМЕШИВАНИЯ КОМПОНЕНТОВ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ, ПОЛУЧАЕМОЙ ЭКСТРУДИРОВАНИЕМ МИНЕРАЛЬНО-ОБОГАЩЕННОГО ЗЕРНА СОИ

Основным фактором, оказывающим влияние на жизнедеятельность сельскохозяйственных животных, является обеспечение их физиологических потребностей. В кормлении это реализуется включением в рацион балансирующих кормовых добавок, комбикормов и премиксов, включающих оптимальное количество всех нормируемых питательных веществ, с учетом зональных природно-климатических особенностей региона. Решение проблемы белкового дефицита при кормлении сельскохозяйственных животных в условиях Дальневосточного федерального округа, в том числе Амурской области, основного в России производителя зерна сои, связано с повышением эффективности его использования в кормопроизводстве. Получение на основе соевого зерна белковых кормовых добавок, обогащенных минеральными веществами, в целях улучшения протеино-минеральной питательности рационов кормления скота в условиях Приамурья, как биогеохимической провинции, является целесообразным. При этом кормление одной соей малоэффективно, так как животным необходимо получать с кормом микро- и макроэлементы. Для снижения их дефицита в кормах применяются белково-витаминные минеральные добавки (БВМД), рецепты которых необходимо разрабатывать и реализовывать с учетом природно-климатических и

биогеохимических условий каждого региона в отдельности. Для получения полноценной минерально-обогащенной белковой кормовой добавки на основе зерна сои непосредственно в хозяйствах возможно в процессе экструдирования вводить в зерновую основу различные минеральные вещества в форме раствора солей. При любом методе получения добавок в основу их технологических схем положено точное дозирование и тщательное смешивание ингредиентов до получения однородных или гомогенных смесей. Эффективность смешивания оценивают по коэффициенту неоднородности смеси. В статье представлены описание и некоторые результаты многофакторного эксперимента 2^{3-1} , проведенного в целях получения математической модели для интерпретации влияния независимых переменных факторов на процесс смешивания раствора солей с экструдированным зерном сои.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ДОЗИРОВАНИЕ, ЗЕРНО, ПРОТЕИНО-МИНЕРАЛЬНЫЕ, ДЕСТРУКЦИЯ, ДЕФИЦИТ, РАСТВОР, ОДНОРОДНОСТЬ.

UDC 631.363:636.087.7

Shishkin V.V., Cand. Agr. Sci;

Mikhalyev V.V., Cand. Agr. Sci., Senior Researcher;

Usanov V.S., Junior Researcher,

Far East Research Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture,
Blagoveshchensk, Amur region, Russia

E-mail: dalniimesh@gmail.com

FEED ADDITIVE PRODUCED BY EXTRUSION OF THE MINERAL-ENRICHED SOYBEANS: OPTIMIZATION OF HOMOGENEITY IN MIXING COMPONENTS

The main factor affecting the live activity of farm animals is the satisfaction of their physiological needs. As to feeding, this is realized with the diets that include balancing feed additives, compound feed and premixes containing the optimal number of all standardized nutrients and taking into account the zonal climatic characteristics of the region. Solving the problem of the protein deficit in feeding farm animals in the Far Eastern Federal District, including the Amur Region being a main soybean producer in Russia, depends on the increase in the efficiency of its use in provender milling. Production of protein feed additives of mineral-enriched soybeans to improve protein-mineral feeding power of cattle diets in the Amur Region is quite rational. But the only soy feeding is not effective since the animals must have trace and major mineral elements in food. In order to reduce their deficit in feed it is advisable to use protein-vitamin and mineral additives, the recipes of which need to be developed and implemented taking into account the climatic and biogeochemical conditions in each region separately. Production of complete mineral-enriched protein feed additive based on soy beans directly at households allows introducing various mineral substances in the form of saline into the grain base. At any method of additive production technological basis is set on precise dosage and thorough mixing of the ingredients to obtain uniform or homogeneous mixtures. Efficacy of mixing is assessed by heterogeneity ratio. The article presents the description and some findings of multiple-factor experiment 2^{3-1} conducted in order to obtain a mathematical model for the interpretation of the effect of independent variables on the process of mixing of saline with the extruded soybean.

KEYWORDS: DOSAGE, GRAIN, PROTEIN-MINERAL, DESTRUCTION, DEFICIT, SOLUTION, HOMOGENEITY.

Актуальность темы. Основным фактором, оказывающим влияние на жизнедеятельность сельскохозяйственных животных, является обеспечение физиологических потребностей, которые, в основном, удовлетворяются включением в рацион их кормления балансирующих кормовых добавок, комбикормов и премиксов, имеющих в своём составе оптимальное количество всех нормируемых питательных веществ, витаминов и микроэлементов, изготовленных с учётом зональных природно-климатических особенностей [2,4,6]. Минимизация проблемы протеино-минерального дефицита при кормлении сельскохозяйственных животных в условиях каждого хозяйства Приамурья является актуальной и связана с повышением эффективности использования в кормлении зерна сои.

Зерно сои обладает высокой питательностью, содержание белка в нем варьирует от 30 до 45%. Оно является наиболее полноценным из растительных и самым дешевым, по аминокислотному составу более других схож с белками животного происхождения. Это обеспечивает хорошую переваримость кормов из сои и их эффективность при скормливании. Вместе с тем, зерно сои имеет некоторые особенности химического состава и свойств структурных элементов, которые снижают эффективность его использования без предварительной подготовки. В нём содержится большое количество антипитательных веществ. Легкорастворимые фракции протеина составляют до 80%, что способствует его быстрой гидролизации в рубце жвачных животных. Но все антипитательные вещества сои являются термолабильными белками и полностью деструируются при нагревании, а воздействие различных физико-химических факторов снижает растворимость и расщепляемость кормового протеина в преджелудках, поэтому зерну сои необходима термическая обработка (жарка, запаривание, экструдирование и др.) [3].

В основу технологических схем при любом методе изготовления добавок заложено точное дозирование и тщательное смешивание компонентов до получения однородных или гомогенных смесей [5, 7, 8]. Для получения полноценной минерально-обогащенной белковой кормовой добавки на основе зерна сои непосредственно в хозяйствах, возможно в процессе экструдирования вводить в зерновую массу различные минеральные вещества в виде раствора солей.

Технология смешивания минерально-солевых растворов с зерном, подготавливаемым к скормливанию методом экструдирования, вызывающим под воздействием температуры и давления качественные изменения корма на молекулярном уровне, пока не получила должного внимания. При данном способе раствор минеральных веществ вносится непосредственно в приемный бункер пресс-экструдера отдельным дозатором, а смешивание с зерном сои производится шнеком в стволе экструдера.

Цель исследований заключалась в определении оптимальных конструктивно-режимных параметров пресс-экструдера, влияющих на однородность смешивания ингредиентов в процессе производства белково-минеральной кормовой добавки на основе зерна сои. Для достижения поставленной цели решены следующие задачи: проведён многофакторный эксперимент с получением количественных оценок влияния независимых переменных факторов на критерий оптимизации, получена математическая модель процесса смешивания, проведена статистическая обработка результатов эксперимента с получением параметра оптимизации зависимой переменной.

Материалы и методика исследований. Для получения исходных данных и обоснования принимаемых решений, для использования современных научно-технических достижений и исключения дублирования выполнен обзор информации в библиотечных фондах и в интернете по направлениям: технология получения

комбикормов и премиксов, технологическое оборудование и технологические линии по производству комбикормов и премиксов.

При производстве кормовых добавок очень важным является процесс смешивания ингредиентов. Если добавки будут иметь равномерное распределение биологически активных веществ и действительно будут представлять однородную смесь, то в дальнейшем без особого труда их можно будет распределить по корму. Априорная информация, полученная в результате предыдущих исследований, показала, что на процесс производства кормовой добавки и эффективность смешивания оказывает влияние большое число факторов. При этом важен не столько тип смесителя, сколько величина частиц наполнителя и микроингредиентов, а также частота вращения шнека, шаг его витка, диаметр отверстия головки и другие. Следовательно, каждому смесителю нужно опытным путем подобрать конструктивно — технические параметры, чтобы получалась однородная смесь.

Эффективность смешивания оценивалась по коэффициенту неоднородности смеси, для вычисления которого определено количество одного и того же ингредиента (ион меди Cu^{2+}) в 7 образцах из разных мест произведенной кормовой добавки.

При идеальном смешивании, когда: $x_i = \bar{x}$, где: x_i — концентрация контролируемого компонента в пробах; \bar{x} — среднеарифметическая концентрация контрольного компонента в пробах коэффициент неоднородности равен нулю, если же он больше 15-20%, то такую смесь надо признать неудовлетворительной.

Неоднородность смешивания определяется по формуле:

$$Q_{\text{см}} = 100 - v \quad (1)$$

где $v = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100$; $\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$; n — число проб.

В целях оптимизации концентрации раствора смеси минеральных веществ для точного дозирования и определения степени влияния его объема на эффективность смешивания в стволе экструдера на влажность и химический состав сухого вещества обогащенной белковой добавки проводилось сравнение результатов исследования образцов готовой продукции, полученных при введении аналогичных по ассортименту и количеству смесей минеральных веществ, но растворенных в разных объемах (10, 15, 25 литров) воды. Для определения степени влияния значимых факторов на результирующую переменную - критерий оптимизации - была создана математическая модель на материалах поставленного многофакторного эксперимента.

При планировании эксперимента критерием оптимизации (y) была выбрана неоднородность получаемой смеси Q_k , %, независимыми переменными факторами (x) определены конструктивно-технические параметры пресс-экструдера: x_1 — диаметр отверстия головки D_g , мм, x_2 — шаг витка шнека $S_{\text{ш}}$, мм и x_3 — частота вращения шнека $W_{\delta, \text{об/мин}}$. Вместе с тем были выбраны уровни и определены интервалы варьирования факторов. Для сокращения количества опытов за счёт не очень существенной при построении модели информации, но с сохранением свойств оптимального планирования, была избрана полуреплика от ПФЭ 2^{3-1} (табл.) [1].

Для исследования оптимизации процесса смешивания компонентов кормовой добавки был выбран наиболее простой, удобный и математически разработанный класс модели - алгебраический полином первой степени:

$$y = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots + b_n x_n \quad (2)$$

где y — результат; x_1, x_2, \dots, x_n — факторы; b_1, b_2, \dots, b_n — коэффициенты регрессии, характеризующие влияние каждого фактора на исследуемый результат; $b_0 = \bar{y}$ — среднее арифметическое значение параметра оптимизации.

Таблица

План полуреплики от ПФЭ 2³⁻¹ при исследовании процесса оптимизации однородности смешивания компонентов белково- минеральной кормовой добавки

Факторы				Обозначения	Размерность	Уровни варьирования		
						-1	0	+1
Диаметр отверстия формующей головки, D _{гол.}				x ₁	мм	5	7	9
Шаг витка шнека, S _ш				x ₂	мм	8	10	12
Чистота вращения шнека, W _б				x ₃	об/мин	52,0	57,4	62,8
Номер опыта	Кодовые обозначения переменных и результаты							
	χ ₀	χ ₁	χ ₂	χ ₃	γ ₁	γ ₂	ȳ	S ²
1	+	-	-	+	8,64	12,8	10,72	8,65
2	+	+	+	+	7,73	7,31	7,52	0,08
3	+	-	+	-	10,4	14,8	12,6	9,68
4	+	+	-	-	5,17	7,28	6,23	2,22
b _i	9.267	-2.329	0.792	-0.147				

Число повторностей опытов n — 2.

Эксперимент с двумя уровнями варьирования трёх независимых переменных факторов проводился на базе отдела механизации животноводства и кормопроизводства ФГБНУ ДальНИИМЭСХ с использованием лабораторного пресс — экструдера ХР-3, производительностью 25 кг/ч.

В целях исследования качественных изменений получаемой в процессе эксперимента белково- минеральной кормовой добавки проведены лабораторные исследования её образцов на химический состав и другие показатели.

Определение содержания питательных веществ выполнялось на лабораторном приборе марки СПЕКТРАН-119М. В основу работы анализатора положен принцип измерения относительного спектрального коэффициента диффузного отражения размолотого зерна или продуктов его переработки в ближней инфракрасной области спектра (1400-2400 нм).

Влажность исследуемого сырья определялась по ГОСТу 13979.1-68. «Жмыхи, шроты и горчичный порошок. Методы определения влаги и летучих веществ».

Определение иона меди Cu²⁺ в образцах минерально-белковой кормовой добавки проводилось согласно ГОСТу 27995-88 «Корма растительные. Методы определения меди по фотометрическому методу с диэтилдитиокарбонатом свинца».

Результаты исследований и их об- суждение. Проведение многофакторного

эксперимента, позволяющего обобщить материалы исследований в виде математической модели и дать им статистическую оценку при значительном сокращении количества опытов, обеспечило определение оптимальных условий выполнения однородного смешивания экструдированного зерна сои и вводимого дозатором раствора минеральных солей.

Для обработки результатов эксперимента вычислялось среднее значение зависимой переменной $\bar{y}(Q_k, \%)$ по двум параллельным опытам, равное сумме отдельных результатов, деленной на количество опытов, а также дисперсия (S²) — среднее значение квадрата отклонений величины от её среднего значения (табл.1). Гипотеза об однородности дисперсий подтвердилась проверкой по критерию Фишера (F - критерий) — отношению большей дисперсии к меньшей и по критерию Кохрена, представляющему отношение максимальной дисперсии к сумме всех дисперсий, т.к. экспериментальные значения обоих критериев не превысили табличных значений, дисперсии были усреднены по формуле

$$S^2_{(y)} = \frac{\sum_1^N \sum_1^n (y_{jq} - \bar{y}_1)^2}{N(n-1)} = 5,157, \quad (3)$$

что равнозначно дисперсии воспроизводимости эксперимента S²_{воспр.}

Определение коэффициентов регрессии выполнялось методом наименьших квадратов:

$$b_j = \frac{\sum_{j=1}^N y_1 x_{j1}}{N} \quad (4)$$

где $j = 0, 1, 2, \dots, k$ – номер фактора. Ноль записан для вычисления b_0 , N – число опытов.

Значимость коэффициентов проверена по критерию Стьюдента. С этой целью для всех коэффициентов уравнения составлялось t -отношение:

$$t_j = \frac{|b_j|}{s_{\{b_j\}}}, \quad (5)$$

результат которого при сравнении с табличным $t_{1-\rho(f)}$ для уровня значимости $p = 5\%$ и числа степени свободы $f = N(m-1) = 3$ был больше, значит, каждый коэффициент модели можно считать значимым.

После обработки экспериментальных данных уравнение регрессии – математическая модель процесса смешивания – приобрела окончательный вид:

$$\bar{y} = 9,27 - 2,33 x_1 + 0,79 x_2 - 0,15 x_3$$

Адекватность уравнения регрессии исследуемому процессу проверена и подтверждена по критерию Фишера. Коэффициенты полинома являются частными производными функции отклика по соответствующим переменным. Большой по абсолютной величине коэффициент соответствует более существенному изменению параметра оптимизации при изменении данного фактора. О характере влияния факторов говорят и знаки коэффициентов. Знак плюс свидетельствует о том, что с увеличением значения фактора растет величина параметра оптимизации, а при знаке минус — убывает. Оптимизация

функции отклика, в данном исследовании (неоднородности смеси $Q_k, \%$) — её минимизация $y \rightarrow \min$, предполагает увеличение значений тех факторов, знаки коэффициентов которых отрицательны.

Вывод. Экспериментальные данные, использованные для получения математической модели процесса оптимизации однородности смешивания компонентов экструдата, демонстрирующей комплексное влияние наиболее значимых факторов на подконтрольные характеристики ожидаемой продукции и позволяющей обобщить материалы исследований, дать им статистическую оценку, указывают пути снижения неоднородности смешивания ингредиентов при экструдировании минерально-обогащенного соевого зерна.

Установлено, что наибольшее влияние на изменение параметра оптимизации — коэффициент неоднородности (Q_k) оказывают факторы с большими по абсолютной величине коэффициентами регрессии (b_0 — соотношение всех трёх независимых переменных x_1, x_2, x_3 , b_1 — диаметр отверстия x_1 , b_2 — шаг витка шнека x_2), увеличение значений факторов со знаком (-) — диаметр отверстия головки и частота вращения шнека x_1, x_3 и уменьшение — со знаком (+) — шаг витка шнека x_2 ведёт к снижению неоднородности смешивания (Q_k).

Список литературы

1. Адлер, Ю.П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Ю.П. Адлер, Е.В. Маркова, Ю.В. Грановский. - М.: Наука, 1976. - С. 93-232.
2. Бенкена, И.И. Антипитательные вещества белковой природы в семенах сои / И.И. Бенкена, Т.Б. Томилина // НТБ ВИР. - 1985. - Вып. 149. - С. 3-10.
3. Богина, И. Соевые белки как источник аминокислот для животных / И. Богина // Корма и кормление. - 1977. - №5. - С. 19.
4. Георгиевский, С.И. Минеральное питание животных / С.И. Георгиевский [и др.]. - М.: Колос, 1979. - 471 с.
5. Калашников, А.П. Проблемы полноценного кормления сельскохозяйственных животных в условиях промышленной технологии : Научн. основы полноценного кормления с.- х. животных : Сб. науч. тр. / ВАСХНИЛ; [Редкол.: А. П. Калашников (отв. ред.) и др.]. - М. : Агропромиздат, 1986. - С. 3 - 8.
6. Кальницкий, Б.Д. Система протеинового питания молочного скота / Б.Д. Кальницкий. // Зоотехния. -1990, - №3. - С. 32-37.
7. Краснощекова, Т.А. Использование зерна сои и отходов от ее переработки в кормлении сельскохозяйственных животных / Т.А. Краснощекова // Перспективы производства и переработки сои в Амурской области : матер. науч.-практ.конф. (Благовещенск, 27 ноября 1997 г.). - Благовещенск : Изд-во ДальГАУ, 1998. - С.89-92.

8. Пат. 2134993 Российская Федерация, МПК A23K1/00. Способ обработки полножирной сои / Панков А.А., Петенко А.И., Корочкин О.А., Панков С.А., Мищенко Л.Д.; заявитель и патентообладатель Научно-производственный комплекс "Нива" - № 98105015/13; заявл. 30.03.98; опубл. 27.09.99, - 4 с.

Reference

1. Adler, Yu. P., Markova, E.V., Granovskii, Yu.V. Planirovanie eksperimenta pri poiske optimal'nykh uslovii (Experiment Planning during Searching for Optimal Conditions), М., Nauka, 1976, PP. 93-232.
2. Benkena, I.I., Tomilina, T.B. Antipitel'nye veshchestva belkovoï prirody v semenakh soi (Antinutrients of Protein Origin in Soy Seeds), NTB VIR, 1985, Vyp. 149, PP. 3-10.
3. Bogina, I. Soevye belki kak istochnik aminokislot dlya zhivotnykh (Soy Proteins as a Source of Amino Acids for Animals), *Korma i kormlenie*, 1977, No 5, P. 19.
4. Georgievskii, S.I. Mineral'noe pitanie zhivotnykh (/Mineral Feed for Animals), S.I. Georgievskii [i. dr.], М., Kolos, 1979, 471 p.
5. Kalashnikov, A.P. Problemy polnotsennogo kormleniya sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh v usloviyakh promyshlennoi tekhnologii : Nauchn. osnovy polnotsennogo kormleniya s.- kh. zhivotnykh (Problems of Farm Animals Complete Feeding under the Conditions of Manufacturing Technologies: Scientific Bases of Farm Animals Complete Feeding), sb. nauch. tr. VASKhNIL, [Redkol.: A. P. Kalashnikov (otv. red.) i dr.], М., Agropromizdat, 1986, PP. 3 - 8.
6. Kal'nitskii, B.D. Sistema proteinovogo pitaniya molochnogo skota (System of Dairy Cattle Protein Feeding), *Zootekhnika*, 1990, No 3, PP. 32-37.
7. Krasnoshchekova, T.A. Ispol'zovanie zerna soi i otkhodov ot ee pererabotki v kormlenii sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh (Use of Soy Beans and Their Processing Waste in Farm Animals Feeding), Perspektivy proizvodstva i pererabotki soi v Amurskoi oblasti , mater. nauch.- prakt. konf. (Blagoveshchensk, 27 noyabrya 1997 g.), Blagoveshchensk, Izd-vo Dal'GAU, 1998, PP. 89-92.
8. Пат. 2134993 Rossiiskaya Federatsiya, МПК A23K1/00. Способ обработки полножирной сои (Method of Processing of Complete Fat Soy), Pankov A.A., Petenko A.I., Korochkin O.A., Pankov S.A., Mishchenko L.D., заявитель i патентообладатель Научно-производственный комплекс "Нива" , № 98105015/13, заявл. 30.03.98, опубл. 27.09.99, 4 p.

УДК 631.372:629.114.2

ГРНТИ 68.85.87

Щитов С.В., д-р техн. наук, профессор;

Бумбар И.В., д-р техн. наук, профессор;

Иванов С.А., д-р техн. наук, профессор;

Кузнецов Е.Е., канд. техн. наук, доцент;

Панова Е.В., канд. техн. наук, доцент,

Дальневосточный государственный аграрный университет,

г. Благовещенск, Амурская область, Россия,

Е-mail: uoup_dalgau@mail.ru, ji.tor@mail.ru

**ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ СЦЕПНОГО ВЕСА ТРАКТОРНО-ТРАНСПОРТНОГО
АГРЕГАТА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРИЦЕПА С АКТИВНЫМ ВЕДУЩИМ
МОСТОМ**

Обладая высокими сцепными и тяговыми характеристиками, колёсный трактор, в частности агрегируемый прицепом с активным ведущим мостом, обладает большими функциональными возможностями по применению в периоды высоких снеговых заносов, гололедицы, ранневесеннего поверхностного оттаивания и осеннего переувлажнения почв. Учитывая невысокие накладные и транспортные расходы, использование ТТА на внутрихозяйственных перевозках также является наименее финансово затратным способом транспортировки продукции и подвоза необходимых грузов. Однако в процессе движения ТТА по грунтам с низкой несущей способностью возможно возникновение эффекта продавливания верхнего почвенного слоя и буксования движителей энергетического средства, что нередко ведёт к снижению скорости

ТТА, увеличению времени выполнения транспортной операции и переуплотнению грунтов. Улучшения эксплуатационных характеристик ТТА возможно добиться применением рационального перераспределения сцепного веса ТТА в движении установкой устройства коррекции веса на дышле и поворотной раме прицепа. В статье предлагается конструкция устройства для рационального перераспределения сцепного веса в ходовой системе ТТА и рассматриваются конструктивно-режимные параметры его работы.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ТРАКТОРНО-ТРАНСПОРТНЫЙ АГРЕГАТ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ СРЕДСТВО, ПРИЦЕП, АКТИВНЫЙ МОСТ, СЦЕПНОЙ ВЕС, БУКСОВАНИЕ, ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ.

UDK 631.372:629.114.2

**Shchitov S. V., Dr Tech. Sci., Professor;
Bumbar I.V., Dr Tech. Sci., Professor;
Ivanov S.A., Dr Tech. Sci., Professor;
Kuznetsov E.E., Cand. Tech. Sci., Associate Professor;
Panova E. V., Cand. Tech. Sci., Associate Professor
Far Eastern State Agrarian University,
Blagoveshchensk, Amur region, Russia
E-mail: ji.tor@mail.ru**

**REDISTRIBUTION OF THE COUPLING WEIGHT TRACTOR TRANSPORT UNIT
WHEN USING A TRAILER WITH AN ACTIVE LEAD BRIDGE**

With its high coupling and towing characteristics of wheeled tractor, in particular aggregatiruemyj trailer with active leading bridge has great functionality for use during periods of high snow drifts, icing, surface thawing, varieties and autumn waterlogging of soils. Given the low overhead and transportation costs using the internal transport of TTA is also the least financially expensive way to transport products and supply of necessary goods. However, in the process of movement on low ground TTA load effect might occur forcing topsoil and skidding drivers energy funds, which often leads to jam TTA, increase the execution time of the transport operation and pereuplotneniju soils. This task may decide the application of rational redistribution of the coupling weight TTA in motion installation weight correction on the drawbar of the trailer frame and swivel. The article proposes a design for rational redistribution of the coupling weight in undercarriage system of TTA and dealt with constructively-modal parameters of its work.

KEYWORDS: TRACTOR AND TRANSPORT UNIT, POWER TOOL, TRAILER, AN ACTIVE BRIDGE, OPERATING WEIGHT RUNNER, REDEPLOYMENT, EFFICIENCY

Выполнение мероприятий транспортного обеспечения агропромышленного комплекса, в частности в условиях Амурской области Дальнего Востока России, производится в сложных почвенно-климатических условиях, в зависимости от времени года обусловленных повышенной влажностью почв, наличием подстилающего мерзлотного слоя, обледенением дорог, высоким уровнем снежных заносов. Использование тракторно-транспорт-

ных агрегатов (ТТА) для нужд организаций сельскохозяйственного профиля с невысоким уровнем механизации и технической оснащённости является наиболее рациональным решением более качественного использования имеющихся транспортных и колёсных энергетических средств. Наиболее часто используемой единицей в качестве энергетического средства в этих условиях обычно являются энергонасыщенные колёсные тракторы.

Мощность этих тракторов в составе ТТА часто реализуется не полностью вследствие невысоких тягово-сцепных свойств, развиваемых колёсным двигателем в условиях низкой несущей способности почв и особенностей движения ТТА с прицепом с активным ведущим мостом, выражающихся в неравномерном характере нагружения сцепного устройства энергетического средства и нестабильных скоростных изменениях движения прицепа, что снижает агротехнические скорости движения, влияя на общую производительность ТТА и эффективность его использования [1-3].

Соответственно более полная реализация эксплуатационных и мощностных возможностей колёсных энергетических средства сельскохозяйственных предприятий является важной технической задачей, требующей новых решений.

Для выполнения поставленной задачи предлагается конструкторское решение, а именно устройство, способное перераспределять часть вертикальной нагрузки в звене «колёсное энергетическое средство-прицеп» (рис.1).

Предлагаемое устройство корректирования сцепного веса тракторно-транспортного агрегата (рис.2), предназначенное для энергетического средства, агрегатированного прицепом с активным ведущим мостом, выполнено в виде конструкции 1, состоящей из силового гидроцилиндра 2, установленного в кронштейне 3 на фронтальной части поворотной рамы 4 прицепа 5 и торсионной оси 6, проходящей через вилочную рабочую часть 7 силового гидроцилиндра и встроенной между поперечинами дышла 8 прицепа [5].

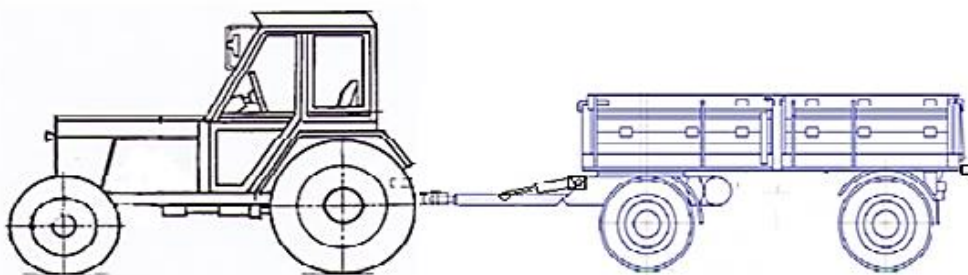


Рис. 1. Схема ТТА с установленным устройством корректирования сцепного веса тракторно-транспортного агрегата

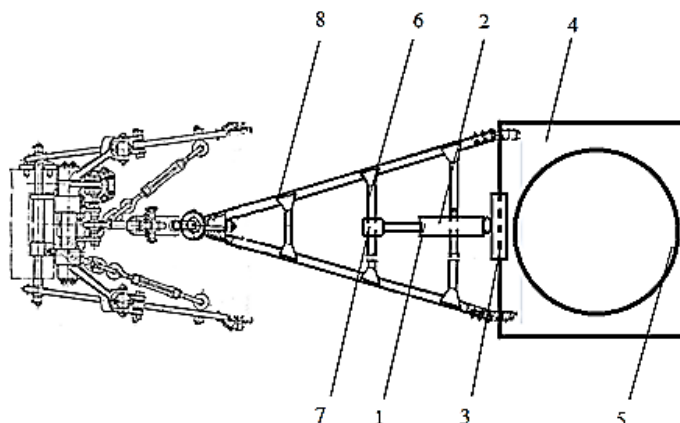


Рисунок 2-Принципиальная схема устройства корректирования сцепного веса тракторно-транспортного агрегата:

1-конструкция, 2- силовой гидроцилиндр, 3-кронштейн, 4- поворотная рама прицепа, 5- прицеп, 6- торсионная ось, 7- вилочная рабочая часть силового гидроцилиндра, 8- дышло прицепа

Данное устройство работает следующим образом: при трогании с места или

движении колёсных тракторов, агрегатированных прицепом с передним ведущим мостом, по грунтам со слабой несущей

способностью, при увеличении буксования трактора, машинист-оператор при помощи гидрораспределителя подаёт рабочую жидкость в силовой гидроцилиндр, шток которого при выходе давит на торсионную ось, прижимая дышло прицепа, перераспределяя сцепной вес с фронтальной части и ведущего моста прицепа на сцепное устройство и задний ведущий мост колёсного трактора, что увеличивает вертикальную нагрузку на движители и тягово-сцепные свойства колёсного трактора.

При продавливании верхнего почвенного слоя, увеличении буксования заднего ведущего моста трактора и снижении скоростных характеристик ТТА, водитель-оператор при помощи гидрораспределителя подаёт рабочую жидкость в силовой гидроцилиндр, шток которого при работе приподнимает через торсионную ось дышло прицепа, усиливая нагрузку на вертикальных шарнирах дышла и сцепном устройстве трактора, приподнимая буксируемый трактор и перераспределяя сцепной вес с сцепного устройства и заднего ведущего моста колёсного трактора на переднюю часть и активный ведущий мост прицепа, позволяя тракторно-транспортному агрегату осуществлять дальнейшее движение.

В общем случае, для обоснования конструктивно-режимных параметров перераспределения сцепного веса в звене «колёсное энергетическое средство – прицеп» рассмотрим схему движения колёсного энергетического средства, агрегатируемого прицепом с активным ведущим мостом. Движение ТТА примем как прямолинейное и равномерное, устройство корригирования сцепного веса не подключено. ТТА рассмотрим как составную конструкцию трактор + дышло + поворотная рама прицепа используя известные зависимости [4]. Составим условие равновесия для части составной конструкции – «дышло» (рис.3).

Уравнение равновесия для дышла принимает вид:

$$\text{при } \sum F_{kx} = 0, -X_A - X_B + P_{kp} = 0, \quad (1)$$

$$\text{при } \sum F_{kz} = 0, N - G + Z_A + Z_B = 0, \quad (2)$$

$$\text{при } \sum M_x = 0, N \frac{a}{2} - G \times \frac{a}{2} + Z_B a = 0, \quad (3)$$

$$\text{при } \sum M_y = 0, -N \times l + G \times C = 0, \quad (4)$$

$$\text{при } \sum M_z = 0, -P_{kp} \times \frac{a}{2} + X_B a = 0. \quad (5)$$

где a – ширина дышла, м., C – расстояние от центральной части дышла прицепа между шарнирами крепления K до вертикальной проекции центра масс дышла, м., l – длина дышла, м., C' – центр тяжести дышла.

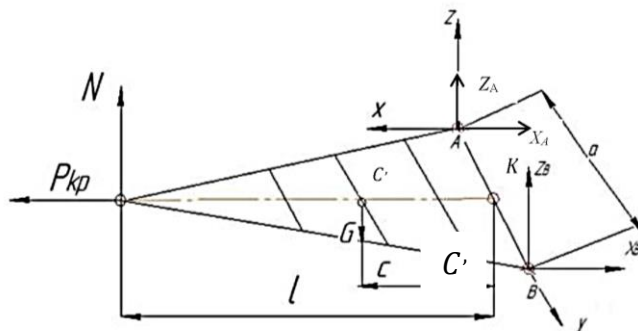


Рис.3. Расчетная схема к уравнению равновесия дышла ТТА (устройство перераспределения веса не подключено):

P_{kp} – крюковое усилие трактора, H ; G – вес дышла с установленным устройством, H ; Y, X_A, X_B, Z_A, Z_B – реакции шарниров A и B , H ; N – реакция опоры (сцепного устройства трактора), H ; K – точка, обозначающая центральную часть дышла прицепа между шарнирами крепления.

Решив вышеуказанную систему уравнений, получаем

$$X_B = \frac{P_{kp}}{2}, \quad (6)$$

$$X_A = P_{kp} - X_B, \quad (7)$$

$$X_B = X_A = 0,5P_{kp}, \quad (8)$$

$$N = (G \cdot C)/l, \quad (9)$$

$$\text{или} \quad N = \frac{GC}{l}. \quad (10)$$

Находим реакции шарниров крепления дышла прицепа и реакцию центральной части дышла прицепа между шарнирами крепления

$$Z_B = \frac{G}{2} - \frac{N}{2} = 0,5 \left(G - \frac{G \cdot C}{l} \right) = \frac{G(l-C)}{2l}, \quad (11)$$

$$Z_A = G - N - Z_B = G - \frac{G \times C}{l} - \frac{G(l-C)}{2l} = \frac{2Gl - G \cdot 2C - Gl + G \cdot C}{2l} = \frac{G(l-C)}{2l}, \quad (12)$$

тогда $Z_B = Z_A = \frac{G(l-C)}{2l}. \quad (13)$

Рассмотрим равновесие дышла прицепа при работе устройства корректирования (перераспределения) сцепного веса

ТТА при продавливании верхнего почвенного слоя, увеличении буксования заднего ведущего моста энергетического средства. Шток гидроцилиндра задвигается и на дышло будет действовать дополнительная сила P , (режим-разгрузка заднего моста трактора) направленная под углом α к плоскости дышла (рис. 4).

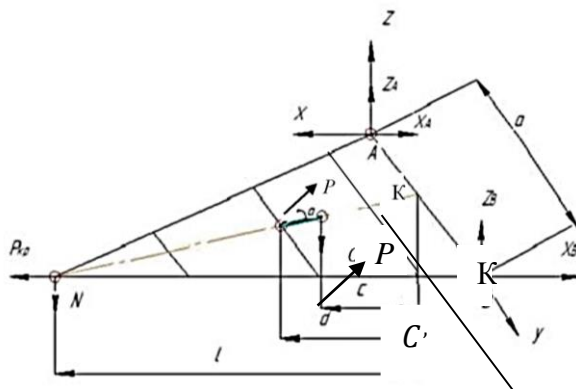


Рис.4. Расчетная схема к уравнению равновесия дышла ТТА (режим-разгрузка заднего моста трактора)

Составим уравнение равновесия для части составной конструкции-«дышло» и получим

При $\sum F_{kx} = 0$,
 $P_{kp} - P \cos \alpha - X_A - X_B = 0, \quad (14)$

при $\sum F_{kz} = 0$,
 $Z_A + Z_B + P \sin \alpha - N - G = 0, \quad (15)$

при $\sum M_x = 0$,
 $-N \frac{a}{2} - G \frac{a}{2} + P \sin \alpha \frac{a}{2} + Z_B a = 0, \quad (16)$

при $\sum M_y = 0$,
 $N \times l + G \times C - P \sin \alpha d = 0, \quad (17)$

при $\sum M_z = 0$,
 $-P_{kp} \frac{a}{2} + X_B a + P \cos \alpha \times \frac{a}{2} = 0, \quad (18)$

Решив вышеуказанную систему уравнений, получаем

$$X_B = P_{kp} \frac{1}{2} - P \cos \alpha \frac{1}{2} = 0,5(P_{kp} - P \cos \alpha), \quad (19)$$

$$X_A = P_{kp} - P \cos \alpha - X_B - P_{kp} - P \cos \alpha - 0,5(P_{kp} - P \cos \alpha) = 0,5(P_{kp} - P \cos \alpha), \quad (20)$$

$$N = \frac{P \sin \alpha \cdot d - G \cdot C}{l}, \quad (21)$$

Находим реакции шарниров крепления дышла прицепа Z_B, Z_A на работу предлагаемого устройства

$$Z_B = N \frac{1}{2} + G \frac{1}{2} - P \sin \alpha \frac{1}{2} = 0,5 \left(\frac{P \sin \alpha \times d - G \times C}{l} + G - P \sin \alpha \right) = \frac{G(l-C) - P \sin \alpha (l-d)}{2l}. \quad (22)$$

и получаем

$$Z_A = -Z_B - P \sin \alpha + N + G = \frac{-G(l-C) + P \sin \alpha (l-d)}{2l} + \frac{P \sin \alpha \times d - G \times C}{2l} - P \sin \alpha + G = \frac{-G \times l + G \times C + P \sin \alpha \times l - P \sin \alpha d - 2P \sin \alpha d - 2G \times C - 2l P \sin \alpha + 2l G}{2l} = \frac{Gl - Gc - P \sin \alpha l + P \sin \alpha d}{2l} = \frac{G(l-C) - P \sin \alpha (l-d)}{2l}. \quad (23)$$

Рассмотрим равновесие составной части конструкции ТТА- «трактор» в режиме работы устройства -разгрузка заднего моста трактора (рис.5) при условии конструкционного распределения веса

трактора по осям: передний управляемый мост $F_A = \frac{1}{3} G_{тр}$, Н, задний ведущий мост $F_B = \frac{2}{3} G_{тр}$, Н,

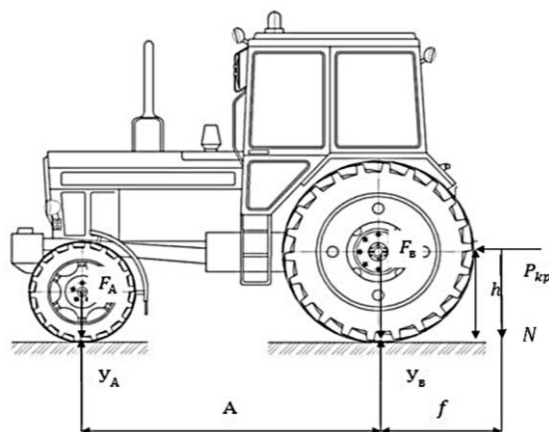


Рис. 5. Расчетная схема к уравнению равновесия трактор (режим-разгрузка заднего моста трактора)

h – высота крепления сцепного устройства трактора и петли дышла прицепа, м, N^I – реакция сцепного устройства трактора, A – колесная база трактора, м, f – расстояние от точки опоры заднего ведущего моста трактора до проекции точки крепления сцепного устройства трактора, м, Y_A, Y_B – реакции опор трактора. Так как N – реакция опоры дышла в сцепном устройстве трактора, а N^I – реакция сцепного устройства трактора, то $N = N^I$

Составим уравнения равновесия

$$\text{При } \sum M_A = 0, \quad -\frac{2}{3} G_{\text{тр}} A + N^I (A + f) + Y_B A - P_{кр} \times h = 0, \quad (24)$$

$$\text{тогда } Y_B = \frac{2}{3} G_{\text{тр}} + N^I \frac{(A+f)}{A} + P_{кр} \frac{h}{A} = \frac{2}{3} G_{\text{тр}} + \left(\frac{GC(A+f)}{l \cdot A} \right) - \left(\frac{P \sin \alpha d (A+f)}{l \cdot A} \right) + P_{кр} \frac{h}{A}. \quad (25)$$

$$\text{При } \sum M_B = 0 \quad -Y_A A \frac{1}{3} G_{\text{тр}} A - N^I f - P_{кр} h = 0, \quad (26)$$

$$\text{тогда } Y_A = \frac{1}{3} G_{\text{тр}} - N^I \frac{f}{A} - P_{кр} \frac{h}{A}, \quad (27)$$

$$\text{или } Y_A = \frac{1}{3} G_{\text{тр}} + \left(\frac{P \sin \alpha d - GC}{l} \right) \frac{f}{A} - P_{кр} \frac{h}{A}. \quad (28)$$

Анализ полученных зависимостей влияния предлагаемого устройства на составные конструкции ТТА в режиме разгрузки заднего моста трактора подтверждает перераспределение сцепного веса в звене «колесное энергетическое средство – прицеп». Рассмотрим равновесие дышла при работе устройства корригирования

сцепного веса ТТА при увеличении буксования трактора (режим-загрузка заднего моста трактора). При этом шток гидроцилиндра будет выходить и давить с передаваемой силой P на поперечину (торсионную ось) дышла и направлен под углом α к плоскости дышла (рис. 6).

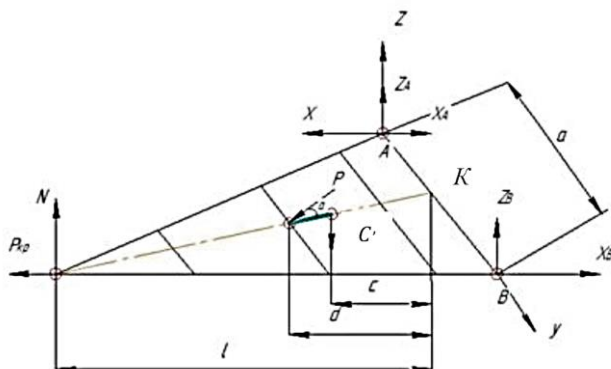


Рис. 6. Расчетная схема к уравнению равновесия дышла ТТА (режим-загрузка заднего моста трактора)

Составим уравнение равновесия для части составной конструкции-дышла при $\sum F_{kx} = 0$,

$$P_k + P \cos \alpha - X_A - X_B = 0, \quad (29)$$

при $\sum F_{kz} = 0$,

$$N - P \sin \alpha - G + Z_A + Z_B = 0, \quad (30)$$

при $\sum M_x = 0$,

$$N \frac{a}{2} - \frac{G \cdot a}{2} - P \sin \alpha \frac{a}{2} + Z_B a = 0, \quad (31)$$

при $\sum M_y = 0$,

Решив вышеуказанную систему уравнений, получаем

$$X_B = P_{kp} \frac{1}{2} + P \cos \alpha \frac{1}{2} = 0,5(P_{kp} + P \cos \alpha), \quad (34)$$

$$X_A = P_k + P \cos \alpha - X_B = P_k + P \cos \alpha - 0,5(P_{kp} + P \cos \alpha) = 0,5(P_k + P \cos \alpha), \quad (35)$$

$$N = \frac{G \cdot c + P \sin \alpha d}{l}. \quad (36)$$

Находим реакции шарниров крепления дышла прицепа Z_B, Z_A на воздействие предлагаемого устройства

$$Z_B = -\frac{1}{2}N + G \frac{1}{2} + P \sin \alpha \frac{1}{2} = 0,5 \left(\frac{-G \cdot c + P \sin \alpha d}{l} + G + P \sin \alpha \right) = -\frac{G(l-c) + P \sin \alpha (l-d)}{2l}. \quad (37)$$

$$Z_A = -N + P \sin \alpha + G - Z_B = -\frac{Gc + P \sin \alpha d}{l} + P \sin \alpha + G - \frac{G(l-c) + P \sin \alpha (l-d)}{2l} = \frac{-2Gc - 2P \sin \alpha d + 2lP \sin \alpha + 2lG - Gl + Gc - P \sin \alpha \cdot l + P \sin \alpha \times d}{2l} = -\frac{G(l-c) + P \sin \alpha (l-d)}{2l}. \quad (38)$$

Рассмотрим равновесие составной части конструкции ТТА - трактор. В режиме работы устройства - загрузка зад-

него моста трактора (рис.7) при соблюдении вышеозначенных конструкционных параметров нагрузки на оси.

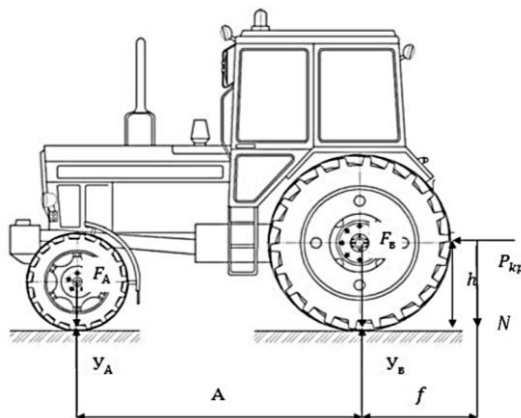


Рис. 7. Расчетная схема к уравнению равновесия трактора (режим-загрузка заднего моста трактора)

Составим и решим уравнения равновесия части конструкции ТТА- «трактор»

$$\text{При } \sum M_A = 0 \quad -\frac{2}{3} G_{\text{тр}} \times A + N(A + f) + Y_B A - P_{kp} \times h = 0, \quad (39)$$

$$\text{получаем } Y_B = \frac{2}{3} G_{\text{тр}} + \frac{N(A+f)}{A} + P_{kp} \frac{h}{A} = \frac{2}{3} G_{\text{тр}} + \left(\frac{GC + P \sin \alpha d}{l} \right) \left(\frac{(A+f)}{A} \right) + P_{kp} \frac{h}{A}. \quad (40)$$

$$\text{При } \sum M_B = 0 \quad -Y_A A + \frac{1}{3} G_{\text{тр}} A - Nf - P_{kp} \times h = 0, \quad (41)$$

$$\text{тогда } Y_A = \frac{1}{3} G_{\text{тр}} + \frac{Nf}{A} - P_{kp} \frac{h}{A}, \quad (42)$$

$$\text{или } Y_A = \frac{1}{3} G_{\text{тр}} \left(\frac{GC + P \sin \alpha d}{l} \right) \times \frac{f}{A} - P_{kp} \frac{h}{A}. \quad (43)$$

Для более наглядного представления величин изменения реакции в сцепном устройстве трактора (N^I) в режимах работы устройства в виде зависимостей от

изменения угла α направления действующей силы P и изменения силы P была составлена комбинированная модель детерминированного факторного анализа (рис.8).

$$N'(\alpha; P) = 0,0014\alpha^4 P - 0,2120\alpha^3 P + 11,878\alpha^2 P - 295,044\alpha P + 2760,0328P + \\ + 0,2127\alpha^4 - 31,7863\alpha^3 + 1780,8471\alpha^2 - 44228,1456\alpha + 413738,066 \\ \text{при } N'(\alpha) = 0,0098\alpha^4 - 1,4644\alpha^3 + 82,044\alpha^2 - 2037,6\alpha + 19061 \\ N'(P) = -0,1448P + 21,706$$

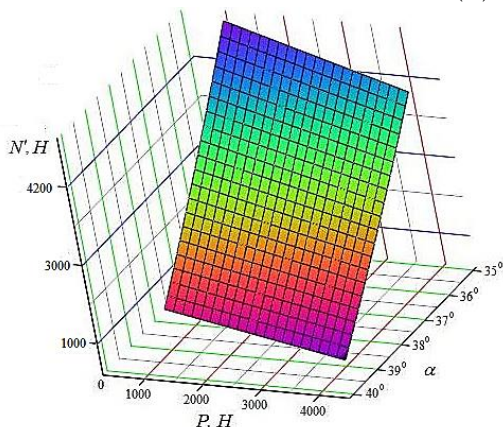


Рис.8. Комбинированная модель детерминированного факторного анализа работы устройства

Полученные математические зависимости показывают, что использование устройства для корректирования позволяет произвести перераспределение сцепного

веса в звене «колёсное энергетическое средство – прицеп», а его внедрение, при высокой надёжности, низкой себестоимости, удобстве в обслуживании и эксплуатации, при достаточно несложной конструкции и простоте изготовления позволит увеличить проходимость и производительность колесных тракторов при их агрегатировании прицепами, оборудованными активным ведущим мостом в составе ТТА, повысит тягово-сцепные свойства ТТА при выполнении энергоёмких работ, скорости движения по грунтам с низкой несущей способностью, уменьшит техногенное воздействие на обрабатываемые почвы, что приведёт к экономии энергозатрат и увеличит экономический эффект от его применения в сельском хозяйстве.

Список литературы

1. Кузнецов, Е. Е. Использование многоосных энергетических средств класса 1,4 : монография / Е. Е.Кузнецов [и др.]. – Благовещенск: ДальГАУ, 2013. –153 с.
2. Кузнецов, Е. Е. Расширение функциональных возможностей тракторов класса 1,4/ Е.Е.Кузнецов [и др.] // Дальневосточный аграрный вестник. – 2016.– №1(37). – С.64–70.
3. Щитов, С. В. Пути повышения агротехнической проходимости колёсных тракторов в технологии возделывания сельскохозяйственных культур Дальнего Востока: дис... д-ра техн. наук: 05.20.01. – Благовещенск, 2009. – 325 с.
4. Яблонский, А. А. Сборник задач для курсовых работ по теоретической механике. – М.: Высшая школа, 1982. – 382 с.
5. Устройство корректирования сцепного веса тракторно-транспортного агрегата / Е. Е. Кузнецов, С. В. Щитов // Пат. на полезную модель № 167458 Рос. Федерация заявитель и патентообладатель Дальневосточный гос. агр. университет. заявл. 22.06.2016, зарегистрирована 16.12.2016, опубл. 28.12.2016, Бюл. № 35. 10 с.

Reference

1. Kuznetsov E. E. Ispolzovanie mnogoosnykh energeticheskikh sredstv klassa 1.4 (*Using multi-axis energy class 1.4*), monografiya, Blagoveshchensk, 2013, 153 p.
2. Kuznetsov E. E. Rasshirenie funktsional'nykh vozmozhnostey traktorov klassa 1.4 (*Extend the functionality of tractors class 1.4*), Dal'nevostochny agrarny vestnik (*Far Eastern Agrarian Herald*), - 2016, No1(37), PP.64-70.
3. Shchitov S. V. Puti povysheniya agrotekhnicheskoy prohodimosti kolyosnykh traktorov v tekhnologii vozdel'vaniya sel'skohozyajstvennykh kul'tur Dal'nego Vostoka (*Ways to improve the agricultural wheel tractors patency in technologies of cultivation of agricultural crops in the far East*): dis... d-ra tekhn. nauk: 05.20.01, Blagoveshchensk, 2009, 325 p.
4. Yablonskii A. A. Sbornik zadach dl'a kursovykh rabot po teoreticheskoi mekhanike (*Collection of tasks for coursework on theoretical mechanics*), M., Vysshaya shkola, 1982, 382 p.
5. Ustrojstvo korrigirovaniya scepного vesa traktorno-transportnogo agregata (*Korrigirovaniya coupling device weight tractor transport unit*) Pat. na poleznuyu model' № 167458 Ros. Federaciya zayavitel' i patentoobladatel' Dal'nevostochnyj gos. agr. universitet. zayavl. 22.06.2016, zaregistrirovana 16.12.2016, opubl. 28.12.2016, Byul. № 35. 10 p.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

ECONOMIC SCIENCES

УДК 338.43 (571.61)

ГРНТИ 68.75.02

Билько А.М., ст. преподаватель,
Дальневосточный государственный аграрный университет,
мл. науч. сотр.,

Институт экономических исследований ДВО РАН,

Хабаровск, Россия

E-mail: andreybilko@inbox.ru

**СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ: АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ
ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ**

В работе дан анализ основных тенденций развития аграрного сектора Амурской области в 2005 – 2015 годы. Показаны основные тенденции развития аграрного сектора региона, определены специфические черты, выделяющие его не только среди регионов Дальнего Востока России, но и всех российских регионов. Даны оценки изменений, как в институциональной структуре, так и отраслевой специализации сельского хозяйства Амурской области. Проанализированы изменения использования факторов производств в аграрном секторе региона.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ, СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО, РАСТЕНИЕВОДСТВО, ЖИВОТНОВОДСТВО, ТЕМПЫ РОСТА, СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ, ПРОИЗВОДСТВО.

UDC 338.43 (571.61)

Bilko A.M.,

Far Eastern State Agrarian University,

Blagoveshchensk, Russia

Junior researcher Economic Research Institute FEB RAS,

Khabarovsk, Russia,

E-mail: andreybilko@inbox.ru

**AGRICULTURE OF THE AMUR REGION: ANALYSIS
OF THE MAIN DEVELOPMENT TRENDS**

The paper analyzes the main tendencies of development of the agrarian sector of the Amur Region in 2005-2015. The main trends in the development of the agrarian sector of the region are shown, specific features are identified that distinguish it not only among the regions of the Far East of Russia, but also all Russian regions. Changes are assessed both in the institutional structure and in the sectoral specialization of agriculture in the Amur Region. The changes in the use of production factors in the agrar sector of the region are analyzed.

KEYWORDS: AMUR REGION, AGRICULTURE, PLANT GROWING, LIVESTOCK, GROWTH RATES, SPECIALIZATION, PRODUCTION.

Сельское хозяйство традиционно рассматривается как один из ключевых секторов экономики Амурской области

[1, 9]. Как изменилась роль аграрного сектора в экономике региона за последнее десятилетие? В работе предпринимается

попытка оценить основные тенденции развития аграрного сектора региона за период с 2005 по 2015 год, определить его специфические черты, выделяющие его не только среди регионов Дальнего Востока России, но и в целом, среди всех российских регионов.

За последние десятилетие аграрный сектор экономики Амурской области рос рекордными темпами. За период с 2005 по 2015 годы валовый объем производства продукции сельского хозяйства вырос почти в 2 раза, в то время как ВРП региона вырос за этот период лишь на 22 % (табл.1). Высокие темпы роста производства сельскохозяйственной продукции в Амурской области были достигнуты несмотря на негативное влияние экстремально высоких температур летом 2010

г., а также наводнения летом 2013 г. на Дальнем Востоке России - сильнейшего за всю историю наблюдений, в эпицентре которого оказалась Амурская область. Отметим, что рост производства в сельском хозяйстве региона за рассматриваемый период опережал не только темпы роста экономики Амурской области, но и значительно превосходил темпы роста аграрного сектора в регионах, входящих в Дальневосточного федерального округа и в среднем во всех регионах России. В результате, среднегодовые темпы роста производства за период с 2005 по 2015 годы в сельском хозяйстве Амурской области составили 9,7 %, в ДФО – 2,6 %, а в России в целом – 3,4 %.

Таблица 1

Темпы роста ВРП и валового объема производства продукции сельского хозяйства, в процентах

	годы										
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Темпы роста ВРП											
РФ	100,0	107,3	115,6	121,3	113,7	118,3	123,7	126,8	128,6	129,9	129,3
ДФО	100,0	104,3	113,7	117,1	118,6	125,4	130,7	129,3	128,4	130,3	131,0
Амурская область	100,0	102,2	111,2	116,2	114,5	120,5	128,6	125,9	115,3	118,4	122,1
Темпы роста валового объема производства продукции сельского хозяйства											
РФ	100,0	102,3	113,1	114,5	115,9	104,6	127,6	122,8	128,6	132,1	134,7
ДФО	100,0	102,0	106,8	109,9	113,0	114,8	122,4	119,8	109,6	129,4	126,4
Амурская область	100,0	108,3	113,9	125,9	137,9	140,9	163,0	156,3	127,4	194,9	197,0

Источник: составлено автором по данным [3,7].

Несмотря на отмеченные выше высокие темпы роста производства, за период с 2005 по 2015 годы доля аграрного сектора в экономике Амурской области снизилась. Если в 2005 году в структуре валовой добавленной стоимости на сельское хозяйство приходилось 9,4 %, то к 2015 году его доля снизилась на 22 % и составила 7,4 % (см. Рисунок 1). Снижение доли аграрного сектора в ВРП региона на фоне опережающих темпов роста объемов производства в этом секторе обусловлено снижением доли добавленной стоимости в валовом выпуске сельского хозяйства.

Однако, даже после существенного сокращения сельское хозяйство продолжало играть в экономике области более значимую роль, чем в экономике ДФО и в российской экономике в целом. Так, в 2005 году доля аграрного сектора в структуре валовой добавленной стоимости регионов, входящих в ДФО, составляла 5,7 %. К 2015 году она сократилась более чем в 1,37 раза и не превышала 3,4 %. Доля аграрного сектора в российской экономике в целом в 2005 году находилась ещё на более низком уровне в 5,2% валовой добавленной стоимости, к 2015 году она снизилась до уровня в 4,8%.



Рис.1. Удельный вес сельского хозяйства в валовой добавленной стоимости за 2005 – 2015 годы

Источник: составлено автором по данным [7]

Оценим уровень специализации экономики Амурской области на сельскохозяйственном производстве. Для этого рассчитаем коэффициенты специализации (локализации) сельского хозяйства Амурской области по сравнению с ДФО и РФ. Коэффициенты специализации производства i -й отрасли в $г$ -м регионе (C_{ir}) определялись по формуле [5]:

$$C_{ir} = \frac{a_{ir}}{a_i},$$

где C_{ir} - коэффициент специализации производства i -й отрасли в регионе $г$; a_{ir} – доля региона $г$ в объеме выпуска i -й отрасли; a_i - доля региона $г$ в объеме валового выпуска в стране.

Расчёты коэффициентов специализации проводились на основе стоимостных показателей валового объема производства продукции сельского хозяйства. Результаты расчётов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Коэффициенты специализации сельского хозяйства Амурской области

Наименование показателя	годы			Средние значения за 2005-2015 годы
	2005	2010	2015	
Коэффициент специализации сельского хозяйства Амурской области в РФ	1,5	1,7	2,1	1,75
Коэффициент специализации сельского хозяйства Амурской области в ДФО	2,0	2,6	3,7	2,71
Коэффициент специализации растениеводства Амурской области в РФ	1,19	1,33	1,30	1,20
Коэффициент специализации растениеводства Амурской области и ДФО	1,15	1,12	1,16	1,14
Коэффициент специализации животноводства Амурской области в РФ	0,82	0,71	0,65	0,79
Коэффициент специализации животноводства Амурской области в ДФО	0,85	0,85	0,76	0,84

Источник: рассчитано автором по данным [3,7].

Отметим, что на протяжении всего рассматриваемого периода коэффициенты специализации сельского хозяйства Амурской области по отношению к РФ

превышали 1,5, а средние значения за период составили 1,8, что свидетельствуют о том, что сельское хозяйство играло бо-

лее значительную роль в экономике региона, чем в национальной экономике в целом. Более того, за рассматриваемый период уровень специализации региона на сельском хозяйстве только усилился, что нашло отражение в росте коэффициентов специализации на 40 % за рассматриваемое десятилетие - с 1,5 в 2005 году до 2,1 в 2015 году.

Специализация экономики Амурской области в аграрном секторе ещё более выражена, если в качестве базы сравнения рассматривать ДФО. Так, среднее значение коэффициента специализации аграрного сектора Амурской области по сравнению с ДФО за 2005 – 2015 годы составило 2,7. При этом уровень специали-

зации за рассматриваемый период увеличился почти в два раза - с 2,0 в 2005 году до 3,7 в 2015 году.

Ведущей отраслью сельского хозяйства в Амурской области является растениеводство. Именно растениеводство обеспечило отмеченный выше быстрый рост производства в аграрном секторе региона. Так, объёмы производства в растениеводстве Амурской области в текущих ценах увеличились за десятилетие в 6,5 раз - с 5,0 млрд. рублей в 2005 г. до 32,7 млрд. рублей в 2015 г. (рис.2).

В результате за рассматриваемый период доля растениеводства в общем объёме производства сельскохозяйственной продукции Амурской области выросла более чем в 1,2 раза - с 57,9 % в 2005 году до 70,0 % в 2015 году (табл.3).

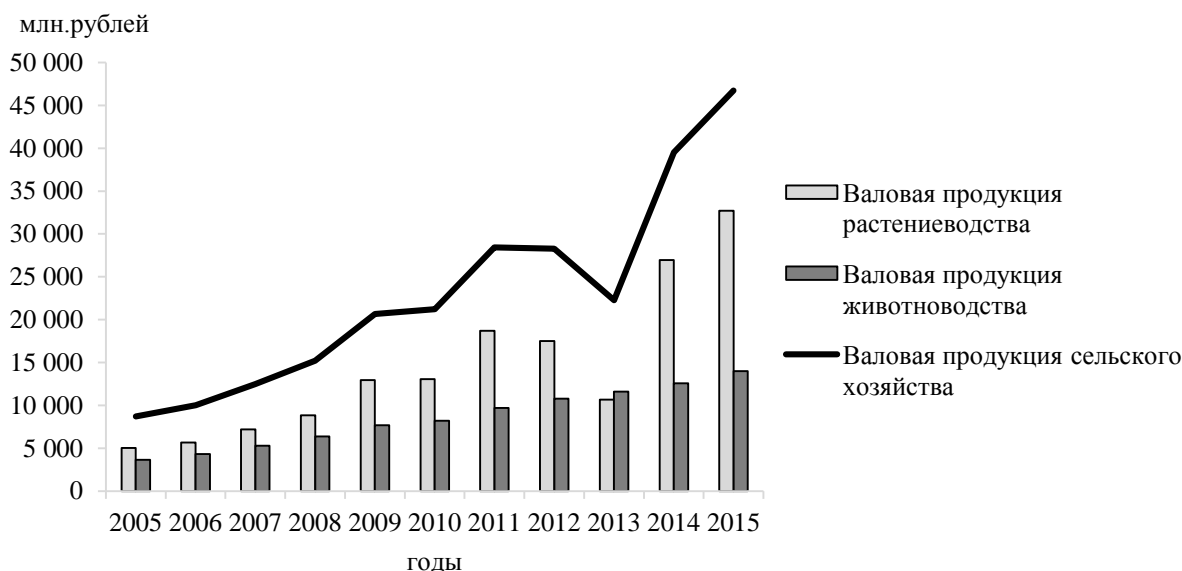


Рис.2. Объёмы производства продукции сельского хозяйства за 2005 – 2015 годы, в млн. рублей

Источник: составлено автором по данным [3].

Таблица 3

Направления сельскохозяйственной специализации категорий хозяйств Амурской области

Категории хозяйств	Удельный вес производства сельского хозяйства						Структура сельскохозяйственного производства		
	Растениеводства			Животноводства					
	2005	2010	2015	2005	2010	2015	2005	2010	2015
Хозяйства всех категорий	57,9	61,4	70,0	42,1	38,6	30,0	100	100	100
Сельскохозяйственные организации	22,5	25,2	37,4	13,4	15,6	11,5	35,9	40,8	46,0
Хозяйства населения	29,9	27,6	14,2	26,9	21,4	17,2	56,8	49,1	35,4
Крестьянские (фермерские) хозяйства	5,6	8,5	18,4	1,7	1,5	1,3	7,3	10,1	18,6

Источник: составлено автором по данным [2].

Рост объёмов производства в животноводстве Амурской области был значительно более скромным. За рассматриваемый период производство продукции в этой отрасли сельского хозяйства увеличилось в 3,6 раза - с 3,7 млрд. рублей в 2005 году до 14,0 млрд. рублей в 2015 году (рис.2). Соответственно, доля производства продукции животноводства в сельскохозяйственном производстве региона упала почти на треть - с 42,1 % в 2005 году до 30,0 % в 2015 году.

Для оценки уровня специализации аграрного сектора Амурской области на основе долей растениеводства и животноводства в общем объёме сельскохозяйственной продукции были рассчитаны коэффициенты специализации (см. Таблица 2). На протяжении всего рассматриваемого периода значение коэффициентов специализации растениеводства, рассчитанных для Амурской области по отношению к РФ, превышало 1, а среднее за 2005 – 2015 годы значение этого коэффициента составляло 1,2. Полученные оценки свидетельствуют о большей, чем в среднем в РФ, специализации аграрного сектора области на производстве продукции растениеводства. Более того, за анализируемый период показатель специализации вырос на 10 % - с 1,19 в 2005 году до 1,3 в 2015 году. Несколько меньше выражена специализация Амурской области на растениеводстве на фоне показателей регионов, входящих в ДФО. Так, среднее значение коэффициента специализации на растениеводстве, рассчитанного для Амурской области по отношению в ДФО, составило 1,14. При этом за рассматриваемое десятилетие уровень специализации мало изменился – в 2005 году он составлял 1,15, а к 2015 году вырос до значения в 1,16.

Другая картина наблюдалась в животноводстве. Среднее значение коэффициента специализации животноводства для Амурской области по отношению к

РФ за 2005 – 2015 годы составило 0,79. При этом в течение рассматриваемого периода значение показателя сильно сократилось - с 0,82 в 2005 году до 0,65 в 2015 году. Схожая ситуация наблюдалась и при сравнении роли животноводства в аграрном секторе Амурской области и ДФО. Полученные оценки коэффициентов специализации животноводства Амурской области свидетельствуют о том, что эта отрасль аграрного сектора региона менее развита и играет значительно меньшую роль в области, чем в стране и в ДФО в целом.

Важная особенность растениеводства Амурской области заключается в том, что существующие в регионе агроклиматические условия позволяют возделывать такую сельскохозяйственную культуру как соя [8], что и обуславливает специализацию растениеводства и в целом аграрного сектора области на производстве этой сельскохозяйственной культуры. За рассматриваемый период валовой сбор сои в регионе увеличился более чем в 5 раз - с 192 тыс. тонн в 2005 году до более чем 1 млн. тонн в 2015 году (табл.4).

Спад производства этой культуры наблюдался только в 2013 году и был обусловлен экстремальными погодными условиями. В результате, на сегодняшний день Амурская область является безусловным лидером производства сои в ДФО и РФ. Доля сои, произведённой в Амурской области, в общероссийском производстве этой сельскохозяйственной культуры выросла с 28 % в 2005 году до 37% в 2015 году. При этом в отдельные годы этот показатель достигал значения в 46 – 47 %. Другими словами, почти половина всей сои, выращенной в России, приходилась на Амурскую область. Одновременно росла доля региона в производстве сои в ДФО. За рассматриваемый период она выросла с 49 % в 2005 году до 71 % в 2015 году.

Таблица 4

Валовый сбор сои в Амурской области, ДФО и РФ

Наименование показателя	Годы										
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Валовый сбор сои в Амурской области, тыс. тонн	686	805	650	746	944	1222	1756	1806	1636	2597	2708
Валовый сбор сои в ДФО, тыс. тонн	393	449	417	510	627	817	1109	1029	647	1527	1412
Валовый сбор сои в РФ, тыс. тонн	192	240	262	324	436	570	8278	778	398	1061	1002
Доля Амурской области в РФ	28,0	29,8	40,2	43,4	46,2	46,6	47,1	43,1	24,3	40,9	37,0
Доля Амурской области в ДФО	48,8	53,4	62,8	63,5	69,5	69,8	74,5	75,5	61,6	69,5	71,0

Источник: рассчитано автором по данным [2].

Отметим, что за последнее десятилетие также произошли существенные изменения в институциональной структуре аграрного сектора региона. Если в 2005 году большая часть продукции сельского хозяйства (почти 57 %) производилась в личных хозяйствах населения, то к 2015 году вклад этой формы организации сельскохозяйственного производства в валовой продукции сельского хозяйства в Амурской области падает до 35 % (см. Таблицу 3). В то же время росла роль сельскохозяйственных организаций в аграрном секторе Амурской области. За анализируемый период доля производства сельскохозяйственной продукции, приходящейся на сельскохозяйственные организации, выросла с 36 % в 2005 году до 46 % в 2015 году.

Однако наиболее высокими темпами росло производство в фермерских хозяйствах Амурской области. Если в 2005 году на долю этого типа сельскохозяйственных фирм приходилось лишь 7,3 % всей произведённой в области сельскохозяйственной продукции, то к 2015 году их доля возросла в 2,5 раза и достигла уровня в 18,6 %.

Отметим, что сельскохозяйственные фирмы, имеющие разные организационно-правовые формы, в Амурской области специализировались на производстве разных видов сельскохозяйственной продукции (см. Таблицу 3). Отраслью специализации сельскохозяйственных

организаций на протяжении всего рассматриваемого периода было растениеводство. При этом уровень специализации на этой отрасли сельскохозяйственных организаций вырос более чем на 22% - с 62 % в 2005 году до 76 % в 2015 году. Другими словами, к 2015 году более $\frac{3}{4}$ продукции, произведённой сельскохозяйственными организациями Амурской области, приходилось на растениеводство.

Фермерские хозяйства области специализировались на растениеводстве, и также как в случае с сельскохозяйственными организациями уровень их специализации за анализируемый период значительно вырос. Если в 2005 году 77 % от общей стоимости произведённой фермерскими хозяйствами Амурской области продукции приходилось на растениеводство, то в 2015 году этот показатель достиг уровня 93 %.

Иным образом развивалась ситуация со специализацией личных хозяйств области. Если в 2005 году 53 % всей сельскохозяйственной продукции, произведённой в личных хозяйствах, приходилось на растениеводство, то к 2015 году этот показатель составил 46 %. Таким образом, в течение всего рассматриваемого периода специализация на той или иной отрасли аграрного сектора не была ярко выражена в личных хозяйствах региона.

В целом, к 2015 году основной вклад в производство продукции растениеводства Амурской области вносили

сельскохозяйственные организации, на их долю приходилось 53 % всего производства в растениеводстве региона. Вклад фермерских хозяйств составлял 26 %, а личных хозяйств – 20 %. При этом в рамках растениеводства специализацией сельскохозяйственных организаций было производство зерна и сои. К 2015 году хозяйства этой категории производили более 81 % всего зерна Амурской области и около 66 % сои (см. Таблицу 5). Вклад фермерских хозяйств в производство зерна и сои в регионе составлял 19 %

и 34 % соответственно. В личных хозяйствах области зерновые и соя не выращивались.

В то же время, производство овощей и картофеля в Амурской области было сосредоточено именно в личных хозяйствах населения, на их долю приходилось около 90 % производства этих культур в регионе. Сельскохозяйственные организации и фермерские хозяйства были почти не вовлечены в производство овощей (особенно картофеля) в регионе.

Таблица 5

Производство основных видов сельскохозяйственной продукции по категориям хозяйств в Амурской области

Виды сельскохозяйственной продукции	Удельный вес производства								
	Сельскохозяйственные организации			Крестьянские (фермерские) хозяйства			Хозяйства населения		
	2005	2010	2015	2005	2010	2015	2005	2010	2015
Зерно (в весе после доработки)	85,7	81,7	81,2	14,3	18,3	18,8			
Соя (в весе после доработки)	77,2	75,8	65,8	22,8	24,2	34,2			
Картофель	2,0	1,7	1,7	3,8	8,5	7,8	94,3	89,8	90,5
Овощи				5,7	10,0	11,3	94,3	90,0	88,7
Скот и птица (в убойном весе)	40,3	53,4	50,1	2,7	3,1	3,4	57,0	43,4	46,5
Молоко	15,8	20,4	24,5	3,2	4,3	6,0	80,9	75,3	69,5
Яйца	56,0	72,2	78,9	10,7	6,9	0,1	33,3	20,9	21,0

Источник: составлено автором по данным [2].

Большая часть продукции животноводства к концу рассматриваемого периода производилась в личных хозяйствах населения области, их доля достигла к 2015 году 57 % всей продукции животноводства, произведённой в Амурской области. На сельскохозяйственные организации региона приходилось 38 % продукции животноводства, а на фермерские хозяйства – лишь 4 %. Таким образом, производство животноводческой продукции в области было сконцентрировано в личных хозяйствах населения и сельскохозяйственных организациях. Фермерские хозяйства Амурской области не занимались животноводством.

Личные хозяйства региона специализировались на производстве молочной продукции и в гораздо меньшей степени в производстве мясной продукции. В 2015 году в личных хозяйствах населения производилось почти 70 % молока и 47 %

мяса. Сельскохозяйственные организации Амурской области, в отличие от личных хозяйств, специализировались на производстве яиц, в 2015 году на их долю приходилось 70 % всего производства этого вида продукции в регионе.

Определяющим фактором производства в сельском хозяйстве являются земельные ресурсы. Амурская область является зоной рискованного земледелия, и только три из пяти агроклиматических зон региона в большей или меньшей степени пригодны для ведения сельского хозяйства [8]. Наиболее пригодными для сельского хозяйства являются южные районы области. Центральная и северная зоны имеют ограниченные возможности для развития сельскохозяйственного производства в частности возделывания сельскохозяйственных культур. Так, в недавней работе Васильевой и Билько [4] было показано, что совокупная факторная производительность в центральных и

северных районах в 2008 – 2014 годы была в среднем в 2 и в 3 раза соответственно ниже, чем в южных районах региона. В северно-таёжной и горно-таёжной зонах возделывания сельскохозяйственных культур не осуществляется.

За рассматриваемый период в результате распашки залежных земель в Амурской области удалось увеличить площади сельскохозяйственных угодий

на 24 % - с 1,8 млн. га в 2005 году до 2,2 млн. га в 2015 году (см. Таблицу 6). Площадь пашни за этот же период увеличилась более чем на 30 % - с чуть более чем 1,1 млн. га в 2005 году до почти 1,5 млн. га в 2015 году. В целом, в 2015 году на Амурскую область приходилось 50 % сельскохозяйственных угодий и 67 % пашни ДФО [6].

Таблица 6

Факторы производства в сельском хозяйстве Амурской области

Наименование показателей	Годы										
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Площадь сельскохозяйственных угодий, тыс. га	1 767	1 718	1 723	1 806	1 839	1 949	2 104	2 154	2 174	2 187	2 184
Площадь пашни, тыс. га	1 127	1 128	1 146	1 199	1 191	1 264	1 376	1 448	1 459	1 473	1 481
Стоимость основных фондов, млн. рублей	11 956	12 314	13 218	14 465	16 040	17 663	19 437	20 942	24 437	25 271	23 476
Доля основных фондов сельского хозяйства в общей стоимости основных фондов, в %	3,2	3,0	2,0	2,9	3,0	3,1	3,1	2,8	3,0	2,9	2,8
Численность занятых в сельском хозяйстве тыс. человек	44,0	51,5	51,2	51,1	55,1	57,6	57,1	56,1	50,1	48,1	45,6
Доля занятых в сельском хозяйстве в общей численности занятых, в %	10,4	12,1	12,0	13,5	13,2	13,2	13,0	13,0	11,8	11,3	10,8

Источник: составлено автором по данным [3].

Отметим, что в 2005 – 2015 годы площадь сельскохозяйственных угодий и пашни в регионе росла более низкими темпами, чем росло производство сельскохозяйственной продукции, что свидетельствует о росте эффективности использования земельных ресурсов в регионе.

За анализируемый период стоимость основных фондов в аграрном секторе региона почти удвоилась. Если в 2005 году она составляла менее 12 млрд. рублей, то к концу 2015 года стоимость основных фондов достигла почти уровня в 23,5 млрд. рублей. Темпы роста стоимости основных средств в этот период в целом соответствуют темпам роста производства сельскохозяйственной продукции в Амурской области. В то же время

необходимо отметить, что стоимость основных фондов, используемых в сельском хозяйстве, в среднем за рассматриваемый период составляла менее 3 % от общей стоимости основных средств, эксплуатируемых в экономике Амурской области. Более того, за последние десять лет этот показатель упал на 12,5 %, в результате к 2015 году стоимость основных средств в сельском хозяйстве составляла 2,8 % от общей их стоимости во всей экономике региона. Низкая в сравнении с объёмом производства доля основных средств, эксплуатируемых в сельском хозяйстве, свидетельствует об относительно высокой эффективности их использования, высокой фондоотдаче.

Численность занятых в сельском хозяйстве Амурской области за рассматриваемый период изменилась незначительно. Если в 2005 году в аграрном секторе экономики было занято около 44 тыс. человек, то к 2015 году их численность возросла до 45,6 тыс. человек. Отметим, что пиковых значений занятость в сельском хозяйстве региона достигала в 2010 – 2011 годы, когда она превышала 56 тыс. человек. При этом доля занятых в аграрном секторе области по итогам рассматриваемого десятилетия также практически не изменилась – в 2005 году она составляла 10,4 % от общего числа занятых в экономике Амурской области, а в 2015 году незначительно выросла до 10,8 %.

В отличие от стоимости основных фондов, доля занятых в сельском хозяйстве превышает долю производимой продукции этим сектором, что свидетельствует об относительно более низкой эффективности использования трудовых ресурсов в сельском хозяйстве, чем в других секторах экономики региона, о более низкой производительности труда.

Таким образом, за рассматриваемое десятилетие в аграрном секторе Амурской области произошли следующие ключевые изменения. Несмотря на быстрый рост объёмов производства сельскохозяйственной продукции, доля сельского хозяйства в ВРП значительно сократи-

лась. При этом сельское хозяйство Амурской области продолжало оставаться отраслью специализации и играло большую роль в экономике региона, чем в экономике ДФО или РФ в целом. Более того, уровень специализации экономики Амурской области за последнее десятилетие на аграрном секторе лишь усилился. Одновременно усиливалась специализация сельского хозяйства области на растениеводстве и, в первую очередь, на производстве сои. В этот же период наблюдались существенные сдвиги в институциональной структуре сельского хозяйства региона. Все большую роль играли сельскохозяйственные организации и фермерские хозяйства, роль личных хозяйств сокращалась. Высокие темпы роста производства в аграрном секторе Амурской области были обеспечены введением в оборот залежных земель, ростом стоимости используемых в сельском хозяйстве основных средств. При этом численность занятых в сельском хозяйстве региона за рассматриваемый период изменилась незначительно.

Материалы проведённого выше исследования можно использовать при разработке документов стратегического планирования Амурской области, подготовке научных изданий, а также при написании выпускных квалификационных работ студентов, обучающихся по программам магистратуры и бакалавриата.

Список литературы

1. Аграрный сектор Дальнего Востока: проблемы и перспективы развития: Монография [Текст] / А.Э.Бойко, Э.Г. Богомаз, А.С. Шелепа и др. – Хабаровск: Икс-Лайн. 2013. – 212 с.
2. Агро промышленный комплекс России в 2015 году. – М., 2016. 702 с.
3. Амурская область в цифрах: краткий статистический сборник / Амурстат. Благовещенск, 2016. 322 с.
4. Васильева, О.Г. Совокупная факторная производительность в сельском хозяйстве Амурской области [Текст] / О.Г. Васильева, А.М. Билько // Регионалистика. – 2017. – Т. 4 - № 1. – С. 15-26.
5. Гранберг, А.Г. Основы региональной экономики [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов / Гранберг А.Г. - М.: ГУ ВШЭ, 2004. 213 с.
6. Прогноз развития сельскохозяйственного производства в южных территориях Дальневосточного федерального округа до 2025 г.: монография / А.С. Шелепа, Н.В. Глаз, Т.В. Узловченко [и др.] - Хабаровск: Хабаровская государственная академия экономики и права. 2013. - 100 с.
7. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2016: стат. сб. / Рос- стат. М., 2016. 1326 с.
8. Система земледелия Амурской области [Текст]: производственно-технический справочник. / под ред.: П.В. Тихончука. Благовещенск: Дальневосточный ГАУ. 2016. – 570 с.

9. Штарберг, И.Г. Основы направления концепции развития сельского хозяйства амурского АПК на период до 2005 года: монография [Текст] / Штарберг И.Г. - Благовещенск. Зея, 1996. 205 с.

References

1. Agrarnyi sektor Dal'nego Vostoka: problemy i perspektivy razvitiya: Monografiya [Tekst] (The Agrarian Sector of the Far East: Problems and Prospects for Development: Monograph [Text]), A.E.Boiko, E.G. Bogomaz, A.S. Shelepa [i dr], Khabarovsk, Iks-Lain, 2013, 212 p.
2. Agropromyshlennyy kompleks Rossii v 2015 godu (Agro-industrial complex of Russia in 2015), M., 2016, 702 p.
3. Amurskaya oblast' v tsifrakh: kratkii statisticheskii sbornik (The Amur region in Figures: Brief Statistical Collection), Amurstat, Blagoveshchensk, 2016, 322 p.
4. Vasil'eva, O.G., Bil'ko, A.M. Sovokupnaya faktornaya proizvoditel'nost' v sel'skom khozyaistve Amurskoi oblasti [Tekst] (Aggregate Factor Productivity in Agriculture of the Amur Region [Text]), Regionalistika, 2017, T. 4, No 1, PP. 15-26.
5. Granberg, A.G. Osnovy regional'noi ekonomiki [Tekst]: ucheb. posobie dlya stud. vuzov (The Foundations of the Regional Economics [Text]: Textbook. allowance for university students), Granberg A.G., M., GU VShE, 2004, 213 p.
6. Prognoz razvitiya sel'skokhozyaistvennogo proizvodstva v yuzhnykh territoriyakh Dal'nevostochnogo federal'nogo okruga do – 2025 g.: Monografiya (Forecast of the Development of Agricultural Production in the Southern Territories of the Far Eastern Federal District until - 2025: Monograph), A.S. Shelepa,[i dr.], Khabarovsk, Khabarovskaya gosudarstvennaya akademiya ekonomiki i prava, 2013, 100 p.
7. Regiony Rossii. Sotsial'no-ekonomicheskie pokazateli. 2016: stat. sb. (The Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2016: statistical collection, M., Rosstat, 2016, 1326 p.
8. Sistema zemledeliya Amurskoi oblasti [Tekst]: proizvodstvenno-tekhnicheskii spravochnik (Agricultural system of the Amur Region [Text]: Production and Technical Reference Book), pod red. P.V. Tikhonchuka, Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi GAU, 2016, 570 p.
9. Shtarberg, I.G. Osnovy napravleniya kontseptsii razvitiya sel'skogo khozyaistva amurskogo APK na period do 2005 goda: monografiya [Tekst] (Fundamentals of the Direction of the Concept of Agricultural Development of the Amur Agroindustrial Complex for the Period up to 2005: Monograph [Text]), Shtarberg I.G., Blagoveshchensk, Zeya, 1996, 205 p.

УДК 334.7

ГРНТИ 06.56.26

Павличенко А.А., канд.экон.наук, ст. преподаватель;

Реймер В.В., д-р экон.наук, доцент,

Дальневосточный государственный аграрный университет,

г. Благовещенск, Амурская область, Россия

E-mail: pavlichenko.2012@mail.ru; fef_dalgau@mail.ru

**МАЛЫЕ ФОРМЫ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ
ЭКОНОМИКИ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ**

Малые формы хозяйствования являются одной из наиболее устойчивых форм ведения хозяйственной деятельности в различных экономических формациях. Эти формы хозяйствования традиционно имеют более высокую организационную и функциональную гибкость по сравнению со структурами крупного бизнеса, имеют эффективные внутренние механизмы адаптации к изменениям внешней среды, способны эффективно использовать ресурсы, не привлекательные для представителей сектора крупнотоварного производства. В аграрном секторе к данным формам хозяйствования

ния традиционно относят малые предприятия, крестьянские (фермерские) хозяйства, индивидуальных предпринимателей, специализирующихся на ведении сельскохозяйственной деятельности и хозяйства населения. К хозяйствам населения относятся личные подсобные и другие индивидуальные хозяйства граждан. Крестьянские (фермерские) хозяйства все успешнее конкурируют с сельскохозяйственными предприятиями в производстве сои, зерна и овощей. Определенных успехов фермеры достигли в производстве молока, но уровень используемых технологий не позволяет им эффективно конкурировать в производстве мяса и яиц, хотя наличие значительных площадей естественных кормовых угодий создает предпосылки развития конкурентоспособного мясного скотоводства. Хозяйства населения доминируют в Амурской области в производстве картофеля (90,5% от валового производства региона), овощей (84,6%) и молока (69,5%). Также в хозяйствах населения в 2015 г. было произведено 46,4% скота и птицы на убой в убойном весе. Оценка современного состояния и тенденций развития малых форм хозяйствования Амурской области позволяет сделать вывод о том, что наряду с производственной функцией, связанной с повышением уровня самообеспеченности региона продовольствием и сырьем для его производства, крестьянские (фермерские) хозяйства и хозяйства населения реализуют и социальные функции в рамках обеспечения занятости сельского населения и воспроизводства человеческого капитала аграрной сферы. Именно малые формы хозяйствования в условиях резкого сокращения количества сельскохозяйственных организаций становятся основным элементом формирования экономического базиса развития значительной части сельских территорий, обеспечивают сохранение сельского образа жизни и крестьянского уклада как формы общественных взаимоотношений, влияют на сохранение трудовой мотивации сельского населения и т.п.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО, АГРАРНЫЙ СЕКТОР, МАЛЫЕ ФОРМЫ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ, СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ТОВАРОПРОИЗВОДИТЕЛИ, СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ, КРЕСТЬЯНСКИЕ (ФЕРМЕРСКИЕ) ХОЗЯЙСТВА, ХОЗЯЙСТВА НАСЕЛЕНИЯ.

UDC 334.7

Pavlichenko A.A., Cand. Econ. Sci., Senior Teacher;

Reimer V.V., Dr Econ. Sci., Associate Professor,

Far Eastern State Agrarian University,

Blagoveshchensk, Amur region, Russia,

E-mail: pavlichenko.2012@mail.ru; fef_dalgau@mail.ru

**SMALL-SCALE FORMS OF ECONOMIC ACTIVITY IN AGRICULTURAL
SECTOR OF ECONOMICS OF THE AMUR REGION**

Small-scale forms of economic activity are one of the most stable forms of organization of economic activity in different economic formations. These forms of economic activity have higher organizational and functional flexibility as compared to the large-scale business structures; have effective internal mechanisms of adaptation to changes of environment, able effectively to use resources which are not attractive for the representatives of the sector of large-scale commodity production. Traditionally these forms of economic activity in the agricultural sector are presented by small-scale enterprises, farms, private entrepreneurs specializing in agricultural activity and cottages. Cottages are considered as personal subsidiary plots and other individual households. Farms managed to compete more and more successfully with agricultural enterprises in soy, grain and vegetable production. Farmers have certain progress in milk production, but the level of existing techniques doesn't allow them to compete effectively

in meat and eggs production. However the availability of large areas of natural forage grasslands makes preconditions for development of competitive beef cattle-breeding. Cottages prevail in the Amur Region in potato production (90.5% of gross output of the Region), vegetables (84.6%) and milk (69.5%). Also cottages produced 46.4% of cattle and poultry for slaughter (deadweight is counted). The assessment of the state and tendencies of the development of small-scale forms of economic activity of the Amur Region enable us to make conclusion as follows: farms and cottages not only have production function connected with enhancement of the level of foodstuff and raw material self-supply for the Region, but at the same time they also realize social functions in the lines of employment of rural population and reproduction of human capital in agrarian sphere. Just small-scale forms of economic activity, under the conditions of severe reduction of agricultural organization, are becoming main element of formation of economic basis for development of considerable part of rural areas. They make conditions for saving countryside way of life and farming as a form of social mutual relations; have positive effect on saving labor motivation of rural population and so on.

KEYWORDS: AGRICULTURE, AGRICULTURAL SECTOR, SMALL-SCALE FORMS OF ECONOMIC ACTIVITY, AGRICULTURAL COMMODITY PRODUCERS, AGRICULTURAL ENTERPRISES, FARMS, COTTAGES.

Малые формы хозяйствования на современном этапе развития сельской экономики являются опорой государства в решении важнейших социально-экономических проблем, становятся источником создания новых рабочих мест, способствуя снижению уровня безработицы и трудовой миграции сельского населения, развитию конкурентной среды и насыщению продовольственного рынка. Оценивая экономическую и социальную роль малых форм хозяйствования аграрного сектора, государство целенаправленно совершенствует механизм их поддержки, используя такие инструменты как субсидии, льготное кредитование, развитие сельской инфраструктуры, стимулирование охраны окружающей среды и рационального использования земельных и водных ресурсов, проведения научно-исследовательских работ в области сельского хозяйства, развитие системы продовольственного обеспечения и др.

Однако, несмотря на применяемые меры государственной поддержки, малые формы хозяйствования на селе отличаются относительно низким уровнем экономической эффективности производства, низкой адаптационной способ-

ностью, низким уровнем развития материально-технической базы, слабым уровнем технологического развития, ограниченным доступом к объектам производственной, рыночной и логистической инфраструктуры, недостаточным уровнем вовлечения в отношения потребительской кооперации и агропромышленной интеграции.

Малые формы хозяйствования являются одной из наиболее устойчивых форм ведения хозяйственной деятельности в различных экономических формациях. Малые формы хозяйствования традиционно имеют более высокую организационную и функциональную гибкость по сравнению со структурами крупного бизнеса, имеют эффективные внутренние механизмы адаптации к изменениям внешней среды, способны эффективно использовать ресурсы, не привлекательные для представителей сектора крупнотоварного производства [1].

К малым формам хозяйствования в аграрном секторе традиционно относят малые предприятия, крестьянские (фермерские) хозяйства индивидуальных предпринимателей, специализирующихся на ведении сельскохозяйственной деятельности и хозяйства населения. К хозяйствам населения относятся личные

подсобные и другие индивидуальные хозяйства граждан.

Всю совокупность малых форм хозяйствования принято рассматривать в разрезе двух групп: хозяйствующих субъектов предпринимательского и потребительского типа.

В соответствии с действующим законодательством к категории субъектов малого и среднего предпринимательства относятся хозяйствующие субъекты, соответствующие следующим условиям: среднесписочная численность работников не должна превышать 100 человек; годовой доход, полученный от осуществления предпринимательской деятельности, не должен превышать 800 млн руб.

Очевидно, что все формы хозяйствования аграрной сферы имеют свои особенности, обусловленные как спецификой сельского хозяйства, так и внутренней сущностью самих форм ведения сельскохозяйственной деятельности.

Отраслевые особенности аграрного сектора определяются: тесной взаимосвязью экономических процессов в сельском хозяйстве с природно-климатическими условиями организации воспроизводства; сезонностью производства и длительностью производственного цикла; необходимостью развития нескольких отраслей с целью эффективного использования земельных ресурсов и предотвращения деградации продуктивных земель; высокой потребностью в инфраструктуре хранения и заготовки сельскохозяйственной продукции; ростом диспаритета цен на продукцию сельского хозяйства и ресурсы, требующиеся для ее производства; неравномерностью поступления доходов и кругооборота капитала; зависимостью от кредитных ресурсов, необходимых для покрытия естественного разрыва в платежах; сложностью обеспечения круглогодичной занятости основной части работников и др.

К особенностям, отражающим специфику развития малых форм хозяйствования аграрной сферы, относятся:

–относительно малый масштаб производства, существенно ограничивающий маневренность финансовых и производственных ресурсов;

–низкое качество материально-технической базы и узкие финансовые возможности ее обновления;

–ограниченный доступ к кредитным ресурсам и средствам государственной поддержки;

–неразвитость системы консолидации экономических интересов в рамках потребительской и производственной кооперации;

–низкий инновационный потенциал и слабая восприимчивость к инновациям;

–недостаточная конкурентоспособность в условиях неразвитости конкурентной среды и определенного диктата со стороны крупного агробизнеса;

–высокий уровень локализации местных рынков и ограниченные возможности по выходу на новые рынки сбыта и др. [1, 9]

Следует отметить, что существенное влияние на специфику функционирования отдельных форм хозяйствования аграрного сектора оказывают территориальные особенности, определяемые природно-климатическими условиями, потенциалом развития и аграрным потенциалом территории, уровнем развития агропродовольственного комплекса, участием в системе межрегионального разделения труда, степенью интеграции в единое экономическое пространство, уровнем развития производственной, рыночной, логистической и транспортной инфраструктуры, уровнем развития межхозяйственных связей, агропромышленной интеграции, производственной и потребительской кооперации и др.

Сегодня в Дальневосточном федеральном округе отмечаются положительные тенденции в деятельности крестьянских (фермерских) хозяйств, особенно ярко они проявляются в южных регионах (Приморский и Хабаровский края, Амур-

ская область и Еврейская автономная область), обладающих более качественным природно-климатическим потенциалом, обеспечивающим благоприятные условия ведения аграрного производства.

По данным Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 г. количество крестьянских (фермерских) хозяйств в Дальневосточном федеральном округе (ДФО) составило 6352, а средняя площадь их землепользования выросла до 245 га (с оленьими пастбищами). По индивидуальным предпринимателям аналогичные показатели находились на уровне 1441 и 287 га соответственно [10].

По среднему размеру земельной площади (без оленьих пастбищ) хозяйств данной категории лидирующие позиции в ДФО занимает Еврейская автономная область, где на одно крестьянское (фермерское) хозяйство в среднем приходилось около 669 га земель сельскохозяйственного назначения, в т.ч. 380 га пашни. Но по размеру площади пашни в среднем на одно крестьянское (фермер-

ское) хозяйство индивидуального предпринимателя первое место в федеральном округе занимает Амурская область (414,2 га) при среднем размере землепользования в 494,6 га. Кроме того, на территории Амурской области в 2016 г. осуществляли деятельность 1096 крестьянских (фермерских) хозяйств и 114 индивидуальных предпринимателей, в хозяйственном обороте которых находилось 208 тыс. га земли, тогда как в Еврейской автономной области 174 крестьянских (фермерских) хозяйств и 10 индивидуальных предпринимателей вели производство на 116 тыс. га земель сельскохозяйственного назначения [10].

Если сравнивать значимость отдельных малых форм хозяйствования в аграрных регионах ДФО, то необходимо отметить, что только в Магаданской области доля крестьянских (фермерских) хозяйств превышала долю хозяйств населения, тогда как в среднем по федеральному округу хозяйства населения в 2015 г. произвели 48,1% стоимости сельскохозяйственной продукции (табл. 1) [10].

Таблица 1

Место малых форм хозяйствования в производстве сельскохозяйственной продукции в регионах ДФО в 2015 г.

Регионы	Стоимость сельскохозяйственной продукции, млн. руб.	Доля малых форм хозяйствования, %	В том числе	
			Крестьянских (фермерских) хозяйств	Хозяйств населения
Дальневосточный ФО	162901	63,5	15,4	48,1
Амурская область	46713	51,1	19,7	31,4
Приморский край	40951	60,1	11,5	48,6
Хабаровский край	22687	80,0	2,5	77,4
Республика Саха (Якутия)	22439	71,8	25,0	46,8
Сахалинская область	12525	66,6	10,7	55,9
Еврейская автономная область	6276	80,5	28,0	52,6

Наименьший удельный вес малых форм хозяйствования наблюдается в Амурской области (51,1%), что связано с ростом крупномасштабного аграрного производства в рамках развития агропромышленной интеграции.

Дифференциация природно-климатических условий обусловила различия в производственном направлении малых

форм хозяйствования. Если крестьянские (фермерские) хозяйства южных регионов специализируются на производстве сои и зерна, то для более северных регионов, характеризующихся очаговым характером сельского хозяйства, более значимую роль играет скотоводство и производство зерна, картофеля и овощей. Для хозяйств населения приоритетными отраслями аграрного производства

являются производство картофеля, овощей, молока и мяса.

В условиях низкой инвестиционной привлекательности сельского хозяйства ДФО именно малые формы хозяйствования способны стать драйвером развития аграрного сектора и инструментом повышения уровня продовольственного самообеспечения регионов. Разработка научно обоснованной региональной политики развития малых форм хозяйствования и адекватная государственная поддержка способны создать предпосылки повышения эффективности их функционирования и роста уровня продовольственной безопасности страны

Амурская область входит в состав Дальневосточного федерального округа.

Она относится к числу малонаселенных территорий Российской Федерации. В 2015 г. численность населения Амурской области составила 805,7 тыс. человек. Средняя плотность населения – 2,2 человека на 1 км². Амурская область, занимая 2733,7 тыс. га сельскохозяйственных угодий и более миллиона гектаров пашни, является крупнейшим сельскохозяйственным регионом Дальнего Востока. В Амурской области сосредоточено 34% сельскохозяйственных угодий, 59% пашни ДФО.

Амурская область занимает лидирующие позиции среди других субъектов ДФО в производстве практически всех видов сельскохозяйственной продукции (табл. 2) [10].

Таблица 2

Место регионов в производстве продукции сельского хозяйства ДФО в 2015 г.

Регионы	Зерно	Соя	Картофель	Овощи	Скот и птица на убой (в живом весе)	Молоко	Яйцо, млн. шт.
Объем производства, тыс. т							
Дальневосточный федеральный округ	684,8	1411,8	1189,2	401,1	186	537,3	1175
Республика Саха (Якутия)	8,1	0,0	72,0	34,7	35,5	164,6	136,4
Камчатский край	0,1	0,0	42,9	16,9	5,2	18,0	51,7
Приморский край	299,7	262,0	333,2	155,0	50,8	123,5	347,1
Хабаровский край	15,0	29,4	272,2	57,1	24,0	39,1	274,1
Амурская область	351,0	1002,0	286,6	69,7	60,6	148,6	203,1
Магаданская область	0,0	0,0	12,4	5,4	0,8	6,0	25,4
Сахалинская область	0,0	0,0	91,0	37,3	5,1	27,9	125,4
Еврейская автономная область	10,9	118,4	78,9	24,9	2,8	9,6	9,8
Чукотский автономный округ	0,0	0,0	0,0	0,1	1,2	0,0	2,0
Доля региона в ДФО, %							
Республика Саха (Якутия)	1,2	0,0	6,1	8,7	19,1	30,6	11,6
Камчатский край	0,0	0,0	3,6	4,2	2,8	3,3	4,4
Приморский край	43,8	18,5	28,0	38,6	27,3	23,0	29,5
Хабаровский край	2,2	2,1	22,9	14,2	12,9	7,3	23,3
Амурская область	51,2	71,0	24,1	17,4	32,6	27,7	17,3
Магаданская область	0,0	0,0	1,0	1,3	0,4	1,1	2,2
Сахалинская область	0,0	0,0	7,7	9,4	2,7	5,2	10,7
Еврейская автономная область	1,6	8,4	6,6	6,2	1,6	1,8	0,8
Чукотский автономный округ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,2

Ведущими отраслями сельского хозяйства региона являются растениеводство и молочно-мясное скотоводство. Амурская область является основным производителем сои в стране, удельный вес которой в общероссийском объеме валового производства достигает 50%, в

ДФО – до 71%. Более высокая эффективность отраслей растениеводства объективно обусловила более высокие темпы роста доли продукции растениеводства в структуре стоимости валовой продукции сельского хозяйства. В 2015 г. доля продукции растениеводства, произведенной

хозяйствами всех категорий Амурской области, составила 69,7%, тогда как животноводческие отрасли продолжали терять свою значимость для региона.

За счет собственного производства в 2015 г. в Амурской области было покрыто 80,7% потребности населения в мясе и мясопродуктах, 67,0% потребности в овощах, 91,1% потребности в яйцах. Относительно благополучная ситуация отмечается по молоку и молочным продуктам, а также по картофелю, 100% потребности в котором покрывается за счет внутрирегионального производства, а также имеются резервы для вывоза данной культуры в другие регионы [3, 6].

В последние годы наблюдаются изменения структуры производства продукции аграрного сектора по категориям хозяйств. Прежде всего, происходит уменьшение объемов производимой продукции в хозяйствах населения, связанное с воздействием совокупности различных факторов. Во-первых, в составе сельского населения растет число лиц пожилого возраста, обладающих ограниченными возможностями ведения подсобного хозяйства. Во-вторых, для Амурской области характерны слабый уровень развития заготовительной кооперации, производственной и рыночной инфраструктуры, минимальный уровень государственной поддержки хозяйств населения, низкий уровень предприни-

мательской инициативы сельского населения, высокий уровень локализации местных рынков, низкий платежеспособный спрос на продукты питания, рост иждивенческих настроений сельских жителей, потеря трудовой мотивации и т.п.

Установлено, что существует тесная связь между уровнем развития сельскохозяйственных организаций на конкретных сельских территориях Амурской области и уровнем развития хозяйств населения: чем эффективнее функционирует сельскохозяйственное предприятие, тем выше уровень развития личных подсобных хозяйств.

Следует отметить, что из трех основных вариантов территориального обустройства крестьянских хозяйств: хуторского, отрубного и поселенческого, в Амурской области наиболее распространен поселенческий тип хозяйств, обеспечивающий ориентацию на использование существующей социальной и инженерной инфраструктуры, минимизацию транспортных и логистических издержек и т.п.

В Амурской области по данным Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 г. было зафиксировано 116,4 тыс. личных подсобных и других индивидуальных хозяйств граждан, средний размер которых составлял всего 0,4 га. Но при этом они в 2016 г. произвели более 31% продукции аграрного сектора региона (табл. 3)[2, 3, 4, 5, 10].

Таблица 3
Место малых форм хозяйствования в сельскохозяйственном производстве Амурской области

Показатели	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Стоимость продукции сельского хозяйства, млн. руб.	28267,7	22260,1	39517,7	46712,7	53258,9
Крестьянские (фермерские) хозяйства					
Доля в стоимости произведенной продукции, %	14,2	10,1	17,6	19,7	18,7
Произведено в расчете на 1 хозяйство, тыс. руб.	2687,5	1911,4	6104,0	8467,6	8219,7
Хозяйства населения					
Доля в стоимости произведенной продукции, %	41,6	45,5	38,2	31,4	31,3
Произведено в расчете на 1 хозяйство, тыс. руб.	113,8	101,5	153,0	161,9	188,4

В 2016 г. по предварительным данным Росстата малые формы хозяйствования Амурской области произвели сельскохозяйственной продукции на 26,6 млрд руб.[10] Они не только обеспечили

значительную занятость сельского населения, но и сыграли существенную роль как в продовольственном обеспечении региона, так и в формировании денежных доходов домохозяйств сельской местности.

Крестьянские (фермерские) хозяйства все успешнее конкурируют с сельскохозяйственными предприятиями в производстве сои, зерна и овощей. Определенных успехов фермеры достигли в производстве молока, но уровень используемых технологий не позволяет им эффективно конкурировать в производстве мяса и яиц, хотя наличие значительных площадей естественных кормовых угодий создает предпосылки развития конкурентоспособного мясного скотоводства. В случае роста спроса на экологически чистую продукцию именно фермеры могут занять эту рыночную нишу, используя свой адаптивный потенциал.

Хозяйства населения доминируют в Амурской области в производстве картофеля (90,5% от валового производства

региона), овощей (84,6%) и молока (69,5%). Также в хозяйствах населения в 2015 г. было произведено 46,4% скота и птицы на убой в убойном весе. Каждая из исследуемых малых форм хозяйствования заняла свою нишу в аграрном секторе экономики и практически не конкурирует друг с другом (табл.4) [2, 3, 4, 5].

В качестве одного из факторов, ограничивающих значимость малых форм хозяйствования в аграрном секторе Амурской области, является относительно низкий уровень товарности продукции растениеводства, производимой в хозяйствах населения, и яиц (табл.5) [2, 3, 4, 5].

Таблица 4

Удельный вес малых форм хозяйствования в общем объеме производства основных видов сельскохозяйственной продукции в Амурской области, %

Вид продукции	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Крестьянские (фермерские) хозяйства					
Зерно	20,5	25,4	16,7	22,1	25,1
Соя	28,0	28,0	28,1	33,8	34,1
Овощи	9,4	8,3	3,2	9,2	10,8
Скот и птица (в убойном весе)	3,0	4,7	3,7	3,6	3,4
Молоко	4,7	4,9	4,9	5,7	6,0
Яйцо	5,0	4,6	0,1	0,2	0,1
Хозяйства населения					
Картофель	88,7	88,6	94,2	91,7	90,5
Овощи	84,6	87,7	89,9	87,6	84,6
Скот и птица (в убойном весе)	43,1	48,9	44,9	46,6	46,4
Молоко	75,2	72,4	75,7	74,1	69,5
Яйцо	22,2	20,5	18,2	17,8	21,0

Таблица 5

Уровень товарности основных видов сельскохозяйственной продукции в малых формах хозяйствования Амурской области, %

Вид продукции	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Крестьянские (фермерские) хозяйства					
Зерно	51,2	45,2	114,3	58,8	62,5
Соя	22,1	22,9	20,0	19,6	22,3
Картофель	28,6	23,1	29,4	30,0	31,1
Овощи	34,2	35,4	35,1	34,2	67,1
Скот и птица (в убойном весе)	70,2	69,9	42,7	60,5	58,4
Молоко	62,4	65,2	56,3	60,4	68,3
Яйцо	71,5	83,4	25,0	70,6	85,0
Хозяйства населения					
Картофель	8,4	9,1	5,2	7,4	8,0
Овощи	11,1	11,0	7,6	11,2	11,0
Скот и птица (в убойном весе)	57,1	60,0	48,8	58,1	65,0
Молоко	40,8	44,0	38,4	38,8	42,3
Яйцо	17,5	17,2	18,6	17,2	19,0

В структуре доходов крестьянских (фермерских) хозяйств наибольшую долю занимает выручка от реализации сельскохозяйственной продукции, удельный вес которой в 2011-2015 гг. изменялся от 64% до 95%. Максимальный объем государственной поддержки (916 млн. руб.) крестьянские (фермерские) хозяйства Амурской области получили в 2013 г. в рамках ликвидации последствий катастрофического наводнения. После этого объем господдержки начал сокращаться: до 451 млн руб. в 2014 г. и до 384 млн руб. в 2015 г. [2, 4, 5, 6]

Еще одним фактором, сдерживающим рост производства в малых формах

хозяйствования региона, является ограниченный доступ к кредитным ресурсам, обусловленный как их высокой стоимостью, так и низким качеством залоговой базы. В 2015 г. в рамках субсидированного кредитования с крестьянскими (фермерскими) хозяйствами Амурской области было заключено всего 76 кредитных договоров на общую сумму 437,0 млн. руб. (табл. 6) [5, 6, 10].

Общее количество хозяйств населения и крестьянских (фермерских) хозяйств, участвующих в программе субсидируемых кредитов, сократилось с 2011 г. до 2015 г. почти в 3,3 раза (с 1116 до 341).

Таблица 6

Субсидируемые кредиты, выданные на развитие малых форм хозяйствования Амурской области

Показатели	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Заключено договоров	1116	878	497	497	341
вт.ч. с хозяйствами населения	939	668	371	396	265
с крестьянскими (фермерскими) хозяйствами	177	210	126	101	76
Сумма выданных кредитов, млн. руб.	797,1	900,6	589,3	481,9	490,4
в т.ч. хозяйствам населения	157,6	120,4	78,5	87,4	53,4
крестьянским (фермерским) хозяйствам	639,5	780,2	510,8	394,5	437,0

Оценка современного состояния и тенденций развития малых форм хозяйствования Амурской области позволяет сделать вывод о том, что наряду с производственной функцией, связанной с повышением уровня самообеспеченности региона продовольствием и сырьем для его производства, крестьянские (фермерские) хозяйства и хозяйства населения реализуют и социальные функции в рамках обеспечения занятости сельского населения и воспроизводства человеческого капитала аграрной сферы. Именно малые формы хозяйствования в условиях резкого сокращения количества сельскохозяйственных организаций становятся основным элементом формирования экономического базиса развития значительной части сельских территорий, обеспечивают сохранение сельского образа жизни и крестьянского уклада как формы общественных взаимоотношений, влияют на сохранение трудовой мотивации сельского населения и т.п.

В качестве наиболее значимых факторов, определяющих условия развития малых форм хозяйствования Амурской области, можно выделить: преимущественную специализацию на производстве сои; низкий уровень развития животноводства, обусловленный неэффективным использованием естественных кормовых угодий; рост удельного веса сезонных наемных работников, ограниченный доступ к финансовым ресурсам на льготных условиях, медленные темпы развития производственной и рыночной инфраструктуры; недостаточный уровень и несовершенство форм государственной поддержки их деятельности, низкий уровень товарности по отдельным видам производимой продукции, низкие темпы обновления материально-технической базы и др.[8]

Прогноз развития малых форм хозяйствования аграрной сферы Амурской области был разработан на основе использования метода экспоненциального

сглаживания с демпфированным трендом. Определение параметров сглаживания для отдельных видов продукции в разрезе хозяйств различных категорий происходило на основе экспертных оценок, учитывающих изменение спроса на отдельные виды сельскохозяйственной продукции, имеющийся потенциал инфраструктуры хранения, уровень конкурентоспособности отдельных видов продукции.

Инерционный сценарий развития предполагает сохранение выявленных трендов, тогда как оптимистический вариант предполагает возможные изменения в соответствии с действующими в регионе программами развития малых форм хозяйствования при сохранении их в утвержденном объеме.

Результаты прогнозных расчетов для крестьянских (фермерских) хозяйств Амурской области приведены в таблице 7.

Таблица 7

Прогнозные параметры производства сельскохозяйственной продукции крестьянскими (фермерскими) хозяйствами Амурской области, тыс. т

Сценарии	В среднем за 2011-2015	Годы					В среднем за 2016-2020 гг.
		2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	
Зерно							
Инерционный	63,8	60,1	57,3	55,1	52,1	50,1	54,9
Оптимистический		61,6	59,7	57,4	53,2	51,1	56,6
Соя							
Инерционный	243,8	255,7	265,9	267,8	273,4	281,5	268,9
Оптимистический		261,3	273,5	277,8	283,9	289,5	277,2
Картофель							
Инерционный	19,2	19,7	20,5	22,5	23,4	23,9	22,0
Оптимистический		20,3	21,3	23,4	23,7	24,3	22,6
Овощи							
Инерционный	5,2	5,4	6,0	6,2	6,4	6,5	6,1
Оптимистический		5,5	5,9	6,2	6,4	6,5	6,1
Скот и птица (в убойном весе)							
Инерционный	1,4	1,5	1,5	1,7	1,8	1,7	1,6
Оптимистический		1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	1,7
Молоко							
Инерционный	8,2	8,2	8,3	8,3	8,3	8,4	8,3
Оптимистический		8,6	8,9	9,1	9,4	9,5	9,1
Яйцо, млн. шт.							
Инерционный	4,8	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
Оптимистический		0,1	0,3	0,3	0,3	0,5	0,7
Шерсть, тонн							
Инерционный	9,8	10,4	10,5	10,7	10,8	10,9	10,7
Оптимистический		10,5	10,7	11,0	11,2	11,2	10,9

Результаты прогнозных расчетов позволяют сделать вывод о том, что заложенные в действующие программы развития малых форм предпринимательства объемы государственной поддержки оказывают незначительное влияние на рост объемов производства продукции сектором фермерских хозяйств по оптимистическому сценарию. Острый дефицит инвестиционных ресурсов и длительные

сроки окупаемости капитальных вложений в отрасли скотоводства существенно ограничивают потенциал крестьянских (фермерских) хозяйств в наращивании объемов производства молока и мяса, несмотря на наличие и значительные размеры неиспользуемых естественных кормовых угодий. При сохранении объемов государственной поддержки все пер-

спективы фермеров по увеличению доходности будут связаны с наращиванием производства сои при усиливающейся деградации продуктивных земель.

Старение сельского населения и «вымывание» экономически активного населения из сельской местности будут существенно влиять на объемы производства продукции сельского хозяйства в хозяйствах населения. Но при сохране-

нии государственной поддержки в утвержденных объемах в условиях оптимистического сценария развития хозяйства населения могут существенно нарастить объемы производства картофеля и овощей (в среднем за 2016- 2020 гг. до 275,1 тыс. т и 59,9 тыс. т соответственно). Рост объемов производства прогнозируется и по молоку (до 125,2 тыс. т), тогда как по производству скота и птицы сохранится понижающий тренд (табл. 8).

Таблица 8

Прогнозные параметры производства сельскохозяйственной продукции хозяйствами населения Амурской области, тыс. т

Сценарии	В среднем за 2011-2015 гг.	Годы					В среднем за 2016-2020
		2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	
Картофель							
Инерционный	233,7	224,8	223,4	220,5	218,9	215,8	220,7
Оптимистический		252,6	265,9	275,5	286,3	295,3	275,1
Овощи							
Инерционный	52,4	53,4	54,4	55,4	56,6	57,2	55,4
Оптимистический		55,2	57,3	61,1	62,5	63,4	59,9
Скот и птица (в убойном весе)							
Инерционный	17,6	16,1	15,7	15,1	14,6	13,5	15,0
Оптимистический		16,4	15,9	15,7	15,3	15,2	15,7
Молоко							
Инерционный	115,4	116,7	118,9	124,8	125,7	130,9	132,2
Оптимистический		116,9	120,9	127,8	128,2	135,1	137,5
Яйцо, млн. шт.							
Инерционный	46,2	45,9	45,3	45,1	44,9	44,8	45,2
Оптимистический		46,2	46,3	46,4	46,4	46,8	46,4
Шерсть, тонн							
Инерционный	12,0	14,5	14,6	14,6	14,6	14,7	14,6
Оптимистический		14,8	15,0	15,1	15,2	15,3	15,1

С учетом фактического уровня потребления основных продуктов питания и прогнозируемого роста доходов населения региона по хозяйствам населения Амурской области ожидается рост уровня товарности картофеля до 13%-15%, овощей – до 15%-16%, молока – до 50%-52%. По мясу скота и птицы прогнозируется сохранение уровня товарности 60%-65%.

Проведенные расчеты свидетельствуют о недостаточной эффективности действующих в Амурской области программ поддержки малых форм хозяйствования на селе. Они сыграли свою положительную роль, стабилизируя положение в аграрном секторе экономики

региона, но для принципиального изменения положения дел на селе необходима разработка региональной стратегии развития сельского хозяйства на основе оптимального сочетания возможностей крупного и малого агробизнеса и хозяйств населения, как базового элемента системы балансирования доходов сельского населения и обеспечения его занятости в условиях низкой эффективности программ диверсификации сельской экономики Дальнего Востока.

Опрос более 50 глав крестьянских (фермерских) хозяйств Амурской области показал, что более половины из них готовы развивать молочное и мясное ско-

товодство при условии компенсации государством части затрат на капитальное строительство и приобретение высокопродуктивного скота, а также государственных гарантий на приобретение произведенной продукции по ценам, обеспечивающим уровень рентабельности животноводческой продукции хотя бы на уровне 20%.

Перспективы развития хозяйств населения связаны с формированием региональной системы потребительских кооперативов, ориентированных на реализацию функций заготовки, хранения, переработки сельскохозяйственной продукции и продвижения ее на рынок, а

также снабженческих кооперативов и кооперативов по обработке земли и оказанию услуг хозяйствам населения.

Взвешенный, научно-обоснованный подход к рациональному использованию потенциала развития малых форм хозяйствования аграрной сферы позволит не только обеспечить рост сельскохозяйственной занятости сельского населения и его доходов, но и повысить эффективность функционирования агропродовольственного комплекса и устойчивость развития сельских территорий Амурской области

Список литературы

1. Алексеева, Н.В. Сущность и особенности конкурентоспособности субъектов малого агробизнеса / Н.В. Алексеева, А.В. Улезько // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2014. – Вып. 4 (43). – С. 179-188.
2. Амурская область в цифрах [Текст]: краткий статистический сборник. – Благовещенск: Амурстат, 2014. – 381с.
3. Амурская область в цифрах [Текст]: краткий статистический сборник. - Благовещенск: Амурстат, 2016. – 322 с.
4. Амурский статистический ежегодник [Текст]: статистический сборник. – Благовещенск: Амурстат, 2014. – 564с.
5. Реймер, В.В. Аграрный сектор экономики Амурской области: тенденции и перспективы развития [Текст] / В.В. Реймер, Ю.Р. Самарина, Н.С. Манаков // Дальневосточный аграрный вестник. – 2017. – №1 (41). – С.113-121.
6. Реймер, В.В. Инновационно-ориентированное развитие АПК Дальнего Востока : монография / В.В. Реймер, А.В. Улезько, А.А. Тютюников. – Воронеж: ВГАУ, 2016. – 347 с.
7. Улезько, А.В. Стратегические аспекты формирования ресурсного потенциала фермерских хозяйств / А.В. Улезько, К.С. Терновых, В.П. Рябов // Проблемы развития малого бизнеса: сб. науч. тр. – Воронеж: ВГПУ, 2002. – Вып. 2. – С.64-70.
8. Амурская область в цифрах [электронный ресурс] URL: <http://amurstat.gks.ru> (дата обращения: 14.07.2017).
9. Министерство сельского хозяйства Амурской области: официальный сайт [Электронный ресурс]. – URL: <http://agroamur.ru> (дата обращения: 14.07.2017).
10. Центральная база статистических данных [Электронный ресурс] // Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. – URL: <http://www.gks.ru/dbscripts/cbsd/#1> (дата обращения: 14.07.2017).

Reference

1. Alekseeva, N.V. Sushchnost' i osobennosti konkurentosposobnosti sub"ektov malogo agrobiznesa (The nature and characteristics of the competitiveness of small agro business subjects), N.V. Alekseeva, A.V. Ulez'ko, / *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2014, Vyp. 4 (43), PP. 179-188.
2. Amurskaya oblast' v tsifrakh [Tekst], kratkii statisticheskii sbornik (The Amur Region in Figures [Text], Short Statistical Collection, Blagoveshchensk, Amurstat, 2014, 381p.
3. Amurskaya oblast' v tsifrakh [Tekst], kratkii statisticheskii sbornik (The Amur Region in Figures [Text], Short Statistical Collection, Blagoveshchensk, Amurstat, 2016, 322 p.
4. Amurskii statisticheskii ezhegodnik [Tekst]: statisticheskii sbornik (Amur Statistical Yearbook [Text], Statistical Collection, Blagoveshchensk, Amurstat, 2014, 564 p.

5. Reimer, V.V. Agrarnyi sektor ekonomiki Amurskoi oblasti: tendentsii i perspektivy razvitiya [Tekst] (Agrarian Sector of Economy of the Amur region: Trends and Prospects [Text]), V.V. Reimer, Yu. R. Samarina, N.S. Manakov, *Dal'nevostochnyi agrarnyi vestnik*, 2017, No 1 (41), PP.113-121.

6. Reimer, V.V. Innovatsionno-orientirovannoe razvitie APK Dal'nego Vostoka : monografiya (Innovation-Oriented Development of Agro-Industrial Complex in the Far East, monograph), V.V. Reimer, A.V. Ulez'ko, A.A. Tyutyunikov, Voronezh, VGPU, 2016, 347 p.

7. Ulez'ko, A.V. Strategicheskie aspekty formirovaniya resursnogo potentsiala fermerskikh khozyaistv (Strategic Aspects of the Formation of the Resource Potential of the Farms), A.V. Ulez'ko, K.S. Ternovyykh, V.P. Ryabov, *Problemy razvitiya malogo biznesa*, sb. nauch. tr., Voronezh, VGPU, 2002, Vyp. 2, PP. 64-70.

8. Amurskaya oblast' v tsifrakh [elektronnyi resurs] (The Amur Region in Figures [electronic resource]), URL: <http://amurstat.gks.ru> (data obrashcheniya: 14.07.2017).

9. Ministerstvo sel'skogo khozyaistva Amurskoi oblasti: ofitsial'nyi sait [Elektronnyi resurs] (The Ministry of Agriculture of the Amur Region, Official Site [Electronic Resource]), URL: <http://agroamur.ru> (data obrashcheniya: 14.07.2017).

10. Tsentral'naya baza statisticheskikh dannykh [Elektronnyi resurs], Ofitsial'nyi sait Federal'noi sluzhby gosudarstvennoi statistiki (Central Base of Statistical Data [Electronic Resource], Official Site of Federal State Statistics Service), URL: <http://www.gks.ru/dbscripts/cbsd/#1> (data obrashcheniya: 14.07.2017).

УДК 338.431.7

ГРНТИ 06.71.07

Стовба Е.В., канд. экон. наук, доцент,

Бирский филиал Башкирского государственного университета,

г. Бирск, Республика Башкортостан, Россия

E-mail: stovba2005@rambler.ru

ФОРМИРОВАНИЕ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА РЕГИОНА НА ОСНОВЕ КЛАСТЕРНОГО ПОДХОДА (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН)

В статье обосновывается необходимость применения методов кластерного анализа при проектировании стратегии развития агропродовольственного комплекса на региональном уровне. Проведен краткий анализ зарубежного опыта использования кластерного подхода при разработке региональных программ стратегического планирования. Представлен алгоритм кластеризации, позволяющий выделять «эталонные» и «целевые» муниципальные образования региона на основе показателей, отражающих объемы производства агропродовольственной продукции. Приведены результаты кластеризации муниципальных образований Республики Башкортостан по самообеспеченности населения основными продуктами питания. В результате кластеризации определены «эталонные» («лидеры») и «целевые» («аутсайдеры») муниципальные образования региона. В пределах сформированных кластеров выделены муниципальные образования, имеющие «экстремальные» значения показателей объемов производства основных продуктов питания в расчете на душу населения. Практическая значимость исследования состоит в том, что предложенные рекомендации позволяют решать задачи по развитию продовольственного обеспечения населения региона, использованию товарных продовольственных ресурсов, совершенствованию межмуниципальных продовольственных связей.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ, КЛАСТЕР, АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС, ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ.

UDC 338.431.7

Stovba E.V., Cand. Econ.Sci., Associate Professor;
Birsk Branch of Bashkir State University,
Birsk, Republic of Bashkortostan, Russia
E-mail: stovba2005@rambler.ru

**FORMATION OF THE DEVELOPMENT STRATEGY OF AGROFOOD COMPLEX
OF THE REGION ON THE BASIS OF CLUSTER APPROACH (FOR EXAMPLE:
REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN)**

The author proves a need for application of the methods of cluster analysis in planning a strategy for agrarian food complex development at the regional level. The author carried out a brief analysis of foreign experience of usage of a cluster approach in developing regional programs of the strategic planning. The article presents the algorithm of the clusterization which allows us to allocate «standard» and «target» municipal districts of the region on the basis of indicators reflecting output of agrofood production. The author presents the results of clusterization of municipal districts of the Republic of Bashkortostan on main food products self-sufficiency of the population. As a result of clusterization, «standard» («leaders») and «target» («outsiders») municipal districts of the region are defined. Within the formed clusters the author distinguishes municipal districts which have «extreme» values of volume indicators of production of the main food products with a view to per capita. The practical significance of the study is that the offered recommendations allow us to solve the problems in development of food supply for the population of the region, in use of commodity food resources, in improvement of intermunicipal food connections.

KEY WORDS: CLUSTER ANALYSIS, CLUSTER, AGROFOOD COMPLEX, FOOD SUPPLY, IMPORT SUBSTITUTION.

Исследования выполнены при финансовой поддержке РФФИ и Республики Башкортостан в рамках научно-исследовательского проекта «Разработка стратегии импортозамещения в агропродовольственном комплексе Республики Башкортостан в условиях экономических санкций», проект № 16-12-02004 а/У.

В настоящее время эффективное развитие агропродовольственного комплекса является одной из главных стратегических целей аграрной политики, проводимой правительством нашей страны в рамках ответного продуктового эмбарго, направленного против антироссийских экономических санкций. Для того, чтобы минимизировать негативный эффект от санкций и избежать тяжелых экономических и социальных последствий, необходимы новые научные подходы к формированию региональных стратегических программ развития агропродовольственного комплекса, которые должны отражать четко поставленные цели, задачи и основные направления импортозамещения [1, 2, 6].

Научная значимость решения вопросов, связанных с рациональным раз-

мещением отраслей сельскохозяйственного производства, разработкой стратегии развития агропродовольственного комплекса на уровне субъектов РФ, обуславливает применение методов кластерного анализа.

Согласно определению американского ученого М. Портера, кластер представляет собой «группу географически соседствующих взаимосвязанных компаний и связанных с ними организаций, действующих в определенной сфере и характеризующихся общностью деятельности и взаимодополняющих друг друга» [4, с. 28]. После теоретического обоснования М. Портером и М. Энтрайтом кластерный подход в последние десятилетия стал активно использоваться в экономически развитых странах при составлении региональных программ стратегического планирования.

В государствах ОЭСР и Канаде кластеры стали основой для развития региональных инновационных систем и депрессивных северных территорий. Еще в 90-е гг. прошлого века доля ВВП США, производимого в сформированных кластерах, составляла около 60 %. В качестве успешного примера кластерных разработок можно привести комплекс эконометрических моделей, составленных сотрудниками ирландского научно-исследовательского Центра экономики сельского хозяйства, которые позволяют определять перспективные объемы производства продукции сельскохозяйственного сектора и прогнозировать размеры чистой прибыли фермерских хозяйств на примере Ирландии в зависимости от выбранного сценария развития [7].

В нашей стране до настоящего времени кластерный подход не получил широкого распространения как по самим масштабам внедрения в отраслях экономики, так и по полученным практическим результатам. По оценкам экспертов консалтинговой компании «Бауман инновейшен» около 45 % занятости в Российской

Федерации приходится на уже существующие и потенциальные кластеры, причем устойчивость и рост этой занятости будет определяться дальнейшим развитием кластеров [3].

В условиях реализации политики импортозамещения разработка стратегии развития агропродовольственного комплекса для Республики Башкортостан имеет несомненную актуальность. Формирование новой архитектуры развития агропродовольственного комплекса, базирующейся на кластерном подходе, является составной частью долгосрочной стратегии экономического развития республики.

Кластерный подход предполагает максимальное использование имеющегося производственного потенциала агроформирований, связанных с производством продуктов питания в пределах выделенных групп муниципальных образований региона. На рисунке 1 представлен алгоритм выделения «эталонных» («лидеров») и «целевых» («аутсайдеров») муниципальных образований региона по производству агропродовольственной продукции.



Рис. 1. Алгоритм кластеризации муниципальных образований региона по производству агропродовольственной продукции

Целью проводимой кластеризации являлось объединение муниципальных образований по показателям, отражающим самообеспеченность населения основными продуктами питания. Данный процесс реализуется на основе выделения изолированных групп, однородных кластеров или «ядер» муниципальных образований, внутри которых объекты являются однородными.

Кластеризация осуществлялась для всех 54 муниципальных образований республики (без учета городских округов) при использовании статистических показателей за 2005-2015 гг., отражающих объемы производства зерна, картофеля,

овощей, мяса, молока и яиц в расчете на душу населения [5]. Многомерная классификация муниципальных образований республики осуществлялась с учетом их вклада и степени участия в производстве основных видов продуктов питания. При проведении расчетов учитывалась фактическая и прогнозируемая численность населения, проживающего в пределах каждого муниципального образования на конкретный временной период.

Применение методов кластерного анализа позволило сгруппировать муниципальные образования, схожие по определенным в ходе расчетов признакам, в четыре однородных кластера (табл. 1).

Таблица 1

Краткая характеристика сформированных кластеров I-IV *

Показатели	Номер кластера			
	I	II	III	IV
Количество муниципальных образований	14	14	24	2
Чисто сельских поселений	206	218	355	39
Число сельских населенных пунктов	1000	1254	2043	200
Численность населения, тыс. чел	485	880	625	121
Производство агропродовольственной продукции, всего в год, тыс. тонн				
Зерно	556	423	1244	193
Картофель	196	365	478	83
Овощи	42	140	84	46
Мясо	83	47	94	26
Молоко	456	403	812	94
Яйца, тыс. шт.	94783	220198	139022	583615
Производство агропродовольственной продукции в расчете на душу населения в год, кг				
Зерно	1130	572	1961	2102
Картофель	470	498	769	740
Овощи	90	146	133	419
Мясо	158	63	153	237
Молоко	1087	541	1311	996
Яйца, шт.	212	203	223	4738

* В расчетах учитываются показатели, отражающие объемы производства агропродовольственной продукции во всех муниципальных образованиях Республики Башкортостан за исключением городских округов.

К первому кластеру отнесены четырнадцать муниципальных образований, в которых проживает 23 % населения республики. Агроформирования данного кластера производят 23 % зерна, 17 % картофеля, 13 % овощей, 33 % мяса, 26 % молока и 9 % яиц от регионального объема соответствующих видов агропродовольственной продукции. При сравнении со вторым и третьим кластерами в этом кластере наблюдаются более низкие

показатели объемов производства картофеля и овощей (в расчете на душу населения).

Второй кластер представляют четырнадцать муниципальных образований, на территории которых проживает 42 % жителей региона, производится 17 % зерна, 32 % картофеля, 45 % овощей, 19 % мяса, 23 % молока и 21 % яиц от регионального объема соответствующих видов агропродовольственной продукции. В этом кластере отмечаются более

низкие показатели, отражающие объемы производства зерна, мяса, молока и яиц (в расчете на душу населения), по сравнению с первым и третьим кластерами.

В третий кластер включены двадцать четыре муниципальных образования региона. На территории сформированного кластера проживает 29 % населения республики. Суммарная доля агроформирований данного кластера в общем объеме продукции региона составляет: по зерну - 52 %, по картофелю - 43 %, по овощам - 27 %, по мясу - 38 %, по молоку - 46 %, по яйцам - 14 %. Муниципальные образования, входящие в третий кластер, имеют наиболее высокие показатели по производству агропродовольственной продукции (в расчете на душу населения) по сравнению с муниципальными образованиями других выделенных кластеров.

В состав четвертого кластера входят два муниципальных образования (Стерлитамакский и Уфимский районы),

на территории которых проживает 6 % жителей региона, производится 8 % зерна, 7 % картофеля, 15 % овощей, 10 % мяса, 5 % молока и 56 % яиц от регионального объема соответствующих видов агропродовольственной продукции. Согласно проведенной кластеризации, муниципальные образования, формирующие этот кластер, значительно отличаются по выбранным показателям от муниципальных образований других кластеров.

В таблицах 2 и 3 представлен сравнительный анализ по сформированным кластерам при сопоставлении со средними значениями показателей (объемами производства зерна, картофеля, овощей, мяса, молока и яиц на душу населения в год), а также с выделением в них муниципальных образований, имеющих «экстремальные» - минимальные и максимальные значения.

Таблица 2

**Показатели производства продукции растениеводства
(в расчете на душу населения) для I-IV кластеров**

Номер кластера	Показатели		Муниципальное образование
1	2		3
Производство зерна на душу населения в год, кг			
I кластер	минимальное значение	11	Бурзянский район
	среднее значение	1130	-
	максимальное значение	4390	Федоровский район
II кластер	минимальное значение	11	Белорецкий район
	среднее значение	572	-
	максимальное значение	1583	Чишминский район
III кластер	минимальное значение	327	Архангельский район
	среднее значение	1961	-
	максимальное значение	5018	Чекмагушевский район
IV кластер	минимальное значение	476	Уфимский район
	среднее значение	2102	-
	максимальное значение	3729	Стерлитамакский район
Производство картофеля на душу населения в год, кг			
I кластер	минимальное значение	263	Баймакский район
	среднее значение	470	-
	максимальное значение	672	Кигинский район
II кластер	минимальное значение	274	Белебеевский район
	среднее значение	498	-
	максимальное значение	839	Гафурийский район
III кластер	минимальное значение	513	Илишевский район
	среднее значение	769	-
	максимальное значение	925	Краснокамский район
IV кластер	минимальное значение	568	Уфимский район
	среднее значение	740	-
	максимальное значение	912	Стерлитамакский район

Продолжение табл.2

1	2	3
Производство овощей на душу населения в год, кг		
I кластер	минимальное значение	33 Баймакский район
	среднее значение	-
	максимальное значение	151 Белокатайский район
II кластер	минимальное значение	34 Белорецкий район
	среднее значение	-
	максимальное значение	294 Чишминский район
III кластер	минимальное значение	59 Балтачевский район
	среднее значение	-
	максимальное значение	230 Кушнаренковский район
IV кластер	минимальное значение	264 Стерлитамакский район
	среднее значение	-
	максимальное значение	351 Уфимский район

Таблица 3

**Показатели производства продукции животноводства
(в расчете на душу населения) для I-IV кластеров**

Производство мяса на душу населения в год, кг			
I кластер	минимальное значение	80	Давлекановский район
	среднее значение	158	-
	максимальное значение	303	Мелеузовский район
II кластер	минимальное значение	29	Белебеевский район
	среднее значение	63	-
	максимальное значение	95	Гафурийский район
III кластер	минимальное значение	86	Кушнаренковский район
	среднее значение	153	-
	максимальное значение	378	Благоварский район
IV кластер	минимальное значение	160	Стерлитамакский район
	среднее значение	237	-
	максимальное значение	313	Уфимский район
Производство молока на душу населения в год, кг			
I кластер	минимальное значение	211	Благовещенский район
	среднее значение	1087	-
	максимальное значение	1580	Зианчуринский район
II кластер	минимальное значение	197	Белебеевский район
	среднее значение	541	-
	максимальное значение	897	Дюртюлинский район
III кластер	минимальное значение	807	Благоварский район
	среднее значение	1311	-
	максимальное значение	1981	Чекмагушевский район
IV кластер	минимальное значение	292	Уфимский район
	среднее значение	996	-
	максимальное значение	1701	Стерлитамакский район
Производство яиц на душу населения в год, шт.			
I кластер	минимальное значение	62	Благовещенский район
	среднее значение	212	-
	максимальное значение	863	Альшеевский район
II кластер	минимальное значение	55	Ишимбайский район
	среднее значение	203	-
	максимальное значение	1010	Туймазинский район
III кластер	минимальное значение	168	Дуванский район
	среднее значение	223	-
	максимальное значение	463	Благоварский район
IV кластер	минимальное значение	4521	Стерлитамакский район
	среднее значение	4738	-
	максимальное значение	4956	Уфимский район

Эффективное функционирование агропродовольственного комплекса региона должно учитывать особенности производства продуктов питания на основе выделения агроформирований в пределах муниципальных образований, имеющих ярко выраженную специализацию, в однородные кластеры. Необходимо констатировать, что самообеспеченность жителей региона продуктами питания в муниципальном разрезе сильно дифференцирована в связи с различным уровнем развития аграрного производства, платежеспособным спросом населения.

Предложенный методический подход по кластеризации муниципальных образований региона позволяет:

- оценить средние, минимальные и максимальные индикаторы (объемы производства агропродовольственной продукции в расчете на душу населения) для каждого сформированного кластера;
- определить в выделенных кластерах основных сельхозтоваропроизводителей, занимающихся производством продуктов питания;
- выявить диспропорции в производстве агропродовольственной продукции для каждого муниципального образования в пределах сформированных кластеров;
- определить уровень самообеспеченности населения продуктами питания на муниципальном уровне;
- выделить основные виды продуктов питания, производство которых в каждом кластере способствует снижению уровня импортозависимости агропродовольственного комплекса региона;
- осуществлять оптимизацию производственной отраслевой структуры сельскохозяйственных организаций в пределах выделенных кластеров.

В результате кластеризации определены «эталонные» («лидеры») и «целевые» («аутсайдеры») муниципальные образования по производству агропродовольственной продукции. «Эталонные» муниципальные образования, как регио-

нальные «точки роста», являются стратегическим ориентиром развития агропродовольственного комплекса республики. Выделение сильных сторон и преимуществ «эталонных» муниципальных образований дает возможность оценить перспективные объемы производства продуктов питания в пределах их муниципальных границ.

В свою очередь, «целевые» муниципальные образования характеризуются экстенсивным уровнем развития производства агропродовольственной продукции. Изучение слабых сторон и недостатков «целевых» муниципальных образований направлено на выделение системных проблем и оценку их перспектив производства продуктов питания на основе применения методов стратегического планирования.

На наш взгляд, дифференцированный подход к разграничению всей совокупности муниципальных образований должен основываться на определении стратегических приоритетов для реализации эффективной агропродовольственной политики региональных властей по поддержке муниципалитетов. Формирование практических рекомендаций на базе сформированных кластеров определяет эффективность реализации составленных муниципальных программ развития. В данном случае достижение эффективности предполагает рост объемов производства агропродовольственной продукции в расчете на душу населения.

Представляется перспективным проведение мониторинга муниципальных образований в пределах выделенных кластеров с целью последующего анализа и оценки самообеспеченности агропродовольственной продукции, произведенной агроформированиями всех форм собственности и потребления населением основных видов продуктов питания. Также мониторинг позволяет дать прогнозную оценку развития ситуации для муниципальных образований с низкими показателями в области продовольственного обеспечения сельских жителей.

Таким образом, применение методов кластерного анализа позволяет сформировать прикладную базу для статистического исследования и проектировать стратегию развития агропродовольственного комплекса Республики Башкортостан с учетом функционирования отдельных муниципальных образований. Пред-

ложенный методический подход по формированию стратегии развития агропродовольственного комплекса региона на основе кластерного подхода может быть использован при разработке перспективных программ развития агропродовольственного комплекса на уровне субъектов Российской Федерации.

Список литературы

1. Гусманов, Р.У. Продовольственная безопасность и мониторинг производства зерна в Республике Башкортостан в условиях санкций/ Р.У. Гусманов, Е.В. Стомба, С.С. Низомов // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. - 2017. - № 4-5 (41). - С. 91-93.
2. Гусманов, У.Г. Обеспечение продовольственной безопасности региона в условиях импортозамещения (на примере Республики Башкортостан) / У.Г. Гусманов, Р.У. Гусманов, Е.В. Стомба // Дальневосточный аграрный вестник. - 2016. - № 3 (39). - С. 100-108.
3. Использование кластерного подхода в модернизации экономического пространства Российской Федерации / под ред. А.И. Татаркина. - Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2013. - 559 с.
4. Портер, М. Конкуренция. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. - 608 с.
5. Социально-экономическое положение муниципальных районов и городских округов Республики Башкортостан: статистический сборник. - Уфа: Башкортостанстат, 2016. - 269 с.
6. Стомба, Е.В., Стомба, А.В. Роль инноваций в стратегическом планировании развития агропродовольственного комплекса региона / Е.В. Стомба, А.В. Стомба // Экономика: вчера, сегодня, завтра. - 2016. - № 6. - С. 123-134.
7. Hennessy, T. Modelling Policy Scenarios at Farm Level. - Rural Economy Research Centre. - Teagasc, Dublin, Ireland, 2000.

Reference

1. Gusmanov, R.U., Stovba, E.V., Nizomov, S.S. Prodovol'stvennaya bezopasnost' i monitoring proizvodstva zerna v Respublike Bashkortostan v usloviyakh sanktsii (Food Security and Monitoring of Grain Production in the Republic of Bashkortostan in the Conditions of Sanctions), *Konkurentosposobnost' v global'nom mire: ekonomika, nauka, tekhnologii*, 2017, No 4-5 (41), PP. 91-93.
2. Gusmanov, U.G., Gusmanov, R.U., Stovba, E.V. Obespechenie prodovol'stvennoi bezopasnosti regiona v usloviyakh importozameshcheniya (na primere Respubliki Bashkortostan) (Providing with the Food Security of the Region in Conditions of Import Substitution (on Example of the Republic of Bashkortostan), *Dal'nevostochnyi agrarnyi vestnik*, 2016, No 3 (39), PP. 100-108.
3. Ispol'zovanie klasternogo podkhoda v modernizatsii ekonomicheskogo prostranstva Rossiiskoi Federatsii (Use of Cluster Approach in Modernization of Economic Space of the Russian Federation), pod red. A.I. Tatarkina, Ekaterinburg, Institut ekonomiki UrO RAN, 2013, 559 p.
4. Porter, M. Konkurentsiya (Competition), M., Izdatel'skii dom «Vil'yams», 2005, 608 p.
5. Sotsial'no-ekonomicheskoe polozhenie munitsipal'nykh raionov i gorodskikh okrugov Respubliki Bashkortostan, statisticheskii sbornik (Social and Economic Situation of Municipal Districts and City Districts of the Republic of Bashkortostan, Statistics Collection), Ufa, Bashkortostanstat, 2016, 269 p.
6. Stovba, E.V., Stovba, A.V. Rol' innovatsii v strategicheskoy planirovani razvitiya agroprodovol'stvennogo kompleksa regiona (The Role of Innovations in Strategic Planning of Development of the Agrarian Food Complex of the Region), *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra*, 2016, No 6, PP. 123-134.
7. Hennessy, T. Modelling Policy Scenarios at Farm Level, Rural Economy Research Centre, Teagasc, Dublin, Ireland, 2000.

УДК 631.153:338.512:332.14
ГРНТИ 68.75

Чиркова И.Г., д-р экон. наук, профессор;
Болгов А.Д., аспирант,
Новосибирский государственный технический университет
г. Новосибирск, Россия
E-mail: IrinaCh@ngs.ru

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ТЕПЛИЧНОГО ОВОЩЕВОДСТВА С ЦЕЛЮ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

Установлено, что в мире потребление населением свежих овощей сдерживается ценовыми факторами и традиционными формами пищевого поведения. Поэтому в экономически развитых странах государством поддерживаются программы, направленные на пропаганду здорового современного питания, компенсацию затрат на продовольствие малообеспеченным домохозяйствам. В результате странового сравнительного анализа функционирования овощеводческого подкомплекса АПК выявлены следующие тенденции: довольно сдержанные темпы наращивания объема производства, в большинстве стран сравнительно низкая урожайность овощных культур. Такая ситуация на глобальном рынке при введении продуктового эмбарго Россией способствует развитию отечественных производителей тепличной продукции. Показано, что особую актуальность приобретают поставки свежей овощной продукции на потребительский рынок регионов Сибирского федерального округа (СФО), поскольку здесь населением потребляется овощей на 20 % меньше, чем положено по медицинским нормам. По основным культурам защищенного грунта (томаты и огурцы) в настоящее время местные тепличные комбинаты способны обеспечить только около 17 % необходимого для потребления объема. Выявлены факторы и условия, влияющие на заполнение рыночной ниши овощного рынка. Урожайность томатов и огурцов сравнима с мировыми лидерами тепличного производства, однако суровый сибирский климат обуславливает повышенное теплopotребление в зимний сезон. Значительные затраты на микроклимат влияют на увеличение конечной цены на овощи. Обосновано, что увеличение площади культивационных сооружений закрытого грунта должно происходить только при внедрении энергосберегающих технологий. Поскольку высокие цены на тепличные овощи снизят на них спрос, и инвестиции в строительство новых мощностей не окупятся.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ТЕПЛИЦЫ, ОВОЩИ, НОРМАТИВЫ ПИТАНИЯ, УРОЖАЙНОСТЬ, ЗАТРАТЫ, ЦЕНА, ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

UDC 631.153:338.512:332.14

Chirkova I.G., Dr Econ. Sci., Professor;
Bolgov A.D., Postgraduate,
Novosibirsk State Technical University,
Novosibirsk, Russia
E-mail: IrinaCh@ngs.ru

SOCIAL AND ECONOMIC ASPECTS OF THE DEVELOPMENT OF GREENHOUSE VEGETABLE PRODUCTION WITH A VIEW TO IMPORT SUBSTITUTION

It has been found that in the world the consumption of fresh vegetables by the population is constrained by price factors and traditional forms of eating behavior. Therefore in economically developed countries the state supports programs aimed at promoting healthy, modern

nutrition, and at compensating food costs for low-income households. As a result of the country comparative analysis of the functioning of the vegetable subcomplex of the agroindustrial complex, the following trends were revealed: rather restrained rates of increase in output, relatively low yields of vegetable crops in the most countries. Such a situation on the global market and Russia's introduction of food embargo promote the development of domestic producers of greenhouse products. It is shown that the delivery of fresh vegetable products to the consumer market of the regions of the Siberian Federal District (SFO) is very important, since the population consumes vegetables 20% less than it is required by medical standards. As to the main crops of protected soil (tomatoes and cucumbers), currently local greenhouse plants are able to provide only about 17% of the volume needed for consumption. Factors and conditions affecting the filling of the vegetable market are revealed. The yield of tomatoes and cucumbers is comparable to the world leaders of greenhouse production. However the severe Siberian climate causes increased heat consumption during the winter season. Significant costs for the microclimate cause the increase in the final price of vegetables. It is substantiated that enlarging the area of protected ground cultivation facilities should take place only when energy-saving technologies are introduced. Since high prices for greenhouse vegetables will reduce demand for them, and investments in building new facilities will not payback.

KEYWORDS: GREENHOUSES, VEGETABLES, NUTRITION NORMATIVE, YIELD, COSTS, PRICE, ENERGY SUPPLY, ENERGY EFFICIENCY

Увеличение в последнее время доли свежих овощей в рационе питания человека связано с усилением внимания к превентивным мерам по сохранению здоровья населения. Наибольшее потребление овощной продукции наблюдается в Южном и Северо-Кавказском федеральных округах России, тогда как населением сибирских регионов потребляется намного меньше свежих овощей. В среднем затраты на покупку овощной продукции в потребительских расходах домохозяйств россиян не превышают 2,5 %, доля их в структуре стоимости питания около 10 % [9, 10, 13]. Исследования зарубежных ученых [1, 2, 4] показывают, что люди с низким доходом считают высокую цену на овощи основным препятствием для увеличения их потребления. В Европе низкодоходные группы населения тратят на покупку овощей около 8,1 % своего бюджета на питание, богатые – 11,5 %. В США при мониторинге показателей Программы дополнительного питания (SNAP) было выявлено, что снижение розничной цены овощной продукции на 10 % будет стимулировать домашние хозяйства с низким доходом увеличить ее потребление на 2,1 – 5,2 %.

Круглогодичное стабильное потребление свежей овощной продукции

возможно обеспечить при создании эффективных потоков импорта либо интенсификации возделывания овощных культур защищенного грунта. При переходе российской экономики к импортозамещению актуализируется развитие тепличного овощеводства, которое в настоящее время сдерживается значительными затратами на поддержание микроклимата в культивационных сооружениях, особенно в зимний сезон. Цель настоящего исследования – оценка перспектив эффективного замещения импортируемой свежей овощной продукции при наращивании ее потребления россиянами за счет интенсификации тепличного овощеводства.

Материал и методы. В исследовании использованы данные статистического наблюдения Росстата, ФТС России, зарубежных информационных баз (FAO, OECD, USDA, Eurostat – European Commission, Food Networking); нормативные материалы Минздрава РФ, технологические карты выращивания овощей в закрытом грунте. Инструментарий начального этапа работы включал: приемы факторного анализа для идентификации условий функционирования тепличных хозяйств; методы выявления при-

чинно-следственных связей, составляющих основу экономических отношений в овощном подкомплексе АПК. На следующей стадии исследования использовался сравнительный анализ в сочетании с морфологическим методом для сопоставления фактологических данных по странам мира для выявления аналогий, систематизации альтернативных решений и выбора из них наиболее приемлемых по экономическим критериям.

Результаты исследования. Необходимость потребления свежих овощей обусловлена их биохимическим составом: содержат только углеводы и белок, являются источником минеральных солей и растительных ферментов, необходимых для пищеварения. Из-за климатических особенностей России традиционно овощи здесь употребляются в переработанном виде (квашеные, соленые). В начале 19 века в городах годовое душевое потребление свежих овощей составляло 46 кг, в сельской местности – 55 кг [16]. Сегодня потребляется практически равное количество свежей овощной продукции сельскими и городскими жителями – в среднем 100 кг/чел. Однако согласно рекомендациям Минздрава среднедушевая норма потребления овощей составляет 125 кг/год [11], причем структура потребления установлена следующая: капуста всех видов – 32 %, помидоры и огурцы – по 8 %, корнеплоды (морковь и свекла) – 28 %, лук – 8 %, прочие овощи (перец сладкий, зелень, кабачки, баклажаны и др.) – 16 %. Природно-климатические условия оказывают влияние не только на форму потребления овощной продукции, но и на ее объем и структуру. Например, соотношение различных видов овощей в рационе питания жителя США сложилось такое: капуста – 8 %, корнеплоды (морковь и сельдерей) – 14 %, огурцы – 7 %, салат – 17 %, лук – 21 %, перец сладкий – 10 %, помидоры – 20 %, прочие – 3%. В отличие от россиян предпочтение отдается зеленым культурам, перцу и помидорам. На территории Северной Европы ежегодно потребляется в среднем –

70 кг/чел., тогда как в странах Южной Европы – около 150 кг/чел. [3].

В России по сравнению с окружающими ее странами производится больше овощной продукции. Исключение составляет Турция, где урожайность овощей, несмотря на благоприятные природно-климатические условия, не очень высокая (рис. 1). Тем не менее для удовлетворения сезонной потребности россиян на рынок поступает импортная продукция, структура которой имеет вид: томаты – 40%, лук репчатый и чеснок – 18 %, прочие овощи – 13%, картофель – 10%. После вступления России в ВТО уменьшились ставки ввозной пошлины на овощи с 15 до 13,3%, а по некоторым группам овощей – до 10%. После введения ответного продуктового эмбарго импорт европейских стран частично компенсировался ростом поставок томатов и огурцов из Турции, Израиля, Ирана, Марокко, Египта и Китая [15, 17]. Исследования американских ученых [5] показали наличие чувствительности спроса на овощи к изменению их цены, которая характеризуется коэффициентами эластичности: перец сладкий и помидоры – 0,6, сельдерей, лук, огурцы – 0,8, капуста – 0,9, салат – 1,4, морковь – 2,3. Перекрестные ценовые эластичности являются отрицательными, что свидетельствует о взаимодополняемости потребления этих свежих овощей: между морковью и салатом (0,50), морковью и томатами (-0,59), салатом и помидорами (-0,38), огурцами и помидорами (-0,47). Но кросс-ценовые эластичности не являются симметричными. Так, если цена на томаты снижается на 1%, то потребители увеличивают спрос на салат на 0,38%. Однако при уменьшении цены салата на 1%, потребители существенно не меняют свой спрос на томаты. Такая же взаимосвязь наблюдается между морковью и салатом, морковью и томатами, огурцами и помидорами. Причем в США доля сельхозпроизводителей в конечной рыночной цене овощей составляет в среднем 23 – 27% [8].

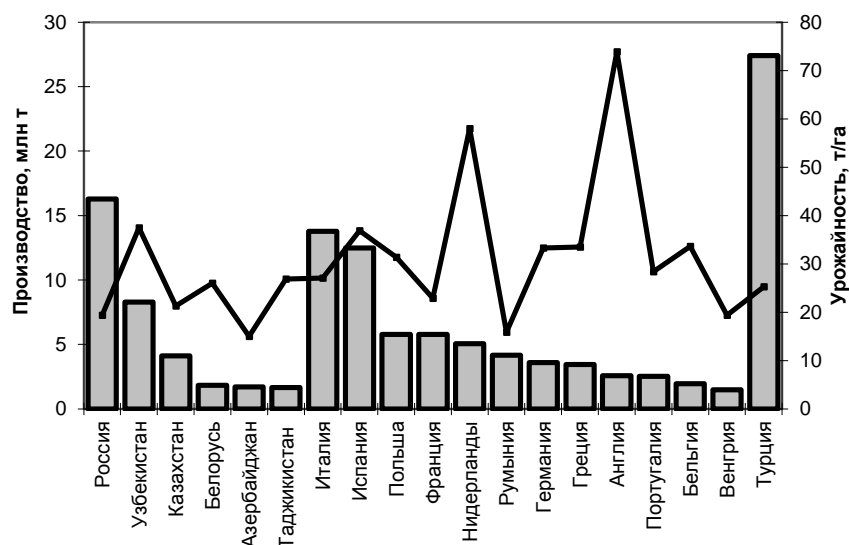


Рис. 1. Средние значения ежегодного производства и урожайности овощей за 2011 – 2016 гг.*

■ объем производства; —■ урожайность

*Составлено авторами по данным статистических сборников: FAO STATISTICAL YEARBOOK: Europe and Central Asia Food and Agriculture; Валовые сборы сельскохозяйственных культур: Росстат.

К наиболее распространенным овощным культурам относятся томаты и огурцы, которые возделываются как в открытом, так и закрытом грунте. Годовая динамика цен на эти виды овощей характеризуется значительными сезонными

колебаниями (табл. 1). Так, в среднем стоимость в зимний период, когда наиболее высок расход теплоэнергии на производственные нужды, превышает цену летних месяцев томатов в 2,4 – 2,9, огурцов – 2,7 – 3 раза.

Таблица 1

Динамика цен на томаты и огурцы*, руб./кг

Месяц 2016 г.	Томаты					Огурцы				
	Ц с/х			Цп		Ц с/х			Цп	
	Россия		СФО	Россия	СФО	Россия		СФО	Россия	СФО
	ЗГ	ОГ	ЗГ			ЗГ	ОГ	ЗГ		
1	115,5	–	172,8	177,1	189,1	131,9	–	127,5	186,6	199,5
2	135,2	–	169,9	183,8	208,8	144,9	–	140,8	191,1	211,2
3	135,3	–	196,4	167,7	180,2	120,5	–	123,9	171,4	171,8
4	142,8	–	187,6	186,5	187,4	98,9	–	93,8	132,5	135,1
5	102,2	–	140,7	156,2	148,9	70,6	–	80,9	110,7	120,1
6	91,1	–	130,4	138,2	141,4	50,7	–	73,1	80,2	105,9
7	63,7	29,1	85,4	98,2	99,2	39,1	–	52,5	61,1	56,9
8	40,9	16,3	43,1	65,4	60,7	29,2	12,9	20,3	49,4	40,5
9	41,3	10,7	28,9	63,3	63,1	34,9	21,6	14,1	57,3	49,5
10	72,2	10,1	70,1	91,4	109,7	51,3	7,5	45,2	81,9	92,5
11	72,6	9,9	85,6	116,3	122,9	75,2	36,1	61,8	108,6	105,9
12	82,6	–	130,4	127,2	133,2	111,1	–	100,2	135,4	143,3

Примечание: Цс/х – отпускная цена сельхозпроизводителей, Цп – цена на потребительском рынке; ОГ – открытый грунт, ЗГ – закрытый грунт.

*Составлено авторами по данным Росстата: <http://www.gks.ru/dbscripts/cbsd/dbinet.cgi?pl=9300684>, <https://www.fedstat.ru/indicator/31448>

Причем в регионах Сибирского федерального округа (СФО) данные виды овощей возделываются сельхозорганизациями только в культивационных сооружениях различных типов. В силу суровых климатических условий в теплицах сибирского региона требуются более значительные энергозатраты, что отражается на стоимости продукции. Так, отпускные цены на томаты и огурцы тепличных хозяйств СФО выше, чем в среднем по России на 12 – 20 %.

Однако в летний период, когда рыночные цены на овощи наиболее низкие, домохозяйства удовлетворяют свои потребности в свежей овощной продукции за счет натуральных поступлений. Горожане приобретают 70 % овощной продукции, а сельчане – только около 50 %. Если принять во внимание, что в конечной рыночной цене овощей доля сельхозпроизводителей не превышает 30%, то покупателям нужно было бы заплатить за килограмм помидоров около 400 рублей, огурцов – 260. Тем не менее, уровень цен на потребительском рынке (табл. 1) меньше указанных величин. Следовательно, на рынок поступают импортируемые овощи, цена которых значительно ниже, чем стоимость, производимых в российских теплицах томатов и огурцов. Этот факт подтверждается и объемными показателями [14]: в Российской Федерации 87 % овощной продукции производится на ее территории, 68 % овощей выращивают аграрии СФО. Соответственно весь остальной объем овощей ввозится из-за рубежа.

Необходимо обратить внимание, что в сибирских регионах в свежем виде овощей употребляется населением на 20 % меньше, чем положено по медицинским нормам [8]. Это свидетельствует о чрезмерно высоких ценах на овощную продукцию. Для приведения потребления овощей к нормативным показателям нужно ежегодно производить томатов и огурцов на территории СФО в объеме 386,5 тыс. т. В настоящее время местные

тепличные комбинаты способны обеспечить только около 17 % указанного объема. Однако если цены тепличных овощей будут на таком же высоком уровне, даже при наращивании мощностей овощеводческими хозяйствами, сбыт свежих томатов и огурцов будет ограничен покупательной способностью населения. Снизить стоимость овощей защищенного грунта возможно при внедрении инновационных технологий выращивания таких культур.

Урожайность растений является одним из ключевых факторов эффективного ведения тепличного овощеводства. В настоящее время российские овощеводы по данному показателю достигли мирового уровня. Например, в теплицах Новосибирской области получают около 50 кг/м² томатов и 120 кг/м² огурцов (со светокulturой) в год. В странах с передовым тепличным производством Нидерландах и Канаде урожайность томатов – 60 кг/м². Урожайность огурцов может варьироваться в зависимости от сортов и условий выращивания: минимальный уровень в современных теплицах Европы – 35 кг/м². Причем некоторые сорта огурцов при плохих условиях культивации имеют урожайность 3 – 6 кг/м², однако при оптимальных показателях микроклимата, интенсивности света и опыления могут достигать 10 – 30 кг/м² [20]. Производство тепличных овощей является трудоемким: трудозатраты в Северной Америке 7 – 12 чел./га, тогда как в Нидерландах 5 – 8 чел./га. В структуре основных операционных расходов за рубежом на рабочую силу приходится 25%, отопление – 28%. Причем у более крупных хозяйств затраты в среднем на 10% ниже из-за экономии на эксплуатационных издержках [6, 7].

Как указывается в [12], российские тепличные хозяйства наиболее активно среди сельскохозяйственных товаропроизводителей внедряют инновационные технологии, и их производство можно отнести к пятому технологическому

укладу. Тем не менее в структуре себестоимости тепличных овощей до 50 % занимают затраты на теплоснабжение, что связано с суровым климатом России, в особенности сибирских регионов. Соответственно резерв снижения стоимости овощной продукции при сохранении текущего уровня рентабельности (30 %) производства кроется в повышении энергоэффективности процесса выращивания. Комплексные решения, позволяющие снизить совокупное потребление энергии в теплицах практически в 2 раза, основаны на внедрении интегрированных систем автоматизации. Точность регулирования микроклимата, уменьшение влияния человеческого фактора позволяют избежать прямых потерь энергоресурсов. Обеспечение оптимальных параметров микроклимата целесообразно осуществлять посредством автономных систем энергообеспечения, которые работают на природном газе или производственных отходах. Значительную роль

играет и совершенствование строительных конструкций при повышении их тепловой эффективности [18, 19].

Выводы

Замещение в рационе питания населения одних видов и форм овощной продукции другими в зависимости от колебаний конъюнктуры глобального рынка продовольствия недопустимо, потому что это изменяет современные медицинские нормы потребления еды и снижает качество жизни людей. При повышении технологического уровня российских агропредприятий в создавшейся благоприятной рыночной ситуации отечественные производители тепличных овощей могут эффективно участвовать в процессе импортозамещения при условии снижения цены на свою продукцию. Поскольку многие тепличные комбинаты уже достигли мирового уровня урожайности, то следует сконцентрировать усилия на повышении энергоэффективности производства.

Список литературы

1. Алиев, Ш.Х. Динамика потребления овощей в различных регионах России / Ш. Х. Алиев // Экономика. Бизнес. Информатика. – 2015. – № 6. – С. 169–176.
2. Дубовицкий, А.А. Совершенствование рынка овощей защищенного грунта на основе повышения эффективности их производства / А.А. Дубовицкий, Э.А. Климентова, Д.С. Неуймин // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2016. – № 1 (9). – С. 86 – 92.
3. Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания: приказ Минздрава России от 19.08.2016 № 614.
4. Першукевич, П.М. Проблемы развития экономических отношений в сельском хозяйстве Сибири в условиях усиления глобальной конкуренции / П.М. Першукевич, Л.В. Тю // Инновации и продовольственная безопасность. – 2016. – № 1 (11). – С. 99 – 104.
5. Рыжкова, С.М. Особенности потребления плодов и овощей в Российской Федерации / С.М. Рыжкова // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. – 2015. – № 2 (54). – С. 383–389.
6. Сельское хозяйство, охота и охотничье хозяйство, лесоводство в России. 2015: Стат.сб. [Электронный ресурс] / М., Росстат, 2014. – 201 с. – URL : http://www.gks.ru/free_doc/doc_2015/selhoz15.pdf. (Дата обращения 27.09.2017).
7. Динамика производства и потребления овощной продукции в России / Е. А. Силко [и др.] // Экономика сельского хозяйства России. – 2014. – № 9. – С. 44 – 51.
8. Техническая энциклопедия. Том 17. – М.: Изд-во «Советская энциклопедия», 1932. – 890 с.
9. Чазова, И. Ю. Зарубежный опыт устойчивого развития рынка овощей защищенного грунта / И.Ю. Чазова // Молочнохозяйственный вестник. – 2017. – № 1(25). – С. 187 – 202.
10. Чиркова, И.Г. Региональные особенности организации энергопотребления в сельском хозяйстве России в рамках соглашений ВТО / И.Г. Чиркова // Никоновские чтения. – 2003. – № 8. – С. 234 – 235.

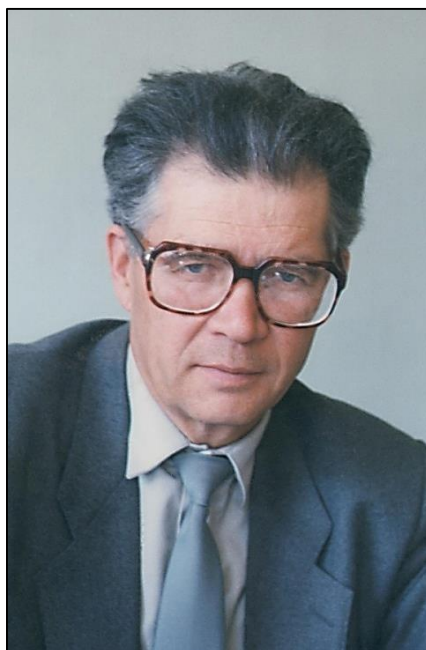
11. Чиркова, И.Г. Энергетическая безопасность АПК регионов Сибири при инновационном развитии экономики /И.Г. Чиркова. – Новосибирск: «Окарина», 2010. – 364 с.
12. Щербаков, А. Обзор рынка овощей России / А. Щербаков // Журнал «АгроБизнес» [Электронный ресурс] <http://agbz.ru/articles/obzor-ryinka-ovoschey>
13. Diansheng D.D., Dong B-H.L. Fruit and Vegetable Consumption by Low-Income Americans Would a Price Reduction Make a Difference? [Электронный ресурс] https://www.iatp.org/files/258_2_106046.pdf
14. Dibsdall L.A., Lambert N., Bobbin R.F., et al. Low-income consumers' attitudes and behaviour towards access, availability and motivation to eat fruit and vegetables // Public health nutrition. – 2003. – 6(2), pp.159–68.
15. Godefroy V. Vegetable consumption in Europe [Электронный ресурс] <http://www.fondation-louisbonduelle.org/wp-nt/2016/11/monogrphvegetablecons.pdf>
16. John, J.H., Ziebland, S. Reported barriers to eating more fruit and vegetables before and after participation in a randomized controlled trial: a qualitative study // Health education research. – 2004. – 19(2), pp.165–74.
17. Naanwaab C., Yeboah O. Demand for Fresh Vegetables in the United States [Электронный ресурс] <http://dx.doi.org/10.1155/2012/942748>
18. Nutritional recommendations for: cucumber in greenhouse [Электронный ресурс] <http://www.haifa-group.com/files/Guides/Cucumber.pdf>
19. Peet M.M., Welles G. Greenhouse tomato production [Электронный ресурс] <http://www.cabi.org/cabebooks/ebook/20063016915>
20. Vegetables and Pulses: Yearbook Data, 2017 [Электронный ресурс] <https://www.ers.usda.gov/data-products/vegetables-and-pulses-data/yearbook-tables>

Reference

1. Aliev, Sh.Kh. Dinamika potrebleniya ovoshchei v razlichnykh regionakh Rossii (Dynamics of consumption of vegetables in different regions of Russia), *Ekonomika. Biznes. Informatika*, 2015, No 6, PP. 169–176.
2. Dubovitskii, A.A., Klimentova, E.A., Neuimin, D.S. Sovershenstvovanie rynka ovoshchei zashchishchennogo grunta na osnove povysheniya effektivnosti ikh proizvodstva (Improvement of the market of greenhouse vegetables on the basis of increase of efficiency of their production), *Tekhnologii pishchevoi i pererabatyvayushchei promyshlennosti APK – produkty zdorovogo pitaniya*, 2016, No 1 (9), PP. 86 – 92.
3. Ob utverzhdenii rekomendatsii po ratsional'nym normam potrebleniya pishchevykh produktov, otvchayushchikh sovremennym trebovaniyam zdorovogo pitaniya: prikaz Minzdrava Rossii ot 19.08.2016 № 614. (Approval of recommendations for rational norms of food consumption that meet the modern requirements of healthy eating: the order of the Ministry of Health of Russia from 19.08.2016 No. 614).
4. Pershukevich, P.M., Tyu , L.V. Problemy razvitiya ekonomicheskikh otnoshenii v sel'skom khozyaistve Sibiri v usloviyakh usileniya global'noi konkurentsii (Problems of development of economic relations in agriculture of Siberia in the conditions of strengthening of global competition), *Innovatsii i prodovol'stvennaya bezopasnost'*, 2016, No 1 (11), PP. 99 – 104.
5. Ryzhkova, S.M. Osobennosti potrebleniya plodov i ovoshchei v Rossiiskoi Federatsii (Characteristics of consumption of fruit and vegetables in the Russian Federation), *Vestnik Belgorodskogo universiteta kooperatsii, ekonomiki i prava*, 2015, No 2 (54), PP. 383–389.
6. Sel'skoe khozyaistvo, okhota i okhotnich'e khozyaistvo, lesovodstvo v Rossii, 2015, Stat.sb. [Elektronnyi resurs] (Agriculture, hunting and hunting economy, forestry in Russia, 2015, Statistical collection [Electronic resource]), M., Rosstat, 2014, 201 p. URL : http://www.gks.ru/free_doc/doc_2015/selhoz15.pdf. (Data obrashcheniya 27.09.2017).
7. Dinamika proizvodstva i potrebleniya ovoshchnoi produktsii v Rossii (Dynamics of production and consumption of vegetables in Russia), E. A. Silko [i dr.], *Ekonomika sel'skogo khozyaistva Rossii*, 2014, No 9, PP. 44 – 51.
8. Tekhnicheskaya entsiklopediya. Tom 17. (Technical encyclopedia. Volume 17), M., Izd-vo «Sovetskaya entsiklopediya», 1932, 890 p.

9. Chazova, I. Yu. Zarubezhnyi opyt ustoichivogo razvitiya rynka ovoshchei zashchishchennogo grunta (Foreign experience of sustainable development of the market of greenhouse vegetables), *Molochnokhozyaistvennyi vestnik*, 2017, No 1(25), PP. 187 – 202.
10. Chirkova, I.G. Regional'nye osobennosti organizatsii energopotrebleniya v sel'skom khozyaistve Rossii v ramkakh soglashenii VTO (Regional peculiarities of energy consumption in agriculture of Russia in the WTO agreements), *Nikonovskie chteniya*, 2003, No 8, PP. 234 – 235.
11. Chirkova, I.G. Energeticheskaya bezopasnost' APK regionov Sibiri pri innovatsionnom razviti ekonomiki (Energy security of agro-industrial complex of Siberian regions in the innovative development of the economy), Novosibirsk: «Okarina», 2010, 364 p.
12. Shcherbakov, A. Obzor rynka ovoshchei Rossii (Overview of the vegetable market of Russia), *Zhurnal «AgroBiznes»* [Elektronnyi resurs], URL: <http://agbz.ru/articles/obzor-ryinka-ovoshey>
13. Diansheng D.D., Dong B-H.L. Fruit and Vegetable Consumption by Low-Income Americans Would a Price Reduction Make a Difference, [Elektronnyi resurs] https://www.iatp.org/files/258_2_106046.pdf
14. Dibsall L.A., Lambert N., Bobbin R.F., et al. Low-income consumers' attitudes and behaviour towards access, availability and motivation to eat fruit and vegetables, *Public health nutrition*, 2003, 6(2), pp.159–68.
15. Godefroy V. Vegetable consumption in Europe [Elektronnyi resurs], URL: <http://www.fondation-louisbonduelle.org/wp-nt/2016/11/monogrphvegetablecons.pdf>
16. John, J. H., Ziebland, S. Reported barriers to eating more fruit and vegetables before and after participation in a randomized controlled trial: a qualitative study // *Health education research*, 2004, 19(2), pp.165–74.
17. Naanwaab C., Yeboah O. Demand for Fresh Vegetables in the United States [Elektronnyi resurs] <http://dx.doi.org/10.1155/2012/942748>
18. Nutritional recommendations for: cucumber in greenhouse [Elektronnyi resurs] <http://www.haifa-group.com/files/Guides/Cucumber.pdf>
19. Peet M.M., Welles G. Greenhouse tomato production [Elektronnyi resurs] <http://www.cabi.org/cabebooks/ebook/20063016915>
20. Vegetables and Pulses: Yearbook Data, 2017 [Elektronnyi resurs] <https://www.ers.usda.gov/data-products/vegetables-and-pulses-data/yearbook-tables>

ПАМЯТИ УЧЁНОГО
IN MEMORY OF SCIENTIST



ПАМЯТИ БОРИСА ИВАНОВИЧА КАШПУРЫ
(22 мая 1937 – 25 июня 2008)
IN MEMORY OF BORIS IVANOVICH KASHPURA

*«Ой вы, кони, вы, кони стальные –
дорогие друзья трактора
Веселее гудите, родные,
нам в поход отправляться пора...»*

*Песня из кинофильма
«Богатая невеста».
(Муз. И. Дунаевского,
сл. В. Лебедева-Кумача)*

22 мая 2017 года исполнилось бы 80 лет со дня рождения. До этой даты он не дожил, сердце не выдержало громадной нагрузки.

Доктор технических наук, профессор, академик Международной академии аграрного образования, Заслуженный деятель науки и техники Российской Федерации, Почетный работник высшего образования.

Борис Иванович достойно продолжил дело, начатое Одноконем Я.М., и,

несмотря на годы перестройки, сумел мобилизовать коллектив на создание университета. Об этом еще будет много сказано и написано.

Он честно прожил всю сознательную жизнь на этой земле. Все свои силы до последнего он отдал любимому делу – готовить кадры для сельского хозяйства Дальнего Востока, и это ему удалось сделать вместе с коллективом, которым он руководил на протяжении 50 лет.

Семья, дети, внуки

Жизнь Бориса Ивановича Кашпуры – яркий пример служения отечеству, родителям и обществу, которое сумело сформировать у подрастающего поколения чувство ответственности за других, желание сделать жизнь ещё лучше, стать грамотным специалистом, внести свою лепту в развитие социалистического общества. (Он был в своей жизни убежденным коммунистом!)

Он родился пятым ребенком в семье Кашпуры Ивана Петровича и Татьяны Григорьевны в 1937 году в селе Корниловка Анучинского района Приморского края. Родители работали в колхозе «Хлебороб». Было и свое подворье – корова, свиньи, куры и другие животные. Без этого сельские не могли жить. Колхоз не мог удовлетворить запросы крестьян, поэтому приходилось работать и в колхозе, и на приусадебном участке.

К крестьянскому труду привыкали с малых лет. Этот труд познавал Борис. Приближался 1941 – июнь. Началась Великая отечественная война против немецко-фашистских захватчиков. Отца в первые же дни призвали в действующую армию. В Приморье, как на всей советско-китайской границе, стояла Квантунская армия. Япония давно ждала случая нападения на СССР. Вся страна встала на защиту отечества. Заботы родителей не могли не отразиться на детях. И когда Борис пришел учиться в первый класс Корниловской школы в 1944 году, он уже многое знал о войне, об этой беде для человечества. А когда вернулся отец с фронта без ноги, это очень отразилось на сознании начинающего учиться школьника. И когда при разговоре с отцом он услышал, что надо учиться лучше, возможно и выучиться на инженера. Об этом он помнил всегда, переходя из одной школы в другую, преодолевая все трудности, а их было много на пути. А в 1954 году оканчивает школу в г. Арсеньеве с серебряной медалью. Обучаясь в школе, он всегда был лидером среди своих друзей. Он много читал –

его интересовала история Дальнего Востока, ее освоение, первые землепроходцы – Поярков В.Д., Хабаров Е.П., Невельской Г.И., Муравьев-Амурский Н.Н., участники гражданской войны – Лазо С., Блюхер В., Постышев П.

Настольными книгами его были: «Как закалялась сталь» Николая Островского, «Молодая гвардия» Алексея Фадеева, «Далеко от Москвы» Василия Ажаева. Он брал пример с героев Отечественной войны – Кожедуба и Покрышкина, Маресьева, молодоговардейцев. Не раз думал он и о том, что же смог сделать для народа. Но прежде всего для него была учеба. Учителя в школе были для него примером. Он стремился познать больше. И в этом ему помогали книги. М. Горький «Всему хорошему, чему я научился в жизни, обязан книге».

По окончании школы Борис твердо решил поступать в Благовещенский сельскохозяйственный институт на факультет механизации, учитывая мнение отца, который говорил, что в колхоз поступает новая техника – тракторы, комбайны, сеяночистительные машины, чтобы их осваивать, надо учиться на инженера. Сдав документы в приемную комиссию, он продолжал готовиться к экзаменам. Имея прочные знания за среднюю школу, он без особого труда сдал вступительные экзамены и в августе 1954 года был зачислен на первый курс. Началась студенческая жизнь. В сентябре абитуриенты всех факультетов выезжали в хозяйства для оказания помощи в уборке урожая. К такой работе он привык, ведь каждый год он работал в своем хозяйстве. К октябрю все абитуриенты приступили к занятиям – лекции, лабораторные и практические занятия, конспекты, практика, зачеты, экзамены. И так в течение пяти лет. Много времени Борис Иванович уделял научной работе на кафедре «Тракторы и автомобили».

Не забывал он и выполнять общественную работу – дежурство в добровольной дружине, участие в субботниках

и другое. Подошло время писать дипломный проект, готовить чертежи и представлять это для защиты в ГЭК. Защита прошла на отлично. В торжественной обстановке вручались дипломы из рук самого ректора Одноконя Якова Михайловича. Распределение на работу, конечно в родной колхоз «Хлебороб». Но в колхоз вместе с инженером приехала и агроном жена – Маргарита Александровна, окончившая агрономический в этом же году. Они познакомились в институте, создали семью и в 1959 году у них родился сын Алексей, а затем и дочь Елена. Вместе они прожили более 40 лет. Маргарита Александровна была заботливой матерью для детей, а для Бориса Ивановича и консультантом по вопросам агрономии. С рождением внука Дениса Борис Иванович стал больше времени уделять семье. Он вообще любил играть с детьми, от души наслаждаться их непосредственностью и своеобразием речи.

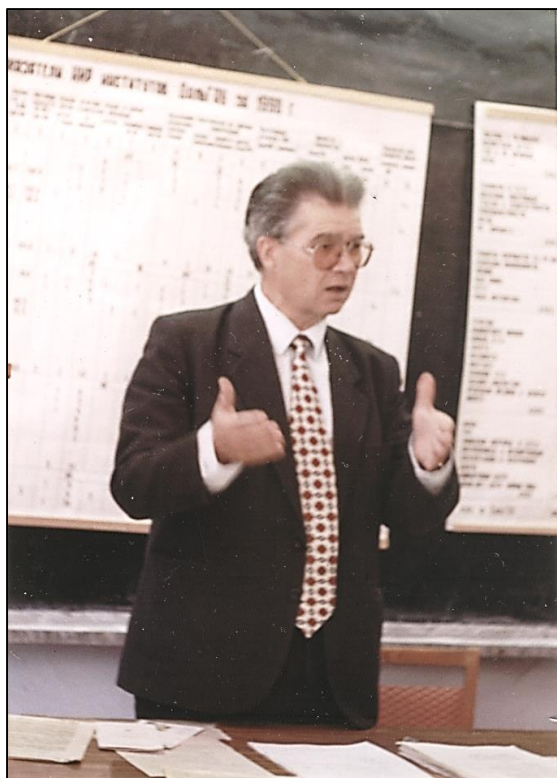
Дочь Елена Борисовна продолжает дело отца и матери. Она окончила в 1987 году агрономический факультет. Проработала в колхозе «Луч» Ивановского района, где проводила научные исследования под руководством профессора Голубева В.В. Обучалась в очной аспирантуре в БСХИ. Своевременно подготовила диссертацию и успешно ее защитила. В настоящее время отвечает за научно-исследовательскую работу на факультете агрономии и экологии, готовит диссертацию по вопросам совершенствования системы обработки почвы на Дальнем Востоке.

Институт – агроуниверситет

Работая в колхозе «Землероб» в должности инженера и заместителя председателя колхоза, Борис Иванович часто вспоминал своих наставников по институту: Волкова А. Т., Никитина А.Д., Тюленева К.Л., Козмодемьянова Е.П.. В процессе учебы именно они отмечали высокий уровень подготовки выпускника Кашпуры Б.И. и готовы были

принять на работу в качестве преподавателя. Но он хотел поработать на производстве. А в 1960 году его пригласили в институт, где он прошел путь от ассистента до профессора, ректора университета. На руководящих должностях в институте – университете он был около 50 лет (из них 10 лет проректором по научной работе и 18 лет ректором). Независимо от должности он оставался честным и добросовестным человеком. Его всегда отличала деловитость и пунктуальность.

Главный редактор газеты «Кадры – селу» Б.Г. Гавриленко в очерке, посвященном 70 – летию со дня Бориса Ивановича – Труд и талант во имя университета – так писал о начале работы в институте: «на кафедре Борис Иванович зарекомендовал себя прежде всего грамотным преподавателем, так как с детства познал труд крестьянина, сам работал на сеялках, тракторах, на семяочистительных машинах на зерновых дворах и получил хорошую теоретическую подготовку на кафедрах института, поэтому студенты всегда слушали его лекции с большим вниманием. Он принимал участие в рационализаторской работе, других общественных мероприятиях, ведь в нем был большой заряд энергии и задора. Борис Иванович понимал, что без дальнейшей учебы ему не обойтись – он поступает заочно в аспирантуру при родном институте. И в 1967 году защищает диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук. По предложению ректора профессора Жуковского Н.И. Кашпуру Б.И. назначают заместителем декана а затем избирают деканом факультета механизации сельского хозяйства. Именно работая в этой должности, ему приходилось решать многие вопросы организации учебного процесса, его совершенствования, быта студентов и преподавателей. Одно из главных направлений в работе – подготовка преподавательских кадров через аспирантуру нашего института, а также целевая подготовка в ведущих вузах



страны – сельскохозяйственной академии им. К.А.Тимирязева, Ленинградском и Новосибирском сельскохозяйственных институтах и др., а также создание условий для плодотворного труда. Вовлекая коллектив в такие мероприятия, он сам продолжал совершенствовать свое мастерство. Очень убедительно об этом написал Рубан Юрий Николаевич, профессор, в 1994 по 2010 годы возглавлявший научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства. «В 1964 году я учился на 4-м курсе, Борис Иванович, старший преподаватель, читал нам дисциплину «Эксплуатация машинно-тракторного парка», предложил мне работу в должности техника-механика в «Группе по проверке системы машин», переименованной в отдел «Системы машин» на факультете механизации сельского хозяйства. В те годы Борис Иванович проявил организаторские способности в подборе работоспособного коллектива, в который вошли преподаватели и студенты факультета механизации сельского хозяйства, агрономического, экономического и др. В 1969 году выходит

первый выпуск «Системы для комплексной механизации производственных процессов в растениеводстве колхозов и совхозов Амурской области на 1971-1975 гг.». В числе соавторов этого труда были работники областного управления сельского хозяйства, Всероссийского научно-исследовательского института сои. Многие из них стали крупными учеными, внесшими значительный вклад в развитие сельского хозяйства Амурской области, а также других краев и областей Дальнего Востока. Книга вышла под научным руководством Кашпуры Б.И., кандидата технических наук.

После защиты кандидатской диссертации вся научная деятельность была связана с выполнением государственной научно-исследовательской программы по разработке «Системы технологий и машин для растениеводства Амурской области» и «Зональной системы технологий и машин» под руководством доктора технических наук (1982 г.), профессора Б.И. Кашпуры. С 1975 года занимался разработкой систем машин для хозяйств зоны БАМа.

За весь период работы по этой теме коллективом проведены десятки университетских (тематических), региональных, союзных и международных конференций, издано 9 выпусков «Систем машин для Амурской области» и 4 выпуска для зоны Дальнего Востока (в числе авторов были ученые ДальНИИСХа, Приморской сельскохозяйственной академии, Приморского НИИ сельского хозяйства).

Усилиями Бориса Ивановича открывались новые направления по ряду специальностей, ученые Советы по защите кандидатских и докторских диссертаций.

В 1984 году ректором БСХИ утверждается Борис Иванович Кашпура, доктор технических наук, профессор. Это свидетельство тому, что и на Дальнем Востоке могут появляться люди, достигшие таких степеней и званий.

Как отмечал Б.Г. Гавриленко в очерке «Труд и талант во имя университета», в восьмидесятые годы развитие сельского хозяйства в нашей стране и высшего профессионального образования характеризовалось двумя направлениями. С одной стороны, подводились итоги заметных достижений в 70-е годы, с другой – ощущались застойные явления как в развитии экономики, так и в образовании в целом.

Приближалось время перестройки. В нашем институте по инициативе ректора (по примеру центральных сельскохозяйственных вузов) с целью улучшения и подготовки и переподготовки сельскохозяйственных кадров в 1988 году на базе БСХИ создается учебно-научно-производственный комплекс (УНПК), в состав которого вместе с институтом вошли все сельскохозяйственные предприятия Ивановского района, передовые хозяйства Тамбовского и Константиновского районов, учхоз БСХИ, ряд предприятий города Благовещенска, перерабатывающих сельскохозяйственную продукцию. Были заключены договорные отношения со всеми научно-исследовательскими институтами Амурской области – ВНИИ сои, ветеринарным институтом (ДальЗНИВИ), институтом механизации (ДальНИПТИМЭСХ), зональной опытной станцией (ВИСХОМ) и другими. Возглавлял УНПК проректор по УНПК Дурнев Алексей Яковлевич, кандидат исторических наук, профессор, Заслуженный работник высшей школы Российской Федерации.

Работа в филиалах кафедр на производстве совершенствуется и в настоящее время.

Перестройка и демократизация общества, естественно, повлияла на развитие сельскохозяйственных вузов. В конце 1990 года в Совете Министров СССР в связи с некоторым реформированием образования готовился приказ о преобразовании семи ведущих сельскохозяйственных институтов (из 106 вузов) в государственные аграрные университеты. 11 января 1991 года вышел приказ Государственной комиссии Совета СССР за №5 о преобразовании 8

сельскохозяйственных институтов в госагроуниверситеты. Красноярский сельскохозяйственный институт стал восьмым преобразованным госагроуниверситетом.

Борис Иванович давно вынашивал идею, чтобы наш Благовещенский сельскохозяйственный институт имел более высокий статус – быть Дальневосточным аграрным университетом, и решение Совета министров было выражением его дум. Ведь столько уже сделано для улучшения материальной базы – учебных корпусов, домов для преподавателей, особенно в период работы ректором профессора Воронина В.А., открытие в 2000 году филиала ДальГАУ в ЕАО городе Биробиджан. Об этом подробно описано в книге «Борис Иванович Кашпура. Ученый. Ректор. Человек...» Рябченко Виктором Николаевичем, кандидатом технических наук, профессором, почетным работником высшего профессионального образования РФ, член-корреспондентом Международной академии аграрного образования.

Ректоратом, Ученым Советом под руководством Бориса Ивановича принимались все меры для выполнения планов по реорганизации БСХИ. В течении двух лет подготовительная работа к переходу вуза на университетскую программу обучения была успешно завершена. Обучение проводилось по 18 специальностям. В соответствии с постановлением Коллегии Госкомитета по высшему образованию России от 30 июня 1993 года Благовещенский сельскохозяйственный институт был преобразован в Дальневосточный государственный аграрный университет.

Знакомство с Харбинским сельскохозяйственным институтом

Первая поездка за границу большой группы руководящих кадров Благовещенского сельскохозяйственного института состоялась в 1989 году в г. Харбин, центр Хэйлунцзянской провинции, где находится и сельскохозяйственный институт. Возглавлял делегацию ректор Б.И. Кашпура. В её состав входили: директор учхоза Н.Ф. Калинин, проректор

по учебной работе В.Н. Рябченко, В.В. Назаренко – проректор по научной работе, В.С. Мигунов – декан агрономического факультета, А.Т. Жуковин – декан факультета механизации сельского хозяйства и переводчик, преподаватель китайского языка из педагогического института.

Как к любому делу, к этой поездке Борис Иванович предусмотрел всё до мелочей – заграничные паспорта, визитки и др. Каждый член делегации имел план действий – изучить опыт соседей по подготовке кадров и, что можно, применить в наших условиях.

В середине января наша делегация на микроавтобусе доехала до середины Амура, где проводилась проверка документов китайскими таможенниками. Проверка длилась недолго и через несколько минут мы уже были в г. Хэйхэ в гостинице, где нас встретил представитель Харбинского сельскохозяйственного института. Нам предстояло лететь в г. Харбин самолётом, который отправлялся только утром следующего дня.

У нас было время ознакомиться с достопримечательностями этого города, который мы видим каждый день – ведь разделяет наши города пограничная река Амур шириной 700-800 метров. Тогда в Хэйхэ не было таких многоэтажек, как сейчас, которые светятся неонами, как только спускаются сумерки. Вышли на набережную и обзоредали наш родной Благовещенск со стороны Китая. Наша набережная, площадь Ленина, городской парк, речной порт, устье – где соединяются наши реки Зея и Амур и дальше катит свои воды Амур, омывая берега двух великих государств – СССР и Китая. Достопримечательностью города являлся рынок, мы всей делегацией решили пройтись по его рядам. Борис Иванович интересовался ценами на сельскохозяйственную продукцию и сравнивал с ценами Приморья и Благовещенска. Когда проходили по рынку, видели, что многие китайцы продавали самодельные хлопушки (петарды). И на одном из столиков эти петарды начали взрываться, что

за причина, мы так и не выяснили. Сожалили, что продавец этих изделий, весь чёрный, не мог прийти в себя. Долго мы вспоминали этот случай.

Познакомились поближе и с китайской кухней в местном ресторане, нас там опекал представитель Харбинского сельхозинститута. Вечером Борис Иванович играл со всеми в шахматы (блиц) и ни одной партии не проиграл. Играть в шахматы он научился ещё в школе. Нравилась ему эта игра и, конечно, когда был выигрыш. А когда был проигрыш с его стороны, он пытался распутать этот клубок – где он сделал ошибку, чтобы не повторять её при следующей игре.

Утром мы улетали в г. Харбин. Через 2,5 часа нас уже встречал ректор института Ши-Бо-хун.

Нас разместили в гостинице студенческого городка, который огорожен кирпичным забором и проходной будкой, как у нас (по приезде домой Борис Иванович дал задание Г.И. Барабанову подготовить проект и начать строительство этой будки (фотографии я представил).

В этой гостинице жили и преподаватели других государств (Франции, Англии и Америки). Мы имели возможность видеть этих преподавателей.

В течение недели мы знакомились с жизнью этого института. Сведения об этой поездке имеются в музее этого института.

Борис Иванович и в этой командировке, да и в последующих, в которых я бывал вместе с ним, относился ко всем доброжелательно. Если что-то надо было уточнить, он задавал вопросы, как и все члены делегации. Так, в обращении друг с другом мы обращались, как и китайские коллеги. Мигунов – товарищ Ми, Жуковин – товарищ Жу, Кашпура – товарищ Каш, Калинин – товарищ Ка, Назаренко – товарищ На, Рябченко – товарищ Ря. И такое обращение друг к другу сближало нас.

Китайские товарищи приготовили нам хорошую встречу, показали всё, что

у них есть хорошего. При осмотре 10-этажного корпуса Борис Иванович попросил открыть те аудитории, которые были закрыты. Действительно, институт обладал большой материальной базой, и не всё использовалось по назначению.

При осмотре сельхозтехники и станков для обработки металлов Борис Иванович задал вопрос руководителю лаборатории: «Как используют станки с программным управлением для обучения студентов?» Ответ был неполный. Борис Иванович понял это – на станках был слой пыли.

Знакомились мы и с производственной базой для практического обучения в институте. Решили, что эту базу надо улучшать и тому и другому вузу.

Для нас была приготовлена и культурная программа – знакомство с достопримечательностями Харбина: ледяные скульптуры, мост через р. Сунгари и др.

На прощальном ужине нас угощали изысканными китайскими блюдами, произносились тосты, были песни. Многие китайские товарищи, побывавшие в СССР, знали советские песни. Мы подготовили две песни: «Подмосковные вечера» и песню из кинофильма «Богатая невеста» – «Ой вы кони, вы кони стальные», которую запевал Борис Иванович при нашей поддержке.



Делегация БСХИ во главе с ректором Б.И. Кашпурой (3-й справа) в СВСХИ (КНР, г. Харбин). январь 1989 г.

Академик Пенчуков Виктор Макарович- двенадцать лет работал в Благовещенском сельскохозяйственном институте заведующим кафедрой растениеводства, подготовил 15 кандидатов

наук, так отзывался о Борисе Ивановиче Кашпуре: «...доморощенный профессор, по своему складу настоящий созидатель». Дальневосточный государствен-

ный аграрный (Благовещенский сельскохозяйственный институт) превратился в один из крупнейших вузов не только Дальнего Востока, но и страны, и в этом величайшая заслуга Кашпуры Б.И.

Как внедряли севообороты в учхозе по настоянию Б.И. Кашпуры

До 1982 года распределение площадей в учебном хозяйстве с. Грибское закреплялось за отделениями с учетом, имеющегося там животноводства. Многие участки имели небольшую площадь, и не всегда на этой площади можно было применять широкозахватные агрегаты, трудности были и при ежегодном чередовании культур. Ознакомившись со всеми положительными и отрицательными сторонами, а также учитывая мнения управляющих отделениями, Борис Иванович предложил декану агрофака Мигунову В.С. совместно с главным агрономом Чуриловым В.К. разработать схемы севооборотов, чтобы в них были учтены все требования: система обработки почвы, производство кормов, система применения удобрений, защита растений от болезней, вредителей и сорняков, применение широкозахватной техники. Специальные кафедры трех факультетов включились в эту работу. На совете по учхозу (был такой Совет) с предложениями выступил профессор Голубев В.В., со докладом выступил главный агроном учхоза Чурилов В.К. Долго длилось это заседание. В итоге были утверждены новые схемы севооборотов, и средний размер поля в полевом севообороте был в пределах 500 гектаров. Через два года председатель Совета по учхозу Борис Иванович Кашпура отметил: культура земледелия повысилась, а отсюда и повышение урожайности. На том же заседании рассматривалось предложение о посадке лесополос в учхозе. Прошло уже более тридцати лет, а лесополосы выполняют свою роль.

О механизированном отряде

Для совершенствования подготовки специалистов – инженеров-механиков Борис Иванович предложил создать механизированный отряд из числа

студентов разных курсов, которые бы полностью отвечали за выращивание двух культур – зерновых и сои. Студентам выделялась техника – тракторы, комбайны, почвообрабатывающая техника. Отряд базировался на четвертом отделении учхоза в с. Дроново. Директор учхоза Калинин Н.Ф. не сразу согласился передавать новую технику студентам. Но Борис Иванович убедил его. В течение нескольких лет механизированный отряд получал высокие урожаи зерновых и сои, опережая иногда и опытных механизаторов. Этот отряд работал под пристальным вниманием Бориса Ивановича, проректора по научной работе Назаренко В.В., декана факультета механизации сельского хозяйства Жуковина А.Т. и декана агрономического факультета Мигунова В.С.

Академик-фермер

Борис Иванович в период перестройки, реорганизации сельского хозяйства, решения правительства об организации фермерских хозяйств на одном из ректоратов предложил рассмотреть на собрании коллективов возможность взять землю в аренду в учебном хозяйстве и возделывать те культуры, которые необходимы для полноценного питания, и другое – внедрять на этих участках новые культуры, приемы обработки. Было выделено 150 участков для преподавателей и сотрудников. Борис Иванович свое фермерское хозяйство организовал в с. Дроново, там, где работал механизированный отряд студентов.

На своем участке они выращивали овощи и картофель. К работе привлекались все родственники Бориса Ивановича. В течение лета все имели возможность потреблять экологически чистую продукцию в виде лука, редиса, укропа и др. На зимний период обеспечивал себя картофелем, огурцами, капустой, свеклой.

За плодотворную деятельность Борис Иванович имеет ряд наград: почетные звания «Заслуженный деятель науки

и техники РФ» (1993 г.) и «Почётный работник высшего образования России» (1997 г.), награжден юбилейной медалью «За доблестный труд» (1970 г.), медалью «Ветеран труда» (1985 г.), знаком «За отличные успехи в работе» Министерства высшего и среднего образования СССР, двумя серебряными и двумя бронзовыми медалями ВДНХ за разработку системы

машин для зоны Дальнего Востока, знаком «За активную работу» общества «Знание», медалью «За достижения в науке, образовании и практике» Международной академии аграрного образования, медалью Министерства обороны Российской Федерации «За воинскую доблесть к 50-летию Победы в Великой Отечественной войне».

В написании этой статьи о Борисе Ивановиче Каишпуре, его памяти я выражаю свою признательность и благодарность коллегам, которые осуществили перевод «защитного провинциального сельхозвуза в академию, тем более в университет» – так писал дальневосточный поэт, автор радиопередачи «Стезя» - Игорь Данилович Игнатенко, который 12 лет был редактором многотиражной газеты «Кадры- селу» и работал под руководством Б.И.Каишпуре.

Исчерпывающий материал о Борисе Ивановиче к его 70-летию опубликовал в газете «Кадры – селу» Борис Григорьевич Гавриленко – главный редактор.

Автору очерка были представлены отзывы о Борисе Ивановиче Каишпуре, подготовленные Каземовой Альбиной Ивановной в книге: «Борис Иванович Каишпура. Ученый. Ректор. Человек.»

Директору музея ДальГАУ Ковалевой Светлане Владимировне спасибо за представленные фотографии о Борисе Ивановиче Каишпуре и организацию выставки в память об этом человеке, так много сделавшем для становления нашего вуза.

Написать очерк о Борисе Ивановиче Каишпуре и опубликовать его в журнале «Дальневосточный аграрный вестник» мне посоветовала Наталья Николаевна Федотова – заведующая издательством Дальневосточного ГАУ, много лет проработавшая с ректором.

Мигунов Виктор Сергеевич,

канд. с.-х. наук, доцент, член-корреспондент Международной академии аграрного образования, Заслуженный работник высшей школы РФ, декан агрономического факультета БСХИ в 1973-1992 гг.

Требования к статьям, публикуемым в журнале «ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ АГРАРНЫЙ ВЕСТНИК»

Статьи должны содержать результаты неопубликованных законченных научных исследований, предназначенные для использования в практической работе специалистами сельского хозяйства, либо представлять для них познавательный интерес.

Раздел журнала «НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА» представлен следующими рубриками: «Агрономия», «Ветеринария и Зоотехния», «Технология продовольственных продуктов»; «Процессы и машины агроинженерных систем»; «Экономические науки».

В статье, представляемой в вышеуказанный раздел должны сжато и четко излагаться современное состояние вопроса, описание методики исследования и обсуждение полученных данных. Заглавие статьи должно полностью отражать ее содержание.

Основной текст экспериментальных статей необходимо структурировать, используя подзаголовки соответствующих разделов: методика, результаты и обсуждение, заключение или выводы, список литературы.

Печатный оригинал статьи должен содержать **УДК статьи, название, фамилии и инициалы авторов, их ученые степени и звания** (при наличии), **ключевые слова, реферат**.

Рекомендуемый объем реферата 1000 – 2000 знаков (200 – 250 слов). В начале не повторяется название статьи. Структура реферата кратко отражает структуру работы. Вводная часть минимальна. Место исследования уточняется до области (края). Изложение результатов содержит конкретные сведения (выводы, рекомендации и т.п.).

Авторы представляют (одновременно):

- **статью** объемом не более 15 страниц машинописного текста в черной двойной интервал (ГОСТ 7.89-2005) в печатном виде – 2 экземпляра, без рукописных вставок, на одной стороне стандартного листа формата А4, подписанную на последнем листе второго экземпляра всеми авторами или сопроводительное письмо за подписью руководителя организации (учреждения), в которой работает автор(ы), представляющий статью;

- **электронную копию** текста статьи, названную фамилией первого автора, в редакторе Microsoft Word по электронной почте на адреса volkovaelal@rambler.ru, либо на любом электронном носителе в научно-исследовательскую часть Дальневосточного государственного аграрного университета;

- иллюстрации к статье (при наличии) представляются в электронном виде, в стандартных графических форматах; линии графиков и рисунков в файле должны быть сгруппированы; таблицы – в редакторе MS Word или MS Excel, диаграммы – только в MS Excel, формулы – в стандартном редакторе формул MS Equation.

- **сведения об авторе (ах)** (на отдельном листе или в конце статьи) в произвольной форме в печатном виде: Ф.И.О., место работы, должность, ученое звание, степень, контактную информацию (телефон, e-mail, почтовый адрес для отправки печатной версии журнала;

- желательно – фотографии автора (ов) любого формата (либо электронным файлом в стандартных графических редакторах на магнитных или лазерных носителях, либо по вышеуказанным адресам e-mail);

Список литературы должен быть оформлен согласно ГОСТ 7.1-2003 в виде общего списка в алфавитном порядке, в тексте указывается ссылка с номером в квадратных скобках.

Оригиналы статей, электронные носители и фотографии автору не возвращаются.

АДРЕС РЕДАКЦИИ: 675005, Амурская область, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86, редакция журнала «Дальневосточный аграрный вестник».

тел. (факс) 8-4162-526280 – для редакции журнала «Дальневосточный аграрный вестник»;

тел. 8-4162-523206 – главный редактор; e-mail: tikhonchukp@rambler.ru;

тел. 8-4162-526610 – издательство; e-mail: publishdalgau@list.ru

тел. 8-4162-526551 – научно-исследовательская часть; e-mail: volkovaelal@rambler.ru

The Requirements Applied to the Articles Being Published in the Far Eastern Agrarian Herald

The articles must contain the results of unpublished complete researches designed for practical use by the agricultural specialists or must be of cognitive interest to them.

The part of the Journal SCIENTIFIC SUPPORT FOR AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX is presented with the following rubrics:

Agronomy,
Veterinary and Animal Breeding,
Technology of the Foodstuff;
Processes and Machinery of Agro-Engineering Systems;
Economic Sciences.

The article presented in the above mentioned part must in concise and precise form give a modern state of the question, description of the methods and discussion of the obtained data. The heading of the article must completely reflect its content.

The main text of experimental articles should be structured with the use of subtitles of the correspondent parts: methods, results and discussion, conclusions, list of literature.

The printed article original must contain UDC (Universal Decimal classification) of the article, name, surnames and initials of the authors, their academic degrees and statuses (if there are any), key words, abstract.

The recommended volume of an abstract is 1000 – 2000 characters (200 – 250 words). In the beginning of the abstract the name of the article shall not be repeated. The structure of the abstract shall concisely reflect the structure of article. The preface is minimal. The place of research shall be detailed up to region (territory). The statement of the results shall contain concrete information (conclusions, recommendations and so on).

The authors shall present (at one time):

- the article, volume is within 15 typescript pages, double spacing (GOST 7.89-2005) in printed form – 2 copies without manuscript notes, on one side of the standard sheet, size A4, signed on the last sheet of the second copy by all the authors or covering letter signed by the head of the organization where the author (authors) of the article works;

- e-copy of the article, named after surname of the first author, in Microsoft Word text editing program, through e-mail, address: volkovaelal@rambler.ru, or any other e-copy form shall be presented to the research section of the Far East State Agricultural University;

- illustration for an article (if available) shall be presented in e-copy form in standard graphic formats; the lines and drawings in the file must be grouped; tables – in MS Word or MS Excel, diagrams – only in MS Excel, formulas – in the standard formula editor MS Equation.

- information about author (authors) (on the separate sheet or in the end of the article) in free printed form: name and given names, place of employment, position, academic status, degree, contact information (telephone, e-mail, postal address for sending printed version of the journal);

- advisable – author (s) photos of any size (or e-file in standard graphic editors on magnetic or laser medium to the above said e-mail addresses);

The list of literature must be arranged in accordance with GOST 7.1. – 2003 as a general list in alphabetic order, the reference with number shall be indicated in the text in the square brackets.

Article originals, e-copies and photos shall not be returned to the authors.

Editorial Office Address:

86, Polytechnicheskaya Str., Blagoveshhensk, Amur Region, 675000, editorial office of the Journal «Far East Agrarian Herald».

Tel. (fax): 8 4162 52-62-80 – editorial office of the Journal Far East Agrarian Herald;

Tel. 8 4162 52-32-06 – Editor-in-Chief; e-mail: tikhonchukp@rambler.ru;

Tel. 8 4162 52-66-10 - Publishing House of the Far Eastern SAU; e-mail: publishdalgau@list.ru

Tel. 8 4162 52-65-51 – Research section; e-mail: volkovaelal@rambler.ru