



Инновации в АПК: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ



№3 (15) 2017

Инновации в АПК: проблемы и перспективы

Теоретический и научно-практический журнал.
Основан в 2013 году. Выходит один раз в квартал.

УЧРЕДИТЕЛЬ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина»
Официальный сайт: <http://www.bsaa.edu.ru>

НАУЧНО-РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Турьянский А.В., д. э. н., профессор (Россия) – председатель;
Колесников А.В., д. э. н., доцент (Россия) – зам. председателя;
Дорофеев А.Ф., к. пед. н., доцент (Россия) – зам. председателя.

Члены научно-редакционного совета

Бондаренко Л.В., д. э. н., профессор, член-корреспондент РАН (Россия);
Бреславец П.И., к. вет. н., доцент (Россия);
Вереновская А., PhD э. н. (Польша);
Ерохин М.Н., д. т. н., профессор, академик РАН (Россия);
Кальницкий Б.Д., д. б. н., профессор, академик РАН (Россия);
Леммер А.Дж., д. с.-х. н. (Германия);
Простенко А.Н., к. э. н. (Россия);
Савченко Е.С., д. э. н., профессор, член-корреспондент РАН (Россия);
Стрекозов Н.И., д. с.-х. н., профессор, академик РАН (Россия);
Турусов В.И., д. с.-х. н., профессор, академик РАН (Россия);
Ушачев И.Г., д. э. н., профессор, академик РАН (Россия);
Черкасов Г.Н., д. с.-х. н., профессор, член-корреспондент РАН (Россия);
Шабунин С.В., д. в. н., профессор, академик РАН (Россия);
Яска Е., PhD э. н. (Польша).

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор

Турьянский А.В., д. э. н., профессор

Заместители главного редактора

Колесников А.В., д. э. н., доцент;
Дорофеев А.Ф., к. пед. н., доцент

Члены редакционной коллегии

Азаров В.Б., д. с.-х. н., профессор;	Ломазов В.А., д. физ.-мат. н., профессор;
Андреева И.Г., к. э. н., доцент;	Малахова Т.А., к. с.-х. н.;
Аничин В.Л., д. э. н., профессор;	Мерзленко Р.А., д. вет. н., профессор;
Бабинцев В.П., д. фил. н., профессор;	Наседкина Т.И., д. э. н., профессор;
Белов А.А., к. соц. н., доцент;	Наумкин В.Н., д. с.-х. н., профессор;
Бураков В.С., д. с.-х. н., профессор;	Пастухов А.Г., д. тех. н., профессор;
Вендин С.В., д. тех. н., профессор;	Походня Г.С., д. с.-х. н., профессор;
Груздова Л.Н., к. э. н., доцент;	Романченко М.И., к. тех. н., доцент;
Гудыменко В.И., д. с.-х. н., профессор;	Рыжков А.В., к. тех. н., доцент;
Добрунова А.И., к. соц. н., доцент;	Семенютин В.В., д. б. н., ст. н. с.;
Дронов В.В., к. вет. н., доцент;	Скрятин Н.Ф., д. тех. н., профессор;
Коваленко А.М., д. вет. н., профессор;	Смуров С.И., к. с.-х. н.;
Колесников А.С., к. тех. н., доцент;	Ступаков А.Г., д. с.-х. н., профессор;
Концевенко В.В., д. вет. н., профессор;	Ужик В.Ф., д. тех. н., профессор;
Корниенко П.П., д. с.-х. н., профессор;	Черных А.И., к. э. н., доцент;
Котлярова Е.Г., д. с.-х. н., профессор;	Швецов Н.Н., д. с.-х. н., профессор;
Коцарева Н.В., д. с.-х. н., доцент;	Ширяев А.В., к. с.-х. н., доцент;
Линцуков С.Д., д. с.-х. н., профессор;	Яхтанникова Ж.М., д. с.-х. н., профессор.

Выпускающий редактор Потопов Н.К.

Дизайн-макет и компьютерная верстка Потопов Н.К.

Адрес редакции и издателя журнала

308503, ул. Вавилова, 1, п. Майский, Белгородский р-н, Белгородская обл., Россия
Тел.: +7 4722 39-22-68, Факс: +7 4722 39-22-62
Официальный сайт журнала: <http://www.journal-belgau.ru>

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС 77-63038 от 10 сентября 2015 г.
выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий
и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)
ISSN – 2311 – 9535

Подписной индекс в каталоге «Объединенный каталог. Пресса России.
Газеты и журналы» – 40760.

Журнал считается включенным в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук.

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

Материалы издания выборочно включаются в реферативную базу данных Agris.

Отпечатано в ООО Издательско-полиграфический центр «ПОЛИТЕРРА»
Подписано в печать 07.09.2017 г., дата выхода в свет – 14.10.2017 г.
Усл. п.л. 12,79 Тираж 1000 экз. Заказ № 31 Свободная цена.
Адрес типографии: г. Белгород, пр. Б. Хмельницкого, 137, корпус 1, офис 357
Тел. +7 4722 35-88-99*401, +7 910 360-14-99
e-mail: polyterra@mail.ru, официальный сайт: <http://www.polyterra.ru>

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», 2017.

Innovations in Agricultural Complex: problems and perspectives

Theoretical, research and practice journal.
Based in 2013. Issued once per quarter.

FOUNDER

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
“Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”
Official website: <http://www.bsaa.edu.ru>

EDITORIAL BOARD

Tur'ianskii A.V., Dr. Econ. Sci., professor (Russia) – **Chairman**;
Kolesnikov A.V., Dr. Econ. Sci., associate professor (Russia) – **Vice-Chairman**;
Dorofeev A.F., Cand. Ped. Sci., associate professor (Russia) – **Vice-Chairman**.

Members of Editorial Board

Bondarenko L.V., Dr. Econ. Sci., professor, Correspondent Member of RAS (Russia);
Breslavets P.I., Cand. Vet. Sci., associate professor (Russia);
Werenowska A., PhD in economics (Poland);
Erokhin M.N., Dr. Tech. Sci., professor, Academician of RAS (Russia);
Kal'nitskii B.D., Dr. Biol. Sci., professor, Academician of RAS (Russia);
Lemmer A.J., Dr. Agr. Sci. (Germany);
Prostenko A.N., Cand. Econ. Sci. (Russia);
Savchenko E.S., Dr. Econ. Sci., professor, Correspondent Member of RAS (Russia);
Strekozov N.I., Dr. Agr. Sci., professor, Academician of RAS (Russia);
Turusov V.I., Dr. Agr. Sci., professor, Academician of RAS (Russia);
Ushachev I.G., Dr. Econ. Sci., professor, Academician of RAS (Russia);
Cherkaasov G.N., Dr. Agr. Sci., professor, Correspondent Member of RAS (Russia);
Shabunin S.V., Dr. Vet. Sci., professor, Academician of RAS (Russia);
Jaska E., PhD in economics (Poland).

EDITORIAL STAFF

Editor in Chief

Tur'ianskii A.V., Dr. Econ. Sci., professor

Deputy editors

Kolesnikov A.V., Dr. Econ. Sci., associate professor;
Dorofeev A.F., Cand. Ped. Sci., associate professor

Members of Editorial Staff

Azarov V.B., Dr. Agr. Sci., professor;	Lomazov V.A., Dr. Phys.-math Sci., prof.;
Andreeva I.G., Cand. Econ Sci., as prof.;	Malakhova T.A., Cand. Agr. Sci.;
Anichin V.L., Dr. Econ. Sci., professor;	Merzlenko R.A., Dr. Vet. Sci., professor;
Babintsev V.P., Dr. Phil. Sci., professor;	Nasedkina T.I., Dr. Econ. Sci., professor;
Belov A.A., Cand. Soc. Sci., as prof.;	Naumkin V.N., Dr. Agr. Sci., professor;
Burakov V.S., Dr. Agr. Sci., professor;	Pastukhov A.G., Dr. Tech. Sci., professor;
Vendin S.V., Dr. Tech. Sci., professor;	Pokhodnia G.S., Dr. Agr. Sci., professor;
Gruzdova L.N., Cand. Econ. Sci., as prof.;	Romanchenko M.I., Cand. Tech. Sci., as pr.;
Gudymenko V.I., Dr. Agr. Sci., professor;	Ryzhkov A.V., Cand. Tech. Sci., as prof.;
Dobrunova A.I., Cand. Soc. Sci., as prof.;	Semeniutin V.V., Dr. Biol. Sci., s. res.;
Dronov V.V., Cand. Vet. Sci., as prof.;	Skryatin N.F., Dr. Tech. Sci., professor;
Kovalenko A.M., Dr. Vet. Sci., professor;	Smurov S.I., Cand. Agr. Sci.;
Kolesnikov A.S., Cand. Tech. Sci., as prof.;	Stupakov A.G., Dr. Agr. Sci., professor;
Kontsevenko V.V., Dr. Vet. Sci., professor;	Uzhik V.F., Dr. Tech. Sci., professor;
Korniienko P.P., Dr. Agr. Sci., professor;	Chernykh A.I., Cand. Econ. Sci., as prof.;
Kotliarova E.G., Dr. Agr. Sci., professor;	Shvetsov N.N., Dr. Agr. Sci., professor;
Kotsareva N.V., Dr. Agr. Sci., as prof.;	Shiriaev A.V., Cand. Agr. Sci., as prof.;
Litsukov S.D., Dr. Agr. Sci., professor;	Iakhtanigova Zh.M., Dr. Agr. Sci., professor.

Executive editor Potapov N.K.

Design layout and computer-aided makeup Potapov N.K.

Editorial board and journal publisher

ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia
Tel.: +7 4722 39-22-68, Fax: +7 4722 39-22-62
Official website of the journal: <http://www.journal-belgau.ru>

Registration Certificate: ПИ № ФС 77-63038 of 10 September 2015
issued by the Federal service for supervision in the sphere of Telecom,
information technologies and mass communication (Roscomnadzor)
ISSN – 2311 – 9535

Subscription Index in the directory “The United catalogue. The Russian Press.
Newspapers and magazines” – 40760.

The journal has been included into the List of leading reviewed scientific journals, which should be published basic scientific results of dissertations on competition of scientific degrees of doctor and candidate of Sciences.

The journal is included in the Russian Index of Scientific Citing (RISC).

Scientific papers are selectively included in Agris abstract database.

Printed in ООО (Limited liability company) Publication and printing center “POLYTERRA”
Signed for publication 07.09.2017, date of publication 14.10.2017.
Conventional printed sheet 12,79 Circulation 1000 copies Order № 31 Free price
Address of printing: pr. B. Khmel'nitskogo, 137, site 1, room 357, Belgorod, Russia
tel. +7 4722 35-88-99*401, +7 910 360-14-99
e-mail: polyterra@mail.ru, Official website: [www/polyterra.ru](http://www.polyterra.ru)

© Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, 2017

СОДЕРЖАНИЕ	
АГРОИНЖЕНЕРИЯ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ	
<i>Д.Н. Бахарев, С.Ф. Вольвак</i> БИОНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ И КОНСТРУИРОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНЫХ ШИПОВ МОЛОТИЛЬНО-СЕПАРИРУЮЩИХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ КУКУРУЗЫ.....	3
<i>В.С. Бурлаков</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ОТБРАКОВКИ ДЕФЕКТНОЙ ГРЕНЫ С РАЗРАБОТКОЙ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ.....	14
<i>С.А. Кожин</i> ПРИМЕНЕНИЕ ВИХРЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПОВЫШЕНИЯ ТЯГОВО- ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ, И ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ.....	31
ИННОВАЦИОННАЯ ЭКОНОМИКА, УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯМИ АПК И СОЦИАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛА	
<i>Е.В. Авдеев, В.В. Ухоботов</i> ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ РЕГИОНА.....	38
<i>Н.Р. Александрова</i> ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО ОВОЩЕВОДСТВА.....	48
<i>Н.М. Долгова</i> РАЗВИТИЕ РЕГИОНАЛЬНОГО РЫНКА МОЛОКА.....	56
<i>Д.А. Зюкин, О.В. Святлова, Р.В. Солосхиенко, О.Н. Выдрина, И.Г. Дорогавцева</i> РАЗВИТИЕ СЕМЕНОВОДСТВА КАК ОСНОВА ЭФФЕКТИВНОГО И УСТОЙЧИВОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СВЕКЛОСАХАРНОГО ПОДКОМПЛЕКСА АПК.....	66
<i>Т.И. Наседкина, Л.А. Решетняк, Л.Н. Груздова, Л.И. Смурова</i> ОЦЕНКА ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ.....	73
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АГРОНОМИИ	
<i>А.В. Акинчин, С.А. Линков</i> ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИДЕРАТОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР.....	86
<i>Л.Г. Анисимова, А.Х. Запилов</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКЕ ПОЧВЫ БАКТЕРИАЛЬНО-ВОДОРОСЛЕВЫМ КОМПЛЕКСОМ.....	95
<i>Н.В. Коцарева, Е.С. Полежаева</i> ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРИЗНАКОВ В ОТБОРАХ ЦИНИИ ИЗЯЩНОЙ.....	102
<i>С.А. Линков, Л.Н. Кузнецова, А.В. Акинчин</i> ИЗМЕНЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПОЧВЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ СИДЕРАЛЬНЫХ КУЛЬТУР И СПОСОБОВ ИХ ЗАДЕЛКИ.....	108
<i>А.И. Титовская, Л.Н. Кузнецова, А.Г. Ступаков, А.В. Ширяев, Н.В. Кулишова, Н.В. Ширяева</i> ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УДОБРЕНИЙ И ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ.....	116
<i>О.Н. Шабетя, Н.В. Коцарева, Аль деицей Муад Н.М., Д.А. Шееко</i> СОЗДАНИЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ПЕРЦА СЛАДКОГО И БАКЛАЖАНА.....	126
<i>О.Н. Шабетя, О.В. Сергиенко</i> НОВЫЕ РОДИТЕЛЬСКИЕ ЛИНИИ ДЛЯ ГЕТЕРОЗИСНОЙ СЕЛЕКЦИИ АРБУЗА.....	138
НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЕ И ЗООТЕХНИИ	
<i>В.В. Дронов</i> МИКРОЭЛЕМЕНТОЗЫ КОРОВ КАК ПРИЧИНА ГИПОТРОФИИ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ.....	145
<i>Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук, Т.А. Малахова, Д.В. Коробов</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ГИДРОЛАКТИВ» В РАЦИОНАХ СВИНЕЙ НА ОТКОРМЕ.....	152
<i>Е.Г. Федорчук</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕПАРАТА «МИВАЛ-300» В РАЦИОНАХ ХРЯКОВ.....	161
<i>А.Г. Шахов, Г.А. Востроилова, С.В. Шабунин, Л.Ю. Сапшина, Ю.А. Канторович, В.И. Моргунова</i> ПРОФИЛАКТИКА АМИНОСЕЛЕТОМ НАРУШЕНИЙ ЛИПИДНОГО И УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНОВ У БЕЛЫХ КРЫС ПРИ ВАКЦИНАЦИИ ПРОТИВ САЛМОНЕЛЛЕЗА И ХРОНИЧЕСКОЙ ИНТОКСИКАЦИИ Т-2 ТОКСИНОМ.....	168
Нашим авторам.....	176

CONTENTS	
AGRICULTURAL ENGINEERING AND ENERGY EFFICIENCY	
<i>D.N. Baharev, S.F. Volvak</i> BIONICAL BASES OF DEVELOPMENT AND CONSTRUCTION OF EFFECTIVE SHIPS OF MOLT-SEPARATION DEVICES FOR CORN.....	3
<i>V.S. Burlakov</i> INVESTIGATION OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF DEFECTIVE GRANE DELIVERY WITH DEVELOPMENT OF EQUIPMENT.....	14
<i>S.A. Kozhin</i> APPLICATION OF VORTEX TECHNOLOGIES OF INCREASING TOWARDS-OPERATIONAL AND ECONOMIC INDICATORS ENGINE OF INTERNAL COMBUSTION.....	31
INNOVATIVE ECONOMICS, MANAGEMENT OF AGRICULTURAL ENTERPRISES AND SOCIAL DEVELOPMENT OF RURAL TERRITORIES	
<i>E.V. Avdeev, V.V. Ukhobotov</i> FORECASTING THE PARAMETERS OF THE DEVELOPMENT OF THE HUMAN CAPITAL IN THE AGRICULTURE OF THE REGION.....	38
<i>N.R. Aleksandrova</i> PROSPECTS OF REGIONAL VEGETABLE DEVELOPMENT.....	48
<i>I.M. Dolgova</i> DEVELOPMENT OF THE REGIONAL MARKET FOR MILK.....	56
<i>D.A. Zyukin, O.V. Svyatova, R.V. Soloshienko, O.N. Vydryna, I.G. Dorogavtseva</i> THE DEVELOPMENT OF SEED BEET BREEDING AS THE BASIS FOR EFFECTIVE AND SUSTAINABLE FUNCTIONING OF SUGAR BEET SUBCOMPLEX.....	66
<i>T.I. Nasedkina, L.A. Reshetnyak, L.N. Gruzдова, L.I. Smurova</i> EVALUATION OF INVESTMENT ATTRACTION AGRICULTURAL ORGANIZATIONS.....	73
INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN AGRONOMY	
<i>A.V. Akinchin, S.A. Linkov</i> ECONOMIC EFFICIENCY IN THE USE OF GREEN MANURE IN THE CULTIVATION OF AGRICULTURAL CROPS.....	86
<i>L.G. Anisimova, A. Kh. Zamilov</i> EFFICIENCY OF PRECISE SOIL TREATMENT BACTERIAL AND SEAWEED COMPLEX.....	95
<i>N.V. Kotsareva, E.S. Polezhaeva</i> VARIABILITY OF CHARACTERS IN SELECTION OF ZINNIA FINE.....	102
<i>S.A. Linkov, L.N. Kuznetsova, A.V. Akinchin</i> THE CHANGE OF TOXICITY AND MICROBIOLOGICAL ACTIVITY OF SOIL UNDER THE INFLUENCE OF GREEN MANURE CROPS AND THEIR INCORPORATION.....	108
<i>A.I. Titovskaya, L.N. Kuznetsova, A.G. Stupakov, A.V. Shiryayev, I.V. Kulishova, N.V. Shiryayeva</i> RODUCTIVITY OF WINTER WHEAT DEPENDING ON FERTILIZERS AND PRECURSORS.....	116
<i>O.N. Shabetia, N.V. Kotsareva, Al Denia Muad N.M., D.A. Sienko</i> EXPRES-ASSESSMENT METHODS INITIAL BREEDING MATERIAL.....	126
<i>O.N. Shabetia, O.V. Sergienko</i> NEW PARENT LINES FOR HETEROTIC SELECTION OF WATERMELON.....	138
NEW TECHNOLOGIES IN VETERINARY MEDICINE AND ANIMAL SCIENCE	
<i>V.V. Dronov</i> MICROELEMENTOSES OF COWS AS A CAUSE OF NEWBORN CALVES HYPOTROPHY.....	145
<i>G.S. Pokhodnya, E.G. Fedorchuk, T.A. Malahova, D.V. Korobov</i> THE EFFICIENCY OF USE OF FEED SUPPLEMENT "HYDROACTIVE" IN THE DIETS OF PIGS FOR FATTENING.....	152
<i>E.G. Fedorchuk</i> THE EFFICIENCY OF A PREPARATION "MIVAL-ZOO" IN DIETS OF BOARS.....	161
<i>A.G. Shakhov, G.A. Vostroilova, S.V. Shabunin, L.Yu. Sashnina, Yu.A. Kantorovich, V.I. Morgunova</i> PROPHYLAXIS OF LIPID AND CARBOHYDRATE METABOLIC DISORDERS IN ALBINO RATS BY AMINOSELETON UNDER VACCINATION AGAINST SALMONELLOSIS AND CHRONIC INTOXICATION WITH T-2 TOXIN.....	168
Our reviewers.....	176

АГРОИНЖЕНЕРИЯ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

УДК 631.361.022.003.13

Д.Н. Бахарев, С.Ф. Вольвак

БИОНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ И КОНСТРУИРОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНЫХ ШИПОВ МОЛОТИЛЬНО-СЕПАРИРУЮЩИХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ КУКУРУЗЫ

Аннотация. Кукурузу возделывают на пяти континентах, каждый из которых заселен разными живыми организмами, питающимися корневой системой, зеленой массой, зерном и стержнями початков кукурузы. Рабочие органы животных, питающихся зерновой массой кукурузы, могут быть приняты в качестве биологических прототипов рабочих органов машин послеуборочной механической обработки початков кукурузы. Рабочие органы живых организмов в результате эволюции доведены до идеального состояния. В свою очередь, рабочие органы обмолачивающих машин для кукурузы, созданных человеком, еще очень далеки от совершенства. Поэтому целесообразно изучать опыт живых организмов с целью его практического применения в технике, в том числе и сельскохозяйственной. В настоящее время, в сельскохозяйственном машиностроении все больше внимание уделяется поиску аналогий рабочих органов машин в живой природе. Эффективному решению таких сложных задач способствует развитие бионики.

В статье представлен выбор биологического прототипа шипов молотильно-сепарирующего устройства для кукурузы, проведен соответствующий анализ и предложена методика моделирования.

В качестве биологического прототипа шипов молотильно-сепарирующего устройства для кукурузы приняты жвалы амбарных вредителей, рабочая поверхность которых состоит из трех участков различной кривизны и размера. Среднее двойное отношение линейных размеров данных участков составляет 1,29. Кривые описывающие участки жвала в подавляющем большинстве случаев аппроксимируются полиномиальной функцией со степенью полинома 2. В данном конкретном случае при моделировании шипов молотильно-сепарирующего устройства целесообразно применять квадратичные кривые Безье, задаваемые полиномом Бернштейна, что позволяет получить искомый контур. Вращение данного контура обеспечивает построение 3D-модели шипа.

Для построения адекватной поверхности контакта моделей шипа и зерна проведено масштабирование шипа в соответствии с масштабным разработанным множителем линейного преобразования, который составляет 213,54. Масштабируемыми размерами являются реальные размеры жвал. Предположительно полученные модели шипов обеспечат максимально возможную поверхность контакта, обеспечивающую рациональное распределение давления при обмолоте, и как следствие снижение количества повреждений зерна.

Ключевые слова: зерно кукурузы, амбарный вредитель, жвала, полином, кривая Безье, модель, шип, поверхность контакта.

BIONICAL BASES OF DEVELOPMENT AND CONSTRUCTION OF EFFECTIVE SHIPS OF MOLT-SEPARATION DEVICES FOR CORN

Abstract. Corn is cultivated on five continents, each of which is inhabited by different living organisms, feeding on the root system, green mass, grain and corn cobs. The working organs of animals feeding on corn mass of maize can be adopted as biological prototypes of the working organs of machines for post-harvest machining of maize cobs. The working organs of living organisms, as a result of evolution, are brought to an ideal state. In turn, working threshing machines for corn, created by mankind, are still very far from perfect. Therefore, it is expedient to study the experience of living organisms for the purpose of its practical application in engineering, including agriculture. At present, in the agricultural machinery industry, more attention is paid to the search for analogies of the working bodies of machines in living nature. The development of bionics contributes to an effective solution of such complex problems.

The article presents a selection of the biological prototype of thorns for the threshing-separating device for corn, an appropriate analysis was carried out, and a simulation technique was proposed.

As a biological prototype of spines threshing-separating device for corn, mandibles of granary pests are accepted, the working surface of which consists of three sections of different curvature and size. The average double ratio of the linear dimensions of these sections is 1.29. The curves describing the areas that were chewing in the vast majority of cases are approximated by a polynomial function with the degree of polynomial 2. In this particular case, when modeling thorns of the threshing-separating device, it is expedient to use quadratic Bezier curves given by the Bernstein polynomial, which allows us to obtain the desired contour. The rotation of this contour provides the construction of a 3D model of the spike.

For the construction of an adequate contact surface of the stud and grain models, the spike was scaled in accordance with the scale with the developed linear conversion factor, which is 213.54. Scalable dimensions, are the real size of a worm. Presumably the resulting models of spikes will provide the highest possible contact accuracy, which ensures a rational distribution of pressure in threshing and, as a consequence, a reduction in the amount of grain damage.

Keywords: corn grain, granary pest, worm, polynomial, Bezier curve, model, spike, contact surface.

Введение. Исследования проводятся в соответствии со «Стратегией социально-экономического развития АПК Российской Федерации на период до 2020 года (научные основы)».

Кукурузу возделывают на пяти континентах, каждый из которых заселён разными живыми организмами, питающимися корневой системой, зелёной массой, зерном и стержнями початков кукурузы. Рабочие органы животных, питающихся зерновой массой кукурузы, могут быть приняты в качестве биологических прототипов рабочих органов машин послеуборочной механической обработки початков кукурузы.

Рабочие органы живых организмов в результате эволюции доведены до идеального состояния. В свою очередь рабочие органы обмолачивающих машин для кукурузы, созданных человеком, еще очень далеки от совершенства. Поэтому целесообразно изучать опыт живых организмов с целью его практического применения в технике, в том числе и сельскохозяйственной.

В настоящее время в сельскохозяйственном машиностроении все больше внимание уделяется поиску аналогий рабочих органов машин в живой природе. Эффективному решению таких сложных задач способствует развитие бионики.

Бионика (от греч. βίον - элемент жизни, буквально - живущий), наука, пограничная между биологией и техникой, решающая инженерные задачи на основе моделирования структуры и жизнедеятельности организмов. Бионика тесно связана с биологией, физикой, химией, кибернетикой и инженерными науками - электроникой, навигацией, связью, морским делом и др. [1-10]. Следовательно, разработка и конструирование эффективных рабочих органов молотильно-сепарирующих устройств для кукурузы на основании данных, полученных в результате изучения

биологических прототипов весьма актуальная задача, требующая научного подхода и глубокого обоснования.

Результаты исследований. Цель исследований - обоснование направлений поиска биологических прототипов эффективных шипов молотильно-сепарирующих устройств для кукурузы, и методики их моделирования.

В своей работе [11] доказано, что оптимальное распределение усилий, создаваемое конечностями живых организмов, обеспечивает трехзвенность их конструкции (три подвижные звена соединенные шарнирами). Причем принцип трехзвенности конечностей един для большинства живых организмов. Однако в гениальной живой природе эффективно используются рабочие органы, состоящие не только из трех подвижных звеньев, но и из одного, форма рабочей поверхности которого включает в себя три участка различной кривизны и размера. Это позволяет, подобно человеческой руке, живому организму подбирать требуемое усилие воздействия (дифференцировать механические воздействия). К таким рабочим органам можно отнести жвалы амбарных вредителей (органы ротового аппарата).

Размеры и форма жвал амбарных вредителей совершенствовались в результате эволюции значительно дольше, чем любые другие рабочие органы животных и птиц. Поэтому при поиске биологических прототипов для механизмов дифференцированного действия на зерновые материалы ученым и исследователям следует обращать особое внимание именно на насекомых.

Поскольку форма рабочей поверхности жвал амбарного вредителя включает в себя три участка различной кривизны и размера, то для их анализа целесообразно применить так называемое двойное отношение линейных размеров [11]:

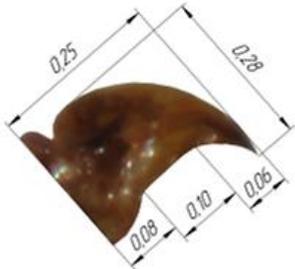
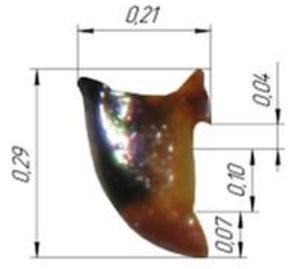
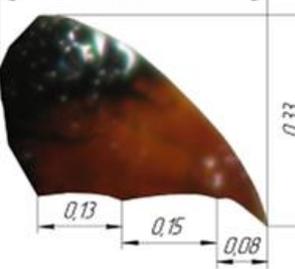
$$W = \frac{(a+b) \cdot (b+c)}{b \cdot (a+b+c)}. \quad (1)$$

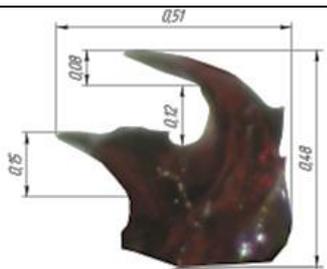
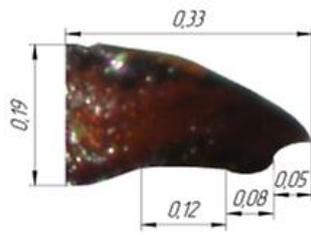
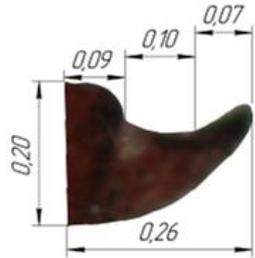
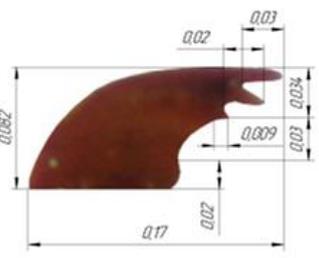
В качестве отрезков а, в, с приняты длины участков рабочей поверхности жвалы.

Анализ биометрических характеристик жвал амбарных вредителей представ-

лен в таблице 1. Результаты статистической обработки данных, полученных при биометрическом анализе жвал амбарных вредителей представлены в таблице 2.

Таблица 1. Анализ биометрических характеристик жвал амбарных вредителей

№ п/п	Форма и размеры жвалы амбарных вредителей в мм	Двойное отношение W	Уравнение аппроксимирующей кривой участка жвалы		Показатель достоверности аппроксимации
I	II	III	IV		V
1	<p>Четырехпятнистый грибоед</p>  <p>Средняя толщина жвалы 0,08 мм</p>	1,31	1	$y = A_0 + A_1 \cdot x + A_2 \cdot x^2$ $A_0 = -430,5; A_1 = 22,61; A_2 = -0,28$	R = 0,986
			2	$y = A_0 + A_1 \cdot x^{1,5}$ $A_0 = -489,2; A_1 = 1,96$	R = 0,975
			3	$y = A_0 \cdot x^2 + A_1 \cdot x + A_2$ $A_0 = -0,065; A_1 = 3,2; A_2 = 22,41$	R = 0,986
2	<p>Березковый зерноед</p>  <p>Средняя толщина жвалы 0,08 мм</p>	1,27	1	$y = A_0 + A_1 \cdot x + A_2 \cdot x^2$ $A_0 = -877,01; A_1 = 33,6; A_2 = -0,32$	R = 0,990
			2	$y = A_0 \cdot x^3 + A_1 \cdot x^2 - A_2 \cdot x + A_3$ $A_0 = 0,0002; A_1 = 0,0001; A_2 = 0,062; A_3 = 50,76$	R = 0,963
			3	$y = A_0 \cdot x^3 - A_1 \cdot x^2 + A_2 \cdot x + A_3$ $A_0 = 0,04; A_1 = 0,05; A_2 = 2,02; A_3 = 16,31$	R = 0,985
3	<p>Гороховая зерновка</p>  <p>Средняя толщина жвалы 0,10 мм</p>	1,26	1	$y = A_0 \cdot x^2 + A_1 \cdot x + A_2$ $A_0 = -0,01; A_1 = 0,21; A_2 = 55,675$	R = 0,954
			2	$y = \frac{1}{A_0 + A_1 \cdot x + A_2 \cdot x^2}$ $A_0 = -0,007; A_1 = 0,24; A_2 = 54,6$	R = 0,965
			3	$y = \frac{1}{A_0 + A_1 \cdot x + A_2 \cdot x^2}$ $A_0 = 1,8E-02; A_1 = 8,51E-05; A_2 = 1,33E-05$	R = 0,998
I	II	III	IV		V
4	Жук Кузька	1,30	1	$y = A_0 + A_1 \cdot x^{1,5}$ $A_0 = 106,27; A_1 = -9,1E-02$	R = 0,966

	 <p>Средняя толщина жвалы 0,12 мм</p>		<p>2</p> $y = \frac{1}{A_0 + A_1 \cdot x + A_2 \cdot x^2}$ <p>$A_0 = 9,20E-03; A_1 = 1,08E-04; A_2 = -3,59E-06$</p> <p>R = 0,990</p>	
			<p>3</p> $y = A_0 + A_1 \cdot \lg(x)$ <p>$A_0 = 228,60; A_1 = -107,70$</p> <p>R = 0,996</p>	
5	<p>Зерновой точильщик</p>  <p>Средняя толщина жвалы 0,10 мм</p>	1,29	<p>1</p> $y = A_0 + A_1 \cdot x + A_2 \cdot x^2$ <p>$A_0 = 65,12; A_1 = 3,83E-02; A_2 = 8,48E-03$</p> <p>R = 0,910</p>	
			<p>2</p> $y = A_0 + \frac{A_1}{x}$ <p>$A_0 = -1161,7; A_1 = 83272,7$</p> <p>R = 0,984</p>	
			<p>3</p> $y = A_0 \cdot A_1^x$ <p>$A_0 = 6,1E-04; A_1 = 1,15$</p> <p>R = 0,979</p>	
6	<p>Притворяшка злодей</p>  <p>Средняя толщина жвалы 0,09 мм</p>	1,30	<p>1</p> $y = A_0 + A_1 \cdot x + A_2 \cdot x^2$ <p>$A_0 = -770,23; A_1 = 27,45; A_2 = -0,24$</p> <p>R = 0,997</p>	
			<p>2</p> $y = A_0 + A_1 \cdot x^{1,5}$ <p>$A_0 = -150,89; A_1 = 0,32$</p> <p>R = 0,984</p>	
			<p>3</p> $y = A_0 + A_1 \cdot x + A_2 \cdot x^2$ <p>$A_0 = -269,79; A_1 = 11,12; A_2 = -0,10$</p> <p>R = 0,993</p>	
7	<p>Суринамский мукоед</p>  <p>Средняя толщина жвалы 0,03 мм</p>	1,27	<p>1</p> $y = A_0 + \frac{A_1}{x}$ <p>$A_0 = -217,4; A_1 = 22690,62$</p> <p>R = 0,990</p>	
			<p>2</p> $y = A_0 + A_1 \cdot x + A_2 \cdot x^2$ <p>$A_0 = -303,63; A_1 = 7,73; A_2 = -4,6459E-06$</p> <p>R = 0,988</p>	
			<p>3</p> $y = A_0 + A_1 \cdot x$ <p>$A_0 = 82,15; A_1 = -1,1$</p> <p>R = 0,968</p>	
I	II	III	IV	V
8	Хрущак большой мучной	1,30	<p>1</p> $y = A_0 + \frac{A_1}{x}$ <p>$A_0 = 179,5; A_1 = -9203,72$</p> <p>R = 0,987</p>	
			<p>2</p> $y = A_0 + A_1 \cdot x + A_2 \cdot x^2$ <p>$A_0 = -168,26; A_1 = 7,22; A_2 = -7,13E-03$</p> <p>R = 0,980</p>	

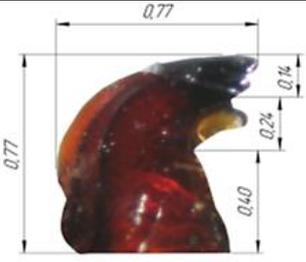
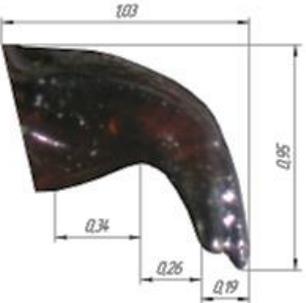
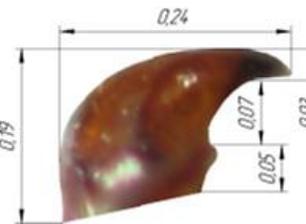
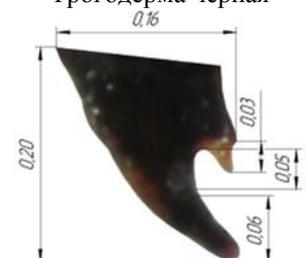
	 <p>Средняя толщина жвалы 0,22 мм</p>		3	$y = \frac{1}{A_0 + A_1 \cdot x}$ <p>A0 = 2,05E-02; A1 = 2,87E-04;</p>	R = 0,990
9	<p>Хрущак большой темный</p>  <p>Средняя толщина жвалы 0,25 мм</p>	1,31	1	$y = A_0 \cdot 10^{\frac{A_1}{x}}$ <p>A0 = 2,8E+07; A1 = - 890,2</p>	R = 0,983
			2	$y = A_0 + A_1 \cdot x + A_2 \cdot x^2$ <p>A0 = - 115,1; A1 = 4,14; A2 = - 7,78E-02</p>	R = 0,984
			3	$y = \frac{1}{A_0 + A_1 \cdot x + A_2 \cdot x^2}$ <p>A0 = 8,6E-03; A1 = 5,6E-05; A2 = - 1,2E-06</p>	R = 0,993
10	<p>Хрущак малый булавоусый</p>  <p>Средняя толщина жвалы 0,07 мм</p>	1,28	1	$y = A_0 + A_1 \cdot x^{1.5}$ <p>A0 = 142,27; A1 = - 0,17</p>	R = 0,987
			2	$y = A_0 + A_1 \cdot x + A_2 \cdot x^2$ <p>A0 = 84,99; A1 = 0,246; A2 = - 2,78E-02</p>	R = 0,997
			3	$y = A_0 + A_1 \cdot x + A_2 \cdot x^2$ <p>A0 = - 124,64; A1 = 3,8; A2 = - 3,8E-02</p>	R = 0,994
11	<p>Трогодерма черная</p>  <p>Средняя толщина жвалы 0,07 мм</p>	1,26	1	$y = A_0 + A_1 \cdot x^{1.5}$ <p>A0 = - 181,93; A1 = 0,325</p>	R = 0,992
			2	$y = \frac{1}{A_0 + A_1 \cdot EXP(-x)}$ <p>A0 = 1,5E-02; A1 = -7,7 E-04</p>	R = 0,995
			3	$y = A_0 + A_1 \cdot x^{1.5}$ <p>A0 = 88,43; A1 = - 0,117</p>	R = 0,993

Таблица 2. Результаты статистической обработки данных, полученных при биометрическом анализе жвал амбарных вредителей

Двойное отношение линейных размеров W		Повторяемость уравнения аппроксимирующей кривой участка жвалы	
		Функция	Повторность
Среднее значение	1,29	Полиномиальная	29
Коэффициент вариации, %	1,49	Степенная	2
Абсолютная ошибка	0,01	Логарифмическая	1
Относительная ошибка, %	0,45	Экспоненциальная	1

Как видно из таблицы 2, в большинстве случаев кривые описывающие участки поверхности жвал аппроксимируются полиномиальной функцией (29 из 33-х случаев), причем максимальная степень полинома 3 (см. табл. 4 Березковский зерноед, участок 2 и 3). Из этого следует, что в данном конкретном случае при моделировании шипов молотильно-сепарирующего устройства для кукурузы

$$\begin{cases} BX(t) = (1-t)^2 \cdot X_D + 2 \cdot t \cdot (1-t) \cdot X_E + t^2 \cdot X_F; \\ BY(t) = (1-t)^2 \cdot Y_D + 2 \cdot t \cdot (1-t) \cdot Y_E + t^2 \cdot Y_F. \end{cases} \quad \begin{matrix} \text{при} \\ t \in [0,1] \end{matrix} \quad (2)$$

Кубические кривые Безье (n = 3) в параметрической форме описываются аналогично, но требуют четыре опорные точки D, E, F и C [12].

на основании данных о кривых, описывающих участки поверхности рабочих органов биологических прототипов, целесообразно применять квадратичные и кубические кривые Безье, задаваемые полиномом Бернштейна.

Квадратичная кривая Безье (n = 2) задаётся 3-мя опорными точками D, E и F [12]:

Построение квадратичной кривой Безье (n = 2) в среде Живая геометрия показано на рис. 1.

$x_A = -10,85$
 $x_B = -6,14$
 $x_C = -1,40$

$t = 0,50$

$x_D = -6,40$
 $y_D = -7,65$
 $x_E = -3,36$
 $y_E = -2,01$
 $x_F = 4,21$
 $y_F = -7,51$

$BX(t) = -2,24$
 $BY(t) = -4,80$

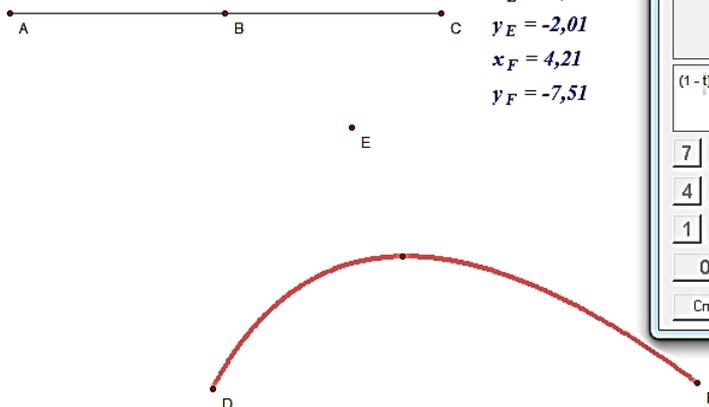
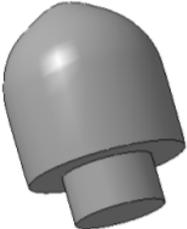
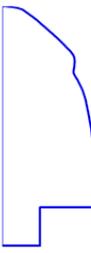
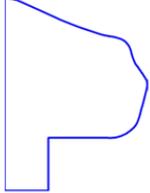
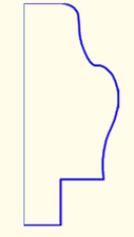
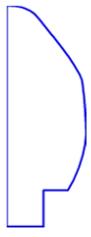
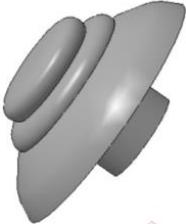
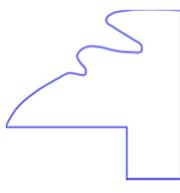
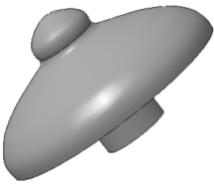
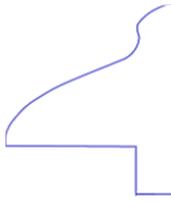
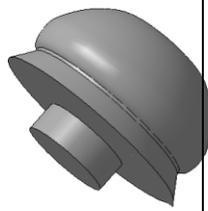
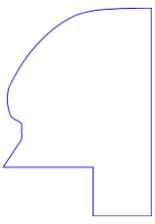
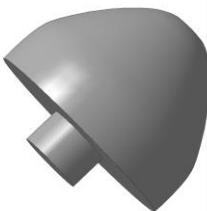
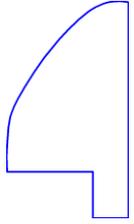


Рис. 1. Построение квадратичной кривой Безье в среде Живая геометрия.

Этот способ моделирования на основании данных, приведенных в таблице 1, позволяет получить требуемые кривые и объединить их в единый контур, участки которого обеспечивают среднее значение

двойного соотношения линейных размеров $W=1,29$. Вращение контуров создает 3D-модели шипов молотильно-сепарирующего устройства (таблица 3).

Таблица 3. Контур вращения, построенный при помощи кривых Безье, и 3D модели шипов молотильно-сепарирующего устройства для кукурузы

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОТОТИП					
Четырехпятнистый грибоед		Березковый зерноед		Гороховая зерновка	
3D-модель	Контур вращения	3D-модель	Контур вращения	3D-модель	Контур вращения
					
Жук Кузька		Зерновой точильщик		Притворяшка злодей	
3D-модель	Контур вращения	3D-модель	Контур вращения	3D-модель	Контур вращения
					
Суринамский мукоед		Хрущак большой мучной		Хрущак большой темный	
3D-модель	Контур вращения	3D-модель	Контур вращения	3D-модель	Контур вращения
					
Хрущак малый булавоусый		Трогодерма черная		Лицензионное программное обеспечение, используемое при моделировании:	
3D-модель	Контур вращения	3D-модель	Контур вращения	1. Живая геометрия.  GSP403Ru_Nov20. 2. Компас 3D V16. 	
					

Для эффективного использования размерных характеристик биологических прототипов, при разработке шипов молотильно-сепарирующего устройства для кукурузы необходимы адекватные масштабные преобразования. Для этого целесооб-

разно применение методов геометрического подобия.

Геометрическое подобие систем (машин, рабочих органов) соблюдается, если отношение всех сходственных размеров сравниваемых систем, есть величина

постоянная
[13-14]:

$$\frac{l_1'}{l_1''} = \frac{l_2'}{l_2''} = \frac{l_3'}{l_3''} = k_1, \quad (3)$$

где l_1' , l_2' , l_3' – размеры, характеризующие первую систему;

l_2'' , l_3'' , l_4'' – размеры, характеризующие вторую систему;

k_1 – масштабный множитель линейного преобразования, сохраняющий постоянное значение для двух подобных систем.

Общая математическая зависимость между факторами записывается как неопределенная целевая функция [13-14]:

$$y = \varphi(x_1, x_2, \dots, x_k), \quad (4)$$

где y – величина, с помощью которой оценивается объект исследования;

x_1, x_2, \dots, x_k – независимые факторы;

k – число факторов, $k = 1, 2, \dots, n$.

Согласно π – теореме, общая математическая зависимость (4) может быть представлена в виде зависимости между составленными из них критериями подобия [13-14]:

$$\pi_1 = F(\pi_2, \pi_3, \dots, \pi_{n-m}), \quad (5)$$

где $\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_{n-m}$ – критерий подобия;

m – число физических величин, имеющих основные размерности.

Критерии подобия одинаковы для всех подобных между собой явлений и в общем виде определяются выражениями [13-14]:

$$\pi_1 = \frac{y}{x_1^{a_1} x_2^{a_2} \dots x_m^{a_m}}; \dots; \pi_{n-m} = \frac{x_n}{x_1^{b_1} x_2^{b_2} \dots x_m^{b_m}}, \quad (6)$$

где $a_1, a_2, \dots, a_m; b_1, b_2, \dots, b_m$ – некоторые постоянные числа, определяемые при решении уравнений, составленных с помощью приравнивания друг к другу размерностей числителей и знаменателей каждого критерия.

Радиус кривизны вершины жвалы амбарного вредителя r характеризуется площадью рабочей поверхности S , радиу-

сом кривизны основания R и развиваемым усилием для захвата зерна P (количество факторов $n=4$).

Из вышеизложенного следует:

$$r = \varphi(S, R, P). \quad (7)$$

В качестве основных выбраны две величины P и R (т.е. их количество $m=2$)

Следовательно, число возможных критериев подобия $n-m=2$.

$$\pi_1 = \frac{r}{P^{a_1} R^{a_2}}; \quad \pi_2 = \frac{S}{P^{b_1} R^{b_2}}. \quad (8)$$

Уравнение размерности для π_1 примет вид:

$$L = [MLT^{-2}]^{a_1} [L]^{a_2}, \quad (9)$$

где L – обозначение длины в системе СИ;

M – обозначение массы в системе СИ;

T – обозначение времени в системе СИ.

Уравнение размерности для π_2 примет вид:

$$L^2 = [MLT^{-2}]^{b_1} [L]^{b_2}, \quad (10)$$

Приравняем показатели степени размерностей основных размерных величин:

- для длины $2 = b_1 + b_2$;
- для массы $0 = b_1$;
- для времени $0 = b_1$.

Следовательно, $b_1 = 0$; $b_2 = 1$. Тогда:

$$\pi_1 = \frac{r}{R}; \quad \pi_2 = \frac{S}{R}. \quad (11)$$

Приведем соотношение (11) к виду (5):

$$\frac{r}{R} = F\left(\frac{S}{R}\right). \quad (12)$$

Отсюда:

$$r = F(S). \quad (13)$$

Зная площадь рабочей поверхности исполнительного органа биологического прототипа S и площадь поверхности зерна в початке, подлежащей захвату S_1 , масштабный множитель линейного преобразования k_1 определится из выражения:

$$k_{l(s)} = \frac{S_1}{S}. \quad (14)$$

Для определения масштабного множителя линейного преобразования были проведены измерения площадей рабочих поверхностей исполнительных органов биологических прототипов S и площадей поверхности зерна в початке, подлежащей захвату S1. В качестве допущения принято то, что S1 составляет ¼ часть площади верхней поверхности зерна, среднего размера, свободно выступающей с участка смежных зерен в необмолоченном початке (таблица 4). Кроме того, пло-

щадь S рассчитана на основании средней толщины жвалы каждого амбарного вредителя.

Следовательно, правильно выбрав биологический прототип и опираясь на принцип двойного соотношения линейных размеров, можно создать несколько вариантов 3D-моделей шипов молотильно-сепарирующего устройства. Проведя адекватное масштабирование данных моделей можно переходить к анализу их эффективности.

Таблица 4. Результаты измерений площади рабочей поверхности исполнительного органа биологического прототипа S и площади поверхности зерна в початке, подлежащей захвату S1

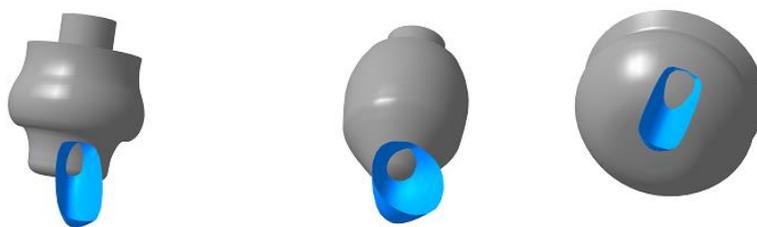
Амбарный вредитель	Площадь рабочей поверхности жвалы S, мм2	Подвид кукурузы	Площадь поверхности зерна в початке, подлежащей захвату S1, мм2
Четырехпятнистый грибоед	0,0157	Сахарная	11,4
Березковый зерноед	0,0168	Восковидная	13,1
Гороховая зерновка	0,0298	Зубовидная	9,6
Жук Кузька	0,0420	Кремнистая	15,7
Зерновой точильщик	0,0250	Лопачающаяся	6,12
Притворяшка злодей	0,0237	Пленчатая	7,5
Суринамский мукоед	0,0026	Среднее значение	10,57
Хрущак большой мучной	0,1716		
Хрущак большой темный	0,1975		
Хрущак малый булавоусый	0,0105		
Трогодерма черная	0,0098		
Среднее значение	0,0495		

$k_{l(s)} = 10,57 / 0,0495 = 213,54$

Масштабный множитель линейного преобразования

Эффективность шипов тем выше, чем больше площадь контакта зерна и шипа, поскольку в данном случае давление распределяется по максимальной площади контакта.

Дальнейшее 3D-моделирование контакта зерна и шипа позволяет определить как размер так и форму поверхности контакта (рис. 2).



а б в

а - восковидная кукуруза – Зерновой точильщик; б - пленчатая кукуруза – Притворяшка злодей; в - сахарная кукурузы – Хрущак малый булавоусый.

Рис. 2. Форма площадки контакта поверхности 3D-модели шипа, построенного методом вращения контура жвалы биологического прототипа и 3D-модели зерна кукурузы

Размер поверхности контакта и распределение давления по данной поверхности является предметом наших дальнейших исследований.

Из вышеизложенного следует, что в качестве биологического прототипа шипов молотильно-сепарирующего устройства для кукурузы целесообразно принять жва-

лы амбарных вредителей. Рабочая поверхность жвал амбарных вредителей состоит из трех участков различной кривизны и размера. Среднее двойное отношение линейных размеров данных участков составляет 1,29. Кривые, описывающие участки жвал, в подавляющем большинстве случаев аппроксимируются полиномиальной функцией со степенью полинома 2. В данном конкретном случае при моделировании шипов молотильно-сепарирующего устройства целесообразно применять квадратичные кривые Безье, задаваемые полиномом Бернштейна, что позволяет получить искомый контур. Вращения данного контура обеспечивает построение 3D-модели шипа.

Для построения адекватной поверхности контакта моделей шипа и зерна необходимо отмасштабировать шип в соответствии с масштабным множителем линейного преобразования, который составляет 213,54. Масштабируемыми размерами являются реальные размеры жвал. Предположительно полученные модели шипов обеспечат максимально возможную поверхность контакта, обеспечивающую рациональное распределение давления при обмолоте и как следствие снижение количества повреждений зерна.

Библиография

1. Патури, Ф.Р. Растения гениальные инженеры природы / Ф.Р. Патури. – М.: Прогресс, 1982. – 172 с.
2. Лебедев, Ю.С. Архитектура и бионика / Ю.С. Лебедев. – М.: Стройиздат, 1977. – 222 с.
3. Симаков, Ю.Г. Живые приборы / Ю.Г. Симаков Ю.Г. – М.: Знание, 1986. – 176 с.
4. Крайзмер, Л.П. Бионика / Л.П. Крайзмер. – М. – Л.: Госэнергоиздат, 1962. – 72 с.
5. Сочивко В.П., Очерки бионики моря / В.П. Сочивко. – Л. Судостроение, 1968. – 276 с.
6. Астафьев, А.К. Философские аспекты синтеза понятий в технике и бионике / А.К. Астафьев. – Л. : Издательство Ленинградского университета, 1978. – 104 с.
7. Никулин, В.М. От чудес природы к чудесам техники / В.М. Никулин. – Днепропетровск: Проминь, 1988. – 166 с.
8. Архитектурная бионика / [Ю.С. Лебедев, В.И. Рабиервич, Е.Д. Положай и др.]; под ред. Ю.С. Лебедева. – М.: Сройиздат, 1990. – 260 с.
9. Люсьен, Жерарден. Бионика / Л. Жерарден. Перевод с французского М.Н. Ковалевой и предисловие проф. В.И. Гусельникова. – М.: Мир, 1997. – 232 с.
10. Литинецкий, И.Б. Беседы о бионике / И.Б. Литинецкий. – М.: Наука, 1968. – 592 с.
11. Петухов, С.В. Биомеханика, бионика и симметрия / С.В. Петухов. – М.: Наука, 1981. – 240 с.
12. Кривые Безье. Материал из Википедии – свободной энциклопедии. Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki>.
13. Седов, Л.И. Методы подобия размерности в механике / Л.И. Седов. – М.: Наука, 1977. – 440 с.
14. Алешкин, В.Р. Механизация животноводства / В.Р. Алешкин, П.М. Рощин. – М.: Агропромиздат, 1985. – 336 с.

References

1. Paturi, F.R. Plants are the ingenious engineers of nature / FR Paturi. – M.: Progress, 1982. – 172 p.
2. Lebedev, Y.S. Architecture and Bionics / Y.S. Lebedev. – Moscow: Stroyizdat, 1977. – 222 p.
3. Simakov, Yu.G. Living Devices / Yu.G. Simakov Yu.G. – M.: Knowledge, 1986. – 176 p.
4. Krazmer, L.P. Bionics / L.P. Krazmer. –Moscow–Leningrad: State Power Engineering Publishing House, 1962. – 72 p.
5. Sochivo, V.P. Essays on the Bionics of the Sea / V.P. Sochivko. – L. Shipbuilding, 1968. – 276 p.
6. Astafiev, A.K. Philosophical aspects of the synthesis of concepts in engineering and bionics / A.K. Astafyev. –L. Publishing House of Leningrad University, 1978. – 104 p.
7. Nikulin, V.M. From the wonders of nature to the wonders of technology / V.M. Nikulin. –Dnipropetrovsk: Promin, 1988. – 166 p.
8. Architectural Bionics / [Y.S. Lebedev, V.I. Rabiervich, E.D. Sex, etc.]; Ed. Yu.S. Lebedev. – Moscow: Sroizdat, 1990. – 260 p.
9. Lucien Gerarden. Bionics / L. Gerarden. Translation from French M.N. Kovaleva and the preface of prof. IN AND. Gusel'nikov. – Moscow: Mir, 1997. – 232 p.
10. Litinetsky, I.B. Conversations about bionics / I.B. Litinetsky. – M .: Nauka, 1968. – 592 p.
11. Petukhov, S.V. Biomechanics, Bionics and Symmetry / S.V. Petukhov. - M.: Nauka, 1981. – 240 p.
12. The Bezier curves. From Wikipedia, the free encyclopedia. Access mode: <http://en.wikipedia.org/wiki>.
13. Sedov, L.I. Similarity methods for dimensionality in mechanics / L.I. Sedov. – Moscow: Science, 1977. – 440 p.
14. Aleshkin, V.R. Mechanization of livestock breeding / V.R. Aleshkin, P.M. Roshchin. – M.: Agropromizdat, 1985. – 336 p.

Сведения об авторах

Бахарев Дмитрий Николаевич, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, доцент кафедры технической механики и конструирования машин Белгородского ГАУ им. В.Я. Горина, e-mail: baharevdn_82@mail.ru.

Вольвак Сергей Федорович, кандидат технических наук, профессор кафедры электрооборудования и электротехнологий в АПК Белгородского ГАУ им. В.Я. Горина, контактный телефон и e-mail: (84722) 39-12-80; volvak.s@yandex.ru.

Information about authors

Baharev Dmitri Nikolaevich, candidate of technical sciences, senior researcher, docent of the department of technical mechanics and construction of machines of Belgorod GAU them. V.Y. Gorin, e-mail: baharevdn_82@mail.ru.

Volvak Sergey Fedorovich, candidate of technical sciences, professor of the department of electrical equipment and electrical technologies in the agroindustrial complex of Belgorod GAU them. V.Y. Gorin, telephone number and e-mail: (84722) 39-12-80; volvak.s@yandex.ru.

УДК 636.621.472.638.24

В.С. Бурлаков

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ОТБРАКОВКИ ДЕФЕКТНОЙ ГРЕНЫ С РАЗРАБОТКОЙ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

Аннотация. Исследован процесс отбраковки промышленной грены шелкопряда с целью повышения его производительности и качества этого продукта. Этот трудоемкий процесс до настоящего времени проводится ручным способом, с помощью кустарного оборудования и не отвечает требованиям производства. В период исследований разработана конструкция машины УДГ с автоматическим управлением для этого процесса. Учитывая, что технология обработки грены с использованием новых машин отличается от принятой в гренопроизводстве, приведены основные положения рекомендуемой нами технологии при использовании одной машины и вариант при использовании двух машин. Наиболее рациональным путем повышения эффективности данного технического процесса, считаем создание новой машины, работающей в автоматическом режиме, повышающей производительность труда в 5-7 раз, улучшающей качество очистки грены. Решающими факторами влияющими на выбор режимов являются данные по степени очистки грены от брака и обобщенный показатель – оживляемость грены. Получены данные по производительности ручного и механизированного процессов, температуре и плотности раствора, скорости движения грены в жидкости, параметры применяемого оборудования. Исследования проводились в период обработки грены в цехах гренажного завода.

Ключевые слова: грена, вода, раствор, порода, насос, автоматика, оживляемость, эффективность, качество, гренажный завод, производительность, температура, плотность, некондиционная, конструкция, электромагнит, блок автоматики, техническая характеристика.

INVESTIGATION OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF DEFECTIVE GRANE DELIVERY WITH DEVELOPMENT OF EQUIPMENT

Abstract. The article studies the process of rejecting silkworm industrial silk in order to increase its productivity and quality of this product. This laborious process has hitherto been carried out manually, using handicraft equipment and does not meet the requirements of production. During the research period, the design of a UDG machine with automatic control for this process was developed. Taking into account that the technology of processing of the grena using new machines differs from that adopted in the grenoproduction, the main provisions of the recommended technology for using one machine and the option for using two machines are given. The most rational way to increase the effectiveness of this technical process is to create a new machine that operates in an automatic mode, increasing labor productivity by 5-7 times, which improves the quality of cleaning the grains. The decisive factors influencing the choice of regimes are data on the degree of purification of the grena from the marriage and the generalized indicator - the vitality of the grena. Data are obtained on the productivity of manual and mechanized processes, the temperature and density of the solution, the speed of movement of the grains in the liquid, and the parameters of the equipment used. Studies were carried out during the processing of the grena in the shops of the grenade plant.

Keywords: Gren, water, mortar, rock, pump, automatics, revitalization efficiency, quality, drainage plant, performance, temperature, density, substandard, design, electromagnet, automation unit, technical characteristics.

Состояние основных технологических процессов шелководства, требует усовершенствования в первую очередь за счет создания и внедрения новых, научно-обоснованных средств механизации и автоматизации отвечающих специфичным свойствам продуктов обработки – грены (яиц шелкопряда), бабочек, гусениц и коконов,[1].

Очень трудоемкий процесс гренажного производства – отбраковка дефектной грены в воде и растворе поваренной соли до настоящего времени проводится ручным способом, с помощью кустарного оборудования и не отвечает требованиям производства, как по качеству, так и по производительности процесса,[2]. Тяже-

лый труд работников, связанный с водой и раствором в холодное время года (октябрь-ноябрь) приводит часто к заболеваниям людей. Разработанный в СКБ «Шелк» аппарат для мойки и центрифугирования грены не был внедрен в производство по ряду причин.

Конструкция и схема управления аппарата СКБ «Шелк» в представленном виде пока не может удовлетворять производство. Производительность этой машины не значительно выше ручного труда. Отсутствие автоматического управления, утомляемость операторов от необходимости много-функционального управления работой машины, большой расход раствора, сложность конструкции, малая партия

(до 2 кг.) загружаемого продукта (грены) – это недостатки которые необходимо устранить и создать фактически другую, принципиально новую конструкцию с системой автоматического управления, электромагнитного или электронного.

Грена пользуется большим спросом, как в шелководческих зонах СНГ, так и на мировом рынке[3]. Кроме того, климат в Белгородской области вполне приемлем для данного вида деятельности. Так в Ставропольском крае, г. Георгиевск, производством грены занимается гренажный завод мощностью более 600 кг грены в год. Греной обеспечиваются малые предприятия занимающиеся выкормкой тутового шелкопряда и производством коконов. Гренажный завод сотрудничает на взаимовыгодных условиях с некоторыми шелководческими регионами СНГ. В данной статье показываются результаты исследования процесса промышленной отбраковки дефектной грены в воде и растворе поваренной соли и конструкторской работы по созданию электрифицированной машины с автоматическим управлением для этого трудоемкого процесса.

Ранее, не проводились серьезные исследования традиционного процесса отбраковки дефектной грены в жидкости. Отсутствуют сведения о оптимальных режимах мойки грены в воде и растворе поваренной соли с помощью технических средств. Наиболее рациональным путем повышения эффективности данного технического процесса, считаем создание новой машины, работающей в автоматическом режиме, повышающей производительность труда в 5-7 раз, улучшающей качество очистки грены. Для чего было необходимо всесторонне изучить традиционную технологию процесса отбраковки грены, исследовать оптимальные режимы и параметры разработанной машины, исследовать и предложить производству наиболее эффективную новую технологию отбраковки грены в воде и растворе.

Методика исследования. С целью усовершенствования механизированной технологии отбраковки дефектной грены в жидкости был создан опытный образец

машины УДГ с автоматическим управлением.

Учитывая, что до настоящего времени в гренопроизводстве мойка грены осуществляется ручным способом, а так же то, что при наличии одной машины половину технологического процесса придется обеспечивать так же ручным способом, в данной работе анализировался существующий процесс отбраковки дефектной грены (по данным Георгиевского гренажного завода, Ставропольского края) [4].

Определялись такие показатели, как оживляемость грены, остатки некондиционной грены (комочки, посторонние примеси, высохшая, начинающая высыхать и неоплодотворенная грена и др.). Получены данные по производительности ручного процесса, температуре и плотности раствора, скорости движения грены в жидкости, параметры применяемого оборудования и приборов. Исследования проводились в период мойки грены в цехах гренажного завода. Время естественных простоев, подготовка новой партии грены, укладка очищенной грены для просушки, контроль плотности и температуры жидкости и др., входили в расчет производительности.

Для измерения плотности раствора использовались ареометры со шкалой от 1,00 до 1,20 г/м³ и шагом деления 5-10 мм. Предпочтительней с шагом 10 мм, позволяющий точнее измерять плотность раствора. Величина плотности раствора для различных пород шелкопряда, для различных условий, (температура и влажность окружающей среды, условия выкормки и др.), колеблется и определяется экспериментально перед началом работ каждый сезон мойки грены.

Оптимальные параметры механических узлов машины определялись в зависимости от требуемой производительности, технологичности в изготовлении, удобстве обслуживания, надежности и главное в зависимости от требования обеспечения неповреждаемости грены, обеспечения ее оживляемости не менее 90%, т.е. обеспечения качественных пока-

зателей этого живого биологического продукта[5].

Первоначальные размеры и габариты бункера, кранов, гренопроводов, бака для запаса жидкости, технологические данные насоса, электромагнитов, электродвигателей, выбирались исходя из параметров наиболее производительных установок, применяемых при ручной мойке грены, с расчетом увеличения производительности примерно в 10-15 раз при работе на воде и в 5-10 раз – на растворе соли.

Решающими факторами влияющими на выбор режимов и параметров и механизмов являются данные по степени очистки грены от брака и обобщенный показатель – оживляемость грены.

Для контроля часть опытных партий грены промывалась ручным способом при щадящем режиме и условно применяется за эталон очищенной и оживленной грены. Показатели механизированной и ручной очистки грены сравниваются.

Оживляемость и качество грены при использовании новой машины зависят в основном от параметров и режимов работы узлов активатора, центрифуги подсушивания, от массы обрабатываемой одновременно дозы продукта. Опыты (по данным гренажного завода) проводились при различных (400-1000 об/мин) скоростях активатора, различных зазорах плоскости активатора и боковой стенки бункера (от 0 до 10 мм), при различных партиях грены и скоростях центрифуги (от 400 до 2000 об/мин),[6].

Частота вращения активатора в опытных образцах машины устанавливались соответственно - 400 об/мин., 650 об/мин. и 980 об/мин. Изменение скорости вращения активатора достигались с помощью сменных шкивов на валах активатора и электродвигателя с приводом от клиноременной передачи, [6]. Изменение зазора плоскостей активатора и стенки бункера достигалось сменными шайбами.

Оптимальные режимы (программные циклы) автоматической обработки грены в воде и растворе определялись с учетом отхода брака от чистой продукции.

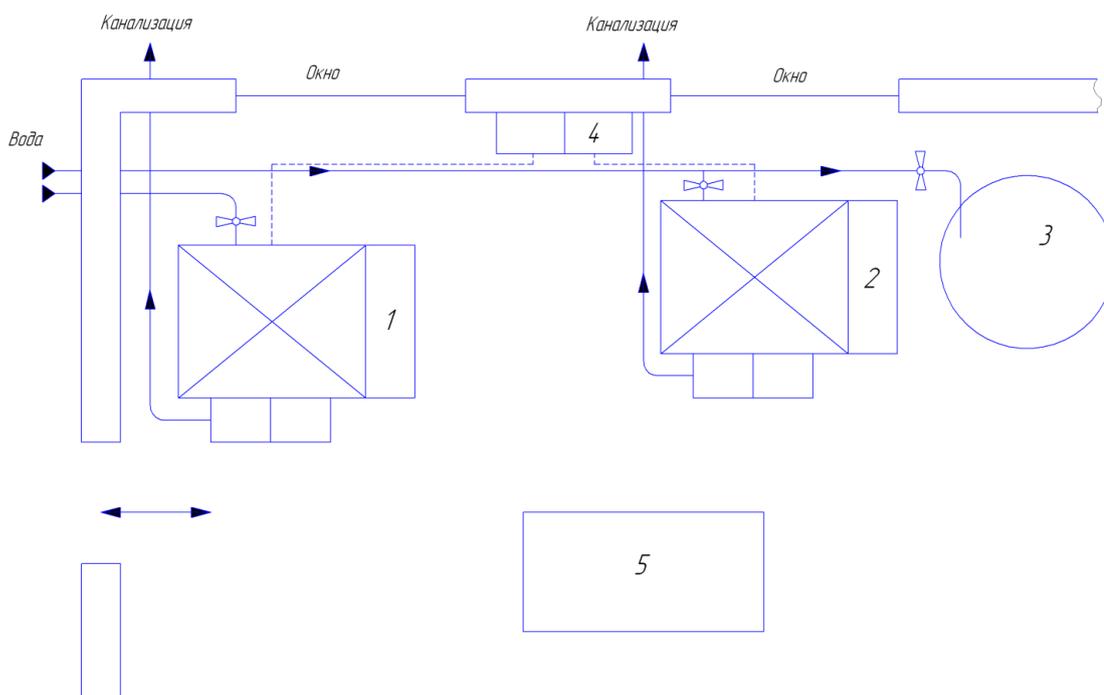
Изменение программных циклов на операциях заполнения бункера, перемешивания активатором, смыв грены со стенок бункера, отстаивания, спуск нижней и верхней фракций, промывка, спуск жидкости из бункера и промежуточные операции, осуществлялось с помощью сдвигания кулачков программного барабана относительно друг – друга. Отладка программы дублировалась с помощью тумблеров установленных на панели управления.

Для определения параметров и показателей применялось такое стандартное оборудование, как автотрансформаторы типа АРБ-250, универсальные источники питания ИНН-1, секундомеры, авометр Ц-20, электронный асцеллограф СИ-54, а так же специально созданная для этих целей лабораторная установка, включающая выпрямитель на несколько стабилизированных напряжений, вольтметр и амперметр постоянного тока.

Рекомендуемые схемы технологических процессов отбраковки грены. Машины устанавливаются на расстоянии не менее 1 м от задней и левой сторон до стен и не менее 2 м от передней и правой сторон. Помещение должно быть снабжено электропитом 3-х фазной сети 380 В, с нулевым проводом, расцепителем с токовой защитой на 15 А, водопроводной сетью и сточной канализацией.

Размещение машин, основного и вспомогательного оборудования показаны на схеме (рисунок 1).

Учитывая, что в гренопроизводстве в настоящее время существуют две технологии мойки грены – в воде и растворе, а так же необходимость рекомендаций рациональных технологий механизированной обработки грены в жидкости, испытывались обе эти технологии (технология – 1 и технология – 2) с использованием двух машин и вариант технологии когда имеется только одна машина. Первая технология заключается в мойке грены в воде, затем в соляном растворе (15%) с последующей мойкой в воде. Процесс ведется на двух машинах УДГ, одна из них настроена на воду, другая на раствор[7].



1-аппарат с водой; 2-аппарат с соевым раствором; 3-емкость для приготовления раствора; 4-электрический щит; 5-стол

Рис. 1. Схема размещения оборудования

При второй технологии грена промывается в воде, затем просушивается в течении 10-15 часов. После грена обрабатывается в соевом растворе (15%) с последующей мойкой в воде. Процесс ведется так же на двух машинах, причем до сушки грены обе машины настроены на обработку в воде, а после одна из машин настраивается на работу с раствором. Для контроля ручной процесс проводили по первой технологии. При варианте в котором одна машина, процесс велся по второй технологии. После мойки грены на машине в растворе, гrena отмывалась водой ручным способом. Учитывая, что технология мойки грены с использованием новых машин отличается от принятой в гренопроизводстве, приводим основные положения рекомендуемой нами технологии при использовании одной машины и вариант при использовании двух машин.

а) При использовании одной машины (рисунок 2) проводятся следующие ра-

боты: бак машины заполняется водой, включаются расцепитель электрощита, тумблер «Сеть» на пульте управления машины и кнопка «Пуск». Часть работы по отбраковки грены в воде и в растворе поваренной соли приходится выполнять отдельно, вручную. Например, после промывки грены в воде следует перестраивать автоматику машины на режим солевого раствора. Процесс происходит следующим образом: засыпается партия гrena в бункер, после чего, автоматически в машине проходят операции «Залив», «Перемешивание», «Смыв» и программный цикл прерывается на операции «Отстаивание». Продолжительность операции «Отстаивание» определяется визуально при достижении четкого разделения фракций гrena в бункере (нормальная гrena оседает на дно бункера). Схема двухэтапной отбраковки гrena дана на рисунке 2.

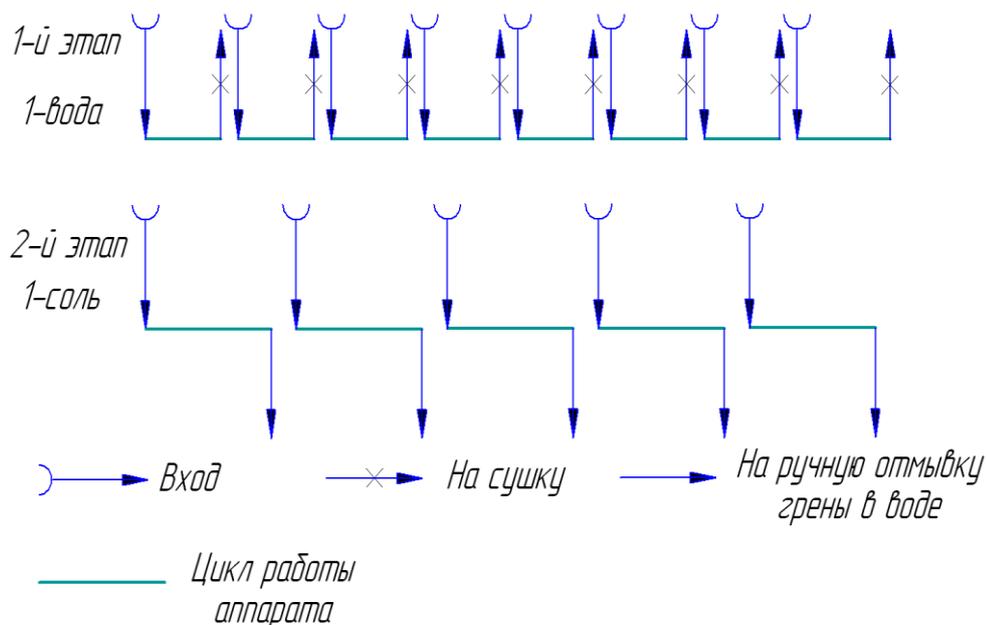


Рис. 2. Схема двухэтапной отбраковки грены с одной машиной

Затем снова включается кнопка «Пуск», после чего в автоматическом режиме проходят операции «Слив нижней фракции», «Слив верхней фракции», двукратная промывка бункера, кран закрывается, гаснет сигнальная лампочка «Программа». Выдвигаются сетчатые ящики. С одного из них снимается очищенная гrena, которая передается на центрифугирование и просушку. Брак из второго ящика удаляется. Машина готова для нового цикла обработки грены. В воде промывается вся предназначенная для обработки гrena. Далее, вода сливается (с помощью насоса) из бака, для чего закрывается кран подачи жидкости в бункер, открывается кран слива на распределителе насоса и включается тумблер «Насос». По окончании слива насос отключается, краны устанавливаются в исходное положение. После просушки отмытой в воде грены, машину настраивают на работу с раствором поваренной соли. Для чего в бак машины заливается подготовленный предварительно раствор требуемой плотности (до 1,10 г/см³). Программный барабан настраивается на режим мойки грены в растворе. Снимаются лотки бака, и перекрывается патрубок сливного отсека, для предотвращения слива раствора в канализацию. Раствор используется многократно. Машина включается в автоматический режим. При этом следует учитывать, что нормальная гrena в солевом растворе всплывает к поверхности жидко-

сти. Далее процесс ведется аналогично мойке в машине на воде. Очищенная в растворе гrena вынимается и передается на ручную отмывку в воде.

б) Полностью механизировать процесс и повысить производительность труда по сравнению с предыдущей технологией, позволяет комплекс из двух машин (2-я технология). При этом процесс может производиться по двум вариантам – с промежуточной сушкой грены или непрерывным процессом, т.е. по схемам вода – сушка – соль – вода – сушка, или вода – соль – вода – сушка. По первому варианту оба аппарата вначале используются для промывки грены водой, которая затем идет на сушку. После чего, один из аппаратов перестраивается на работу с раствором и просушенная гrena обрабатывается на двух аппаратах последовательно: вначале на солевом растворе, после чего переносится на аппарат с водой и поступает на центрифугирование и окончательную просушку[8].

По результатам производственных испытаний 2-х технологий механизированной отбраковки дефектной грены можно сделать вывод, что использование новых машин и технологий повышает производительность труда на процессе в 5-7 раз и в конечном счете повышает качество очистки.

Из рекомендуемых схем новых технологических процессов предпочтительна 2-я технология с использованием двух ма-

шин, как наиболее производительная, полностью механизированная и не уступающая по качеству очистки гrena другим вариантам.

Учитывая что, отбраковка гrena в растворе по времени проходит примерно в два раза дольше, первый (с водой) аппарат

успеваает провести два цикла отмытки, а второй (на растворе) за этот же период только один цикл, то процесс происходит непрерывно без простоев одной из двух машин.

Схема двухэтапной обработки гrena показана на рисунке 3.

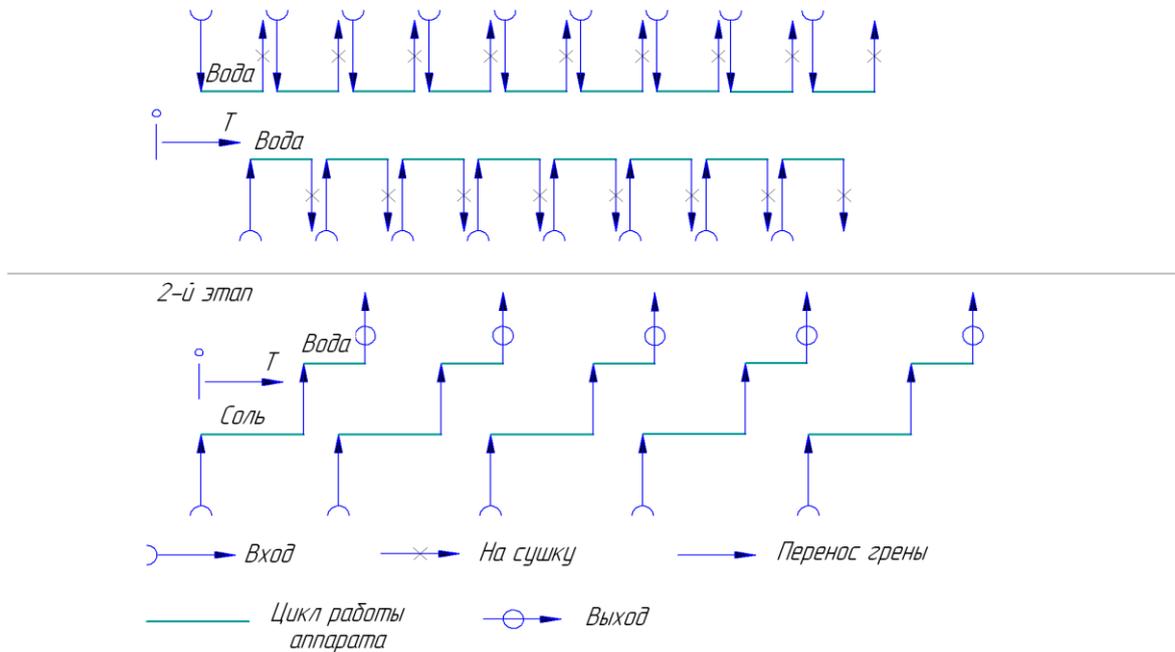


Рис. 3. Схема двухэтапной (с промежуточной сушкой) отбраковки гrena на двух машинах

По второму варианту один аппарат настраивается на воду, другой на рас-

твор. Гrena отмывается по челночному методу (рисунок 4).

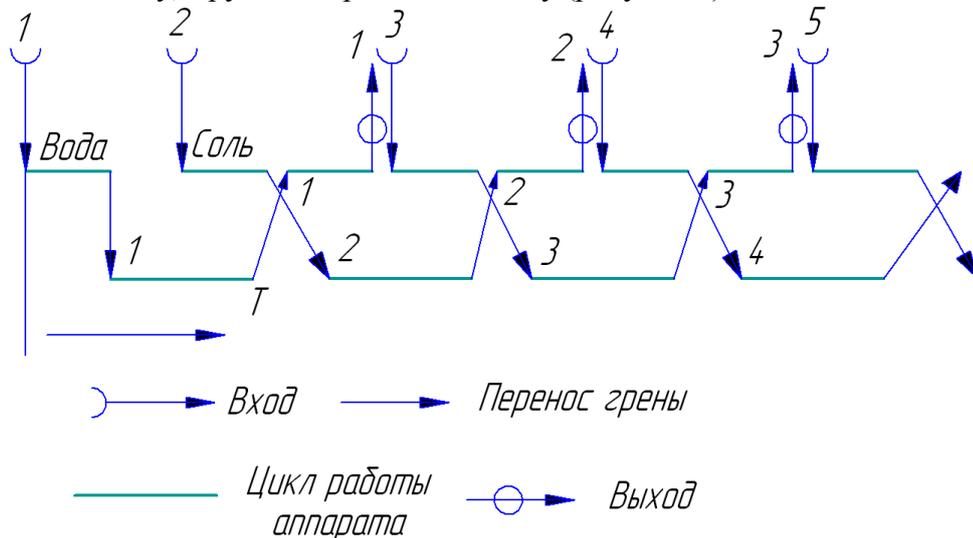


Рис. 4 – Схема челночного метода отбраковки гrena на двух машинах

Устройство и работа опытного образца машины УДГ-3М. Машина УДГ-3М является модернизацией ранее разработанных нами машин типа УДГ, (авт. свид. № 330843 и № 534219) и представляет собой сварную конструкцию из углово-

го стального проката, которая снабжена кронштейнами и площадками для крепления всех сборочных единиц, механизмов и исполнительных органов[9].

Сверху на каркасе установлен бункер, в котором проходят все основные опе-

рации отбраковки дефектной грены. Снизу крепится бак, сбоку ступенька с насосом, подающим воду или раствор из бака в бункер.

На площадках каркаса установлены двигатель активатора, электромагниты крана и шланга, спереди в направляющих – блок управления, сзади закреплена колодка с клеммами для присоединения к электросети. Снаружи каркас облицован пластмассовыми панелями, являющимися защитным кожухом аппарата.

Бункер аппарата каркасного типа, сварной конструкции из углового стального проката. Снизу каркаса бункера установлен патрубок, на котором закреплен пробковый кран с гибким гофрированным шлангом и выводным патрубком. На пробке крана закреплена звездочка для цепного привода. На стенке бункера установлен узел активатора со шкивом привода, предназначенный для перемешивания грены в жидкости и расклеивания ее комочков. Сверху бункера крепится кольцевой смыватель представляющий собой трубопровод с множеством калиброванных отверстий, предназначенный для подачи жидкости в бункер. Сверху бункер прикрыт рамкой из стального проката. Стенки бункера выполнены из органического прозрачного стекла, что позволяет наблюдать прохождение операций процесса отстаивания грены в жидкости. Бак аппарата изготовлен из листового металла и имеет антикоррозийное покрытие. Конструктивно бак разделен перегородкой на две секции. Основная секция является емкостью для рабочей жидкости, в которой поддерживается ее постоянный уровень. Другая секция – для слива отработанной жидкости в канализацию. Основная секция связана трубопроводом с насосом. Сверху на баке установлены полозья для сетчатых ящиков. На кронштейне крепятся лотки для направле-

ния потока отработанной жидкости в сливную секцию. Ступеньки аппарата предназначены для удобства оператора при загрузке грены в бункер. Внутри ступеньки на площадке установлен насос с электродвигателем. Ступенька представляет собой каркас из углового проката сварной конструкции с площадками. Верхняя площадка съемная для удобства подключения электропитания к насосу. Насос (1,5 кВт) системой трубопроводов связан с баком и бункером. От прежних конструкций наших машин (УДГ-1; УДГ-2М) новая машина УДГ-3М отличается общей компоновкой, конструкцией каркаса, бункера, узла активатора, сливного бака, усовершенствованным узлом автоматики, более высокой производительностью, обеспечением лучших качественных показателей обработки грены, удобством в эксплуатации, габаритными размерами.

Распределитель насоса позволяет подавать жидкость из бака в бункер или ускоренно освобождать бак от жидкости. Установка выводного патрубка бункера над тем, или другим сетчатым ящиком производится посредством электромагнита. Открытие или закрытие крана бункера осуществляется двумя электромагнитами крана, связанными со звездочкой цепной передачей. На передней панели аппарата размещены органы управления работой машины – тумблер «Сеть», сигнальные фонари «Сеть» и «Программа», кнопка «Пуск» для запуска устройства в автоматический режим работы, а также тумблеры для управления исполнительными органами машины при ручном управлении. Работой устройства в автоматическом режиме руководит программный блок управления. В машине предусмотрена система заземления (рисунок 5).



Рис. 5. Опытный образец устройства для отбраковки дефектной грены

Техническая характеристика машины

Масса одновременно загружаемой навески грены, кг-до 2,6.

Производительность, кг/ч:

- при работе на воде – до 20;

- при работе на растворе – до 9,0

Питание от 3-х фазной эл. сети – 380 В, 50 Гц.

Габаритные размеры машины, мм - 1550×1650×1750.

Масса машины, кг – 270.

Процесс проводится с целью очищения грены от различных примесей, погибшей, высушенной и начинающей высыхать грены [4] и основан на различии в плотности нормальной грены и дефектной, а так же примесей.

Грена замачивается в воде и интенсивным перемешиванием отмывается от мелких примесей и пыли, расклеиваются комочки из слипшихся гренинок. Затем происходит отстаивание, в результате которого грена, плотность которой (около

1,08) выше плотности воды (1,00), оседает, а примеси и высушенная грена с плотностью ниже плотности воды всплывает на поверхность. После отстаивания нижняя фракция сливается в одну емкость, а верхняя - в другую. Вода при сливе проходит сквозь фильтр и удаляется в канализацию. Грена затем идет на просушку. При необходимости (для достижения лучших качественных показателей) процесс повторяют. При обработке грены в растворе поваренной соли (15% р-р) производятся те же операции. Однако в связи с тем, что плотность раствора (около 1,10) выше плотности грены, при отстаивании последняя всплывает на поверхность жидкости, а погибшая, начинающая высыхать грена, плотность которой выше плотности раствора, оседает на дно бункера - емкости [5].

Насос 1 приводимый в действие электродвигателем 2 закачивает воду из бака 3 в бункер 6 до заданного уровня,

определяемого временем работы насоса. В бункер загружается предназначенная для обработки гrena. Включается электродвигатель 8, который приводит в движение активатор 7, установленный на одной из стенок бункера 6. В результате интенсивного перемешивания гrena отмывается от мелких примесей и пыли, расклеиваются комочки из слипшихся гренинок. Электродвигатель 8 останавливается и вновь на короткое время включается насос 1 для смыва попавшей в результате перемешивания на стенки бункера выше уровня жидкости гrena. Затем следует операция отстаивания, при которой легкие примеси и высохшая гrena всплывает к поверхности жидкости, а полноценная гrena и тяжелые примеси оседают в нижней части бункера 6.

Включается электромагнит 9, который устанавливает сливной патрубок бункера над приемным сетчатым ящиком 10. Срабатывает электромагнит 11 и открывает посредством цепной передачи пробковый кран 12. Нижняя фракция с греной сливается в приемный ящик 10, затем отключается электромагнит и сливной патрубок бункера под действием возвратной пружины устанавливается над приемным ящиком 14, в который сливается верхняя фракция с дефектной греной и примесями. Жидкость проходит через сетчатое дно ящиков 10 и 14 и попадает в сливной отсек 13 бака 3, откуда уходит в канализацию. Гrena остается в приемном ящике 10, в брак - в ящике 14. Затем на короткое время включается насос 1 для смыва остатков брака со стенок бункера 6, которые также попадают в ящик 14. Операция промывки для надежности повторяется. Затем отключается электромагнит 11 и включается электромагнит 15, закрывающий кран 12.

Для удаления дефектной гrena с плотностью большей плотности воды грену обрабатывают в растворе поваренной соли, [6]. При этом в приемный ящик 10 попадает брак, а в ящик 14 - очищенная, гrena. Это связано с тем, что в процессе отстаивания нормальная гrena всплывает к поверхности жидкости, а брак, плотность которого выше плотности раствора соли,

оседает на дно бункера 6. Кран 4 предназначен для перекрытия трубопровода бункера при выбросе жидкости из бака 2 с помощью насоса 1. При этом кран 5 трубопровода выброса должен быть открыт. При проведении процесса кран 4 открыт, кран 5 закрыт. Кран 16 предназначен для перекрытия трубопровода заполнения бака 3.

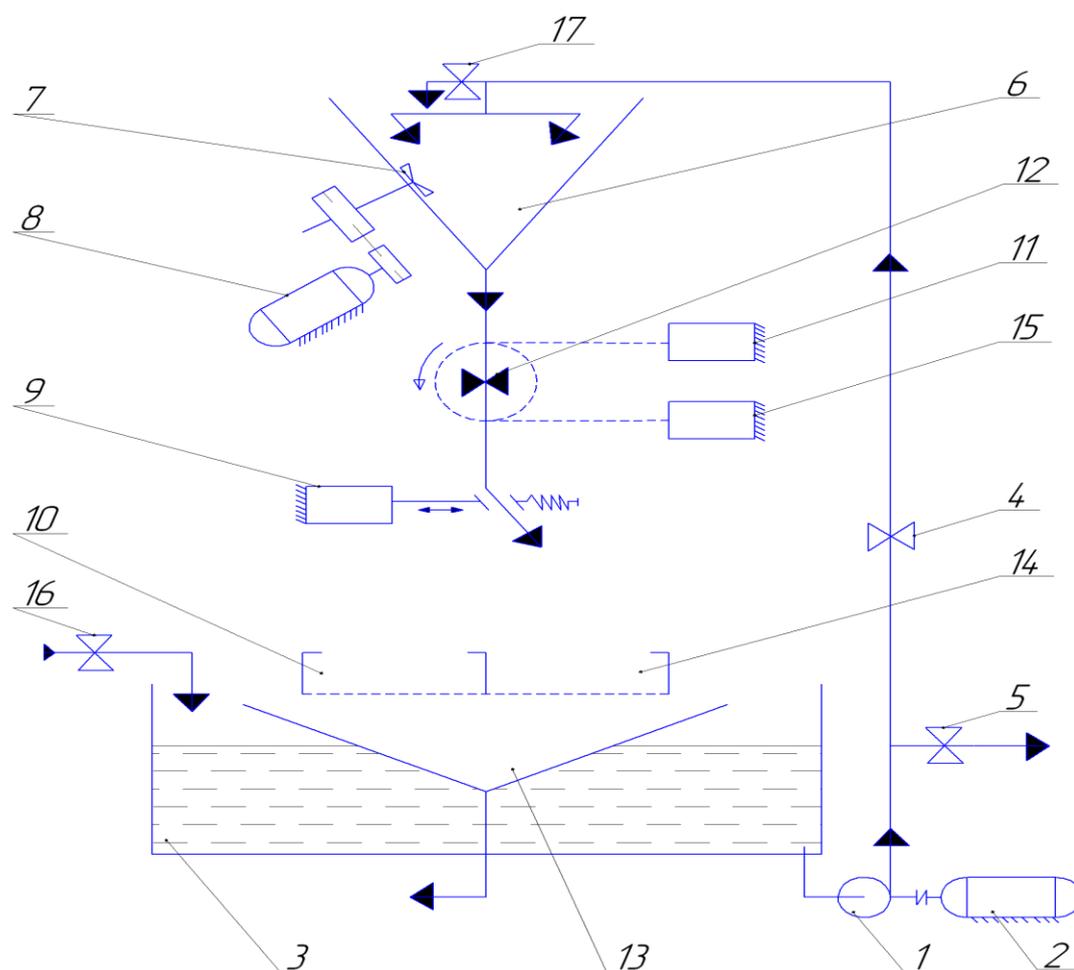
Устройство подключается к трехфазной сети переменного тока (380 В). Моторное программное реле времени включает в определенной последовательности через определенные интервалы времени ряд механизмов устройства. Программное реле времени имеет двигатель 2Д, вращающий программный барабан с контактами Р-1, Р-2, Р-3, Р-4, Р-5, Р-6. На схеме имеется ряд электромагнитных реле с контактами РП-1, РП-2, РП-3, Рп-4, РП-5, электромагнитные пускатели с системой контактов 1К, 2К; кнопочным пуском П-1К, С1 и П-2К, С2. В электрическую схему устройства, для контроля, входят лампочки: Л1 – сеть, Л2 – работа насоса, Л3 – отстаивание, Л4 – слив, Л5 – ручная промывка и силовой понижающий трансформатор ТР-220/12.

Конструкция и электросхема устройства предусматривают отбраковку гrena как в растворе поваренной соли, так и в воде. При отбраковке гrena в растворе поваренной соли работа устройства протекает следующим образом. В бункер закладывается гrena. При включении кнопки П-2К срабатывает магнитный пускатель 2К, через контакты которого включается двигатель 1Д электронасоса, который перекачивает раствор из бака в бункер по трубопроводу. Струя жидкости способствует расклеиванию имеющихся комочков гrena. При достижении определенного уровня жидкости в бункере поплавковый регулятор воздействует на контакты (КП-1, КП-2), через разомкнувшиеся контакты КП-1 замыкается цепь двигателя (1Д), т.е. включается насос. Одновременно через замкнувшиеся контакты КП-2 и контакты реле РП-3 включается двигатель 2Д программного реле. В бункере начинается процесс разделения гrena по удельному весу. Брак, как более плотный, оседает на дне бункера, а нормальная гrena собира-

ется на поверхности раствора. Примерно через пять минут программное реле через контакт Р-5 включает электромагнит, который открывает кран, и раствор вместе с бракованной греной, находящейся на дне

бункера, сливается через гибкий шланг и наконечник в фильтрующий ящик.

На рисунке 6 показана общая схема электроприводов машины для отбраковки дефектной грены в жидкости [17].



1-насос; 2-электродвигатель насоса; 3-бак; 4-кран; 5-кран слива; 6-бункер; 7-активатор; 8-электродвигатель активатора; 9-электромагнит; 10-ящик для брака; 11-электромагнит открытия крана; 12-кран; 13-сливной отсек бака; 14-ящик для очищенной грены; 15-электромагнит закрытия крана; 16-кран подачи воды; 17-кран наполнения бункера.

Рис. 6. Схема устройства для отбраковки дефектной грены

Управление машиной в автоматическом режиме обеспечивается:

- с помощью реле времени с контактной группой и валом с набором кулачков;

- с помощью электронного блока автоматики, состоящего из элементов полупроводниковых триодов-резисторов.

Программное реле через контакт Р-6 включает электромагнит, который через палец и ползун перебрасывает наконечник из ящика в ящик. Оставшаяся в бункере часть раствора вместе с очищенной греной сливается в ящик. Далее необходима про-

мывка бункера раствором. Программное реле контактом Р-1 включает реле РП-2, через контакты которого срабатывает магнитный пускатель 2К, включающий насос, и бункер промывается. Бракованная и очищенная гrena остается на сетках ящиков, а раствор сливается в секцию бака. Раствор снова можно использовать по назначению. Затем программное реле размыкает контакт Р-2, разрывается цепь реле РП-3, но двигатель 2Д программного реле продолжает работать за счет контакта Р-3 на программном барабане. Контакт Р-3 разомкнется, когда барабан придет в исходное положение и отключит программ-

ное реле. Вместе с электрической, приходит в исходное положение и механическая система устройства. Устройство снова готово к работе.

На рисунке 7 изображена функциональная электрическая схема.

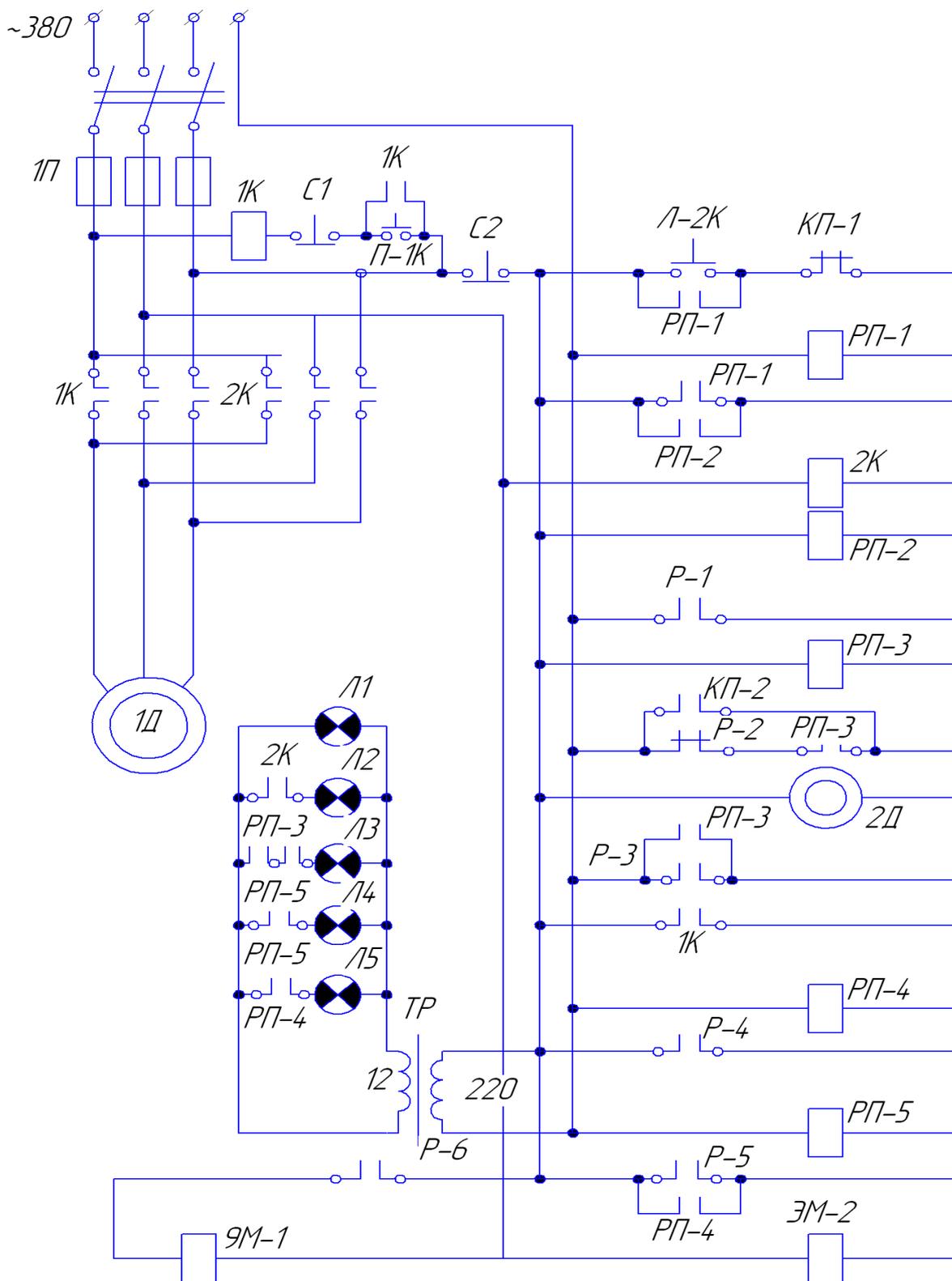


Рис. 7. Схема электрическая функциональная

В электрической схеме предусмотрено ручное включение насоса и электромагнита крана для дополнительной про-

мывки бункера. Включается кнопка П-1к, и через контакты магнитного пускателя 1К начинает работать двигатель 1Д, насоса и

реле РП-4, через контакты которого срабатывает электромагнит крана. Отключение производится при помощи кнопки С1.

В растворе поваренной соли удаляется из продукции гrena, начинающая высыхать (она более плотная, чем нормальная). Полностью засохшая гrena еще остается в продукции. Ее удаляют отстаиванием в воде.

Тумблером I («сеть») включается магнитный пускатель К1, через контакты К1.1...К1.3 которого подается питание от сети электрического тока на блок управления У1. При этом загорается индикаторная лампа Н1 («сеть») на пульте управления[9].

Результаты исследований. Исследования традиционной технологии отбраковки дефектной грены показывают, что на гrenaжных заводах средней мощности, отбраковку грены в жидкости проводят обычно восемь рабочих на четырех постах. Кроме этого, в работе участвуют 4-6 подсобников.

Работа проводится с помощью больших металлических воронок на подставках, используются тазы и ведра. Наиболее производительными, по нашим наблюдениям, следует считать устройства со следующими параметрами воронок (в мм): диаметр – 500, высота корпуса – 350, длина трубки – 250, диаметр трубки к резервуара – 16, на конце – 10, длина шланга – 1500.

На обработку 500 кг грены расходуется до 130 кг поваренной соли. Исследования показали, что плотность раствора установить как постоянную величину невозможно. Эта величина зависит от очень многих факторов и меняется от малейших изменений условий обработки в разные годы. В течении одного сезона необходимая величина плотности раствора контролируется постоянно и вносятся поправки. Например, для пород Б-1 и Б-2 – плотность раствора 1,095 – 1,105 г/см³, а для Т3 х Т4, Т13 х Т16 и их гибридов не более 1,10 г/см³.

При небольшой засоренности нормальная гrena всплывает в растворе со скоростью 100-200 мм/мин.

Если засоренность грены достигает 4-6 %, то отделение брака идет хуже. В этом случае рекомендуется разбавить раствор водой так, чтобы нормальная гrena всплывала со скоростью 80-100 мм/мин.

Грену необходимо доводить до чистоты 98-99 %.

Хронометраж работы на процессе при ручном труде показал, что отмывая грену на воде, на 4-х постах 12 рабочих обрабатывают в среднем не более 96 кг грены за рабочую смену (8 часов). Весь объем продукции (например, 900 кг) обрабатывается на воде за 9,0-10 дней.

При обработке грены в растворе поваренной соли, при средней производительности одного поста 11,8 кг за день, всю продукцию 4 поста обрабатывают за 19-20 дней. После раствора гrena обрабатывается снова в воде, для чего тратиться еще до 10 дней.

Однако, условия работы на кустарных установках, применение ручного труда и главное отсутствие эффективных технических средств, приводят к необходимости многократной промывки, к снижению качества грены, большим трудозатратам и к потерям части качественной продукции. Проведены исследования связи качественных показателей отбраковки грены с параметрами и режимами работы опытной установки.

С учетом данных по качеству очищенной продукции наилучшие результаты получены при скорости активатора до 700 об/мин., зазоре плоскости активатора со стенкой бункера – 8 мм. Масса партии грены, одновременно закладываемая в машину, допускалась не более 2600 г.

В агротехнических требованиях (АТТ) оговорены четыре показателя, по которым оценивается качество технического процесса мойки грены, наличие полноценной грены в отходах, наличие комочков грены после мойки, допустимое содержание примесей и наличие механических повреждений.

Показатель наличия механических повреждений определяется косвенно – через оживляемость грены из-за трудностей методического и технического характера. Показатель, характеризующий оживляе-

мость, является функцией многих переменных, отражает и влияние микроповреждаемостей, появившихся вследствие соударения грены между собой, соприкосновения с механическими деталями моечной машины, воздействия перемешивания по времени и интенсивности и т.д.

По наличию полноценной грены в отходах, обработка грены на машинах по

двум технологиям и контроль соответствуют АТТ (не более 1,0).

Из показателей засоренности товарной грены не соответствует АТТ лишь ручная мойка (контроль) при обработке нормально-засоренной грены 0,97 (не более 0,5 %). В опытах применялась обычная для грензаводов гrena – гrena нормальная и гrena нормально засоренная (см. табл. 1).

Таблица 1. Показатели качества работы машин УДГ-3М по двум технологиям

Показатели, %	Нормальная гrena			Нормально-засоренная гrena		
	1-я технол.	2-я технол.	Ручная (контроль)	1-я технол.	2-я технол.	Ручная (контроль)
Выход грены к исходной	96,39	97,28	97,65	93,92	94,61	95,24
Отходы, всего	3,6	2,72	2,35	6,08	5,39	4,76
В т.ч. – потери качественной грены	0,28	0,25	0,18	0,73	0,90	0,57
Из них в досолевоом растворе	0,12	0,13	0,07	0,34	0,56	0,41
В солевоом растворе	0,08	0,01	0,02	0,15	0,10	0,02
В послесолевоом растворе	0,08	0,11	0,09	0,24	0,24	0,14
Засоренность товарной грены после мойки	0,35	0,48	0,47	0,40	0,48	0,97
Наличие в грене неразрушенных комочков	5,30	4,23	3,47	4,44	5,00	5,02
Оживляемость в лабораторных условиях	91,89	92,55	97,02	96,26	93,04	95,64
Оживляемость в производственных условиях	96,30	98,48	92,84	93,72	92,56	91,90

Наличие в грене не разрушенных комочков в целом показывает примерно одинаковый уровень ручного растирания грены и механического с помощью активатора и в целом, соответствует АТТ (не более 6 %).

Оживляемость грены по всем сравниваемым технологиям находится примерно на одном уровне. Степень расхождения составляет ничтожную величину. Это дает возможность утверждать, что две технологии применяемые в различных шелководческих регионах СНГ равноценны и не имеют никаких преимуществ друг перед другом, вопреки утверждениям некоторых авторов, сторонников той или другой технологии обработки грены в воде и в растворе [4].

Следовательно, опытный образец (УДГ-3М) с внесенными конструктивными изменениями, (по сравнению с ранними нашими машинами типа УДГ), влияющими на качество грены, дает одинаковые результаты по двум технологиям которые соответствуют АТТ.

Эти данные получены при строгом соблюдении всех правил технологий, как для механизированной мойки, так и при ручной (контроле).

В производственных условиях показатели оживляемости грены при ручной мойке несколько снижаются. Уровень машинной мойки остается на прежнем уровне. Это объясняется тем, что качество мойки в машинах обеспечивается автоматически по заданной программе, а при

ручной мойке имеет место человеческий фактор.

Характерно, что при всех испытываемых скоростях активатора (от 400 до 980 об/мин) изменений показателей оживляемости не обнаружено. Это позволяет сделать вывод, что в пределах этих скоростей активатор не оказывает вредного влияния на грону.

Повышать испытываемый скоростной режим активатора выше 980 об/мин считаем не целесообразным по конструктивным и технологическим соображениям. Кроме того, повышать скорость активатора с целью получить возможную границу травмирования грены, не представляется возможным по причине высокой стоимости этого продукта.

С учетом необходимости получения гарантированной безопасности грены от травмирования, рекомендуем скорость активатора до 700 об/мин.

Автоматической работой машины УДГ-3М руководит программный блок автоматики.

Полная автоматизация всех операций возможна, за исключением операции отстаивания грены в жидкости.

Длительность этой операции устанавливается визуальным оператором. Эта величина для каждой партии грены меняется.

Выявлена возможность установки оптимальных программ (табл.2) для работы машины на воде и отдельно на растворе.

Таблица 2. Оптимальные программные циклы машины УДГ-3М

Наименование операций	Время, сек.	
	На воде	На растворе
Заполнение бункера	16-17	12-15
Перемешивание активатором	43-45	20
Смыв грены с бункера	4-5	4-5
Отстаивание (max)	200-300	350-400
Спуск нижней фракции	15-17	8-10
Спуск верхней фракции	15-16	22-24
Промывка бункера, 1-я	4-5	4-5
Промывка бункера, 2-я	4-5	4-5
Спуск жидкости из бункера	10-12	10-12

Для получения более высокой надежности и исключения недостатков программно-контактной системы автоматического управления машин УДГ был разработан и исследован электронный блок автоматики на усилительных элементах. Из усилительных элементов выбраны полупроводниковые триоды-транзисторы, как наиболее перспективные.

Построенные на транзисторах реле времени требуют электромагнитные реле с небольшим током срабатывания (20-40ма). Повышение же надежности работы блоков автоматики вышеуказанных машин требует применения реле типа ПЭ или МКУ с относительно мощными группами контак-

тов, однако, с большим током срабатывания (80-300 ма). Для совмещения указанных параметров были проведены опыты с типовыми реле. Известно, что реле переменного тока имеют меньший ток срабатывания при питании их постоянным током. Опытные дали положительные результаты, что позволило использовать реле МКУ-48 в блоках автоматики машин. Характерным недостатком транзисторов, как усилительных элементов является изменение усиления в зависимости от температуры окружающей среды. В связи с этим, важным условием является правильный выбор схемы транзисторов и расчет температурной стабилизации.

Рассчитывали цепи обеспечивающие режим работы и температурную стабилизацию. На основании этого были построены ячейки реле времени, как основа

блока автоматики. Время выдержки электронного реле времени находится в прямой зависимости от емкости интегрирующего конденсатора, рисунок 8.

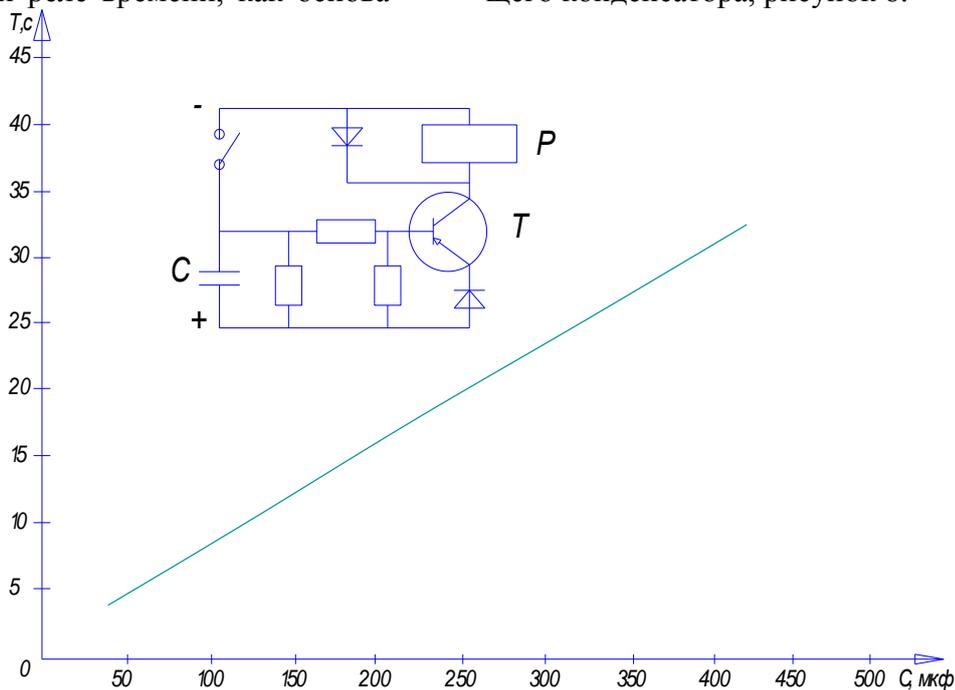


Рис. 8. Зависимость времени выдержки реле Р от емкости конденсатора С в реле времени

В узле автоматики нашей машины УДГ восемь аналогичных ячеек реле времени, получающих питание 24 в через стабилизатор, собранный на транзисторах. Схема запускается в работу кнопкой Кн и через систему реле и магнитного пускателя реле времени (первое) подключает двигатель насоса ЭД 1. Затем отключается двигатель ЭД 1 и подключается к базовой цепи второе реле времени, которое включает

двигатель активатора ЭД 2 и следующее реле времени. Далее, в автоматическом режиме включается реле времени двигателя насоса, четвертое реле времени включает электромагнит ЭМ1 перекидного шланга и соответственно поочередно включаются пятое, шестое, седьмое и восьмое реле времени, которое отключает все механизмы машины, (рисунок 9).

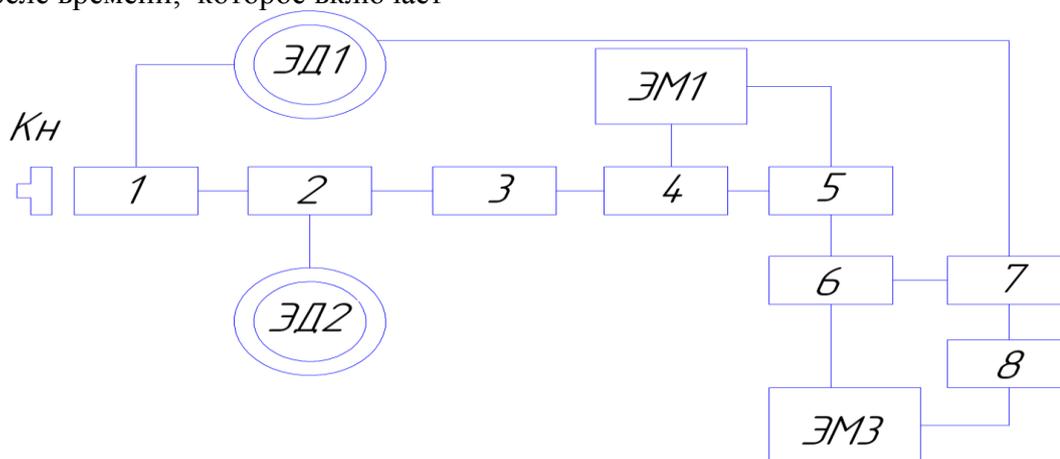


Рис. 9. Блок-схема системы автоматики

Третье реле времени включает двигатель насоса и четвертое реле времени, которое включает электромагнит перекидного шланга ЭМ1 и пятое реле време-

ни, которое в свою очередь выключает электромагнит ЭМ1 и включает шестое - электромагнит крана ЭМ3 и седьмое реле, которое включает двигатель насоса ЭД1 и

восьмое реле, от которого отключается электромагнит крана ЭМЗ. Седьмое и восьмое реле времени, также как и пятое-шестое, включаются в работу одновременно. После отключения восьмого реле времени, схема автоматически приходит в исходное положение. Такой последовательный порядок включения исполнительных механизмов машины соответствует заданной программе выполнения всех технологических операций отбраковки дефектной гренны в автоматическом режиме.

Библиография

1. Мухамеджанов, Р.И. Новая техника для шелководства [Текст] / Р.И. Мухамеджанов // Шелк. – 1977. - № 1. – С. 9-11.
2. Мухаммедов, Р. Свиридов А.Ф. Физико-механические свойства грены тутового шелкопряда [Текст] / Р. Мухаммедов, А.Ф. Свиридов // Шелк. – 1971. - № 2. – С. 17-18.
3. Головкин, В.А. Итоги работы Укр. НИИШ и перспективы [Текст] / В.А. Головкин // Шелк. – 1992. - № 1. – С. 22-24.
4. Щербачев, И.А. Технология гренажного производства [Текст] / И.А. Щербачев - М.: Сельхозиздат, 1998. – 363 с.
5. Свиридов А.Ф. Физико – механические свойства грены [Текст] / А.Ф. Свиридов // Шелк. – 1996. - №4. - С. 21-22.
6. Бурлаков В.С. Новая технология отбраковки дефектной грены [Текст] / В.С. Бурлаков // Сборник трудов. ХТЗВА, Харьков. - 2004. Выпуск 12. ч.1. - С. 261.
7. Бурлаков В.С. Повышение эффективности шелководства на базе новых технологий с использованием разработанных технических средств [Текст] / В.С. Бурлаков // Диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук. Белгород. – 2005. – С. 258.
8. Бурлаков В.С. Обзор исследований факторов эффективности шелководства на базе новых технологических решений [Текст] / В.С. Бурлаков // Вестник ХНТУСГ. Выпуск 42. Харьков. - 2005 - С. 198.
9. Бурлаков В.С. Исследование новых механизированных технологий шелководства [Текст] / В.С.Бурлаков // Тезисы докладов международной научно-практической конференции. НПЦНА Беларуси по животноводству. –Жодино - 2007. - С. 306-308.
10. Бурлаков В.С. Повышение эффективности шелководства на базе новых технологий и технических средств. Научно – практическое пособие [Текст] / В.С. Бурлаков – Белгород: Изд-во БелГСХА, 2008. 190 с.

References

1. Mukhamedzhanov, R.I. New equipment for silk // Silk. - 1977. - № 1. - S. 9-11.
2. Mohammed, R., Sviridov, AF Physical and mechanical properties of silkworm eggs silkworm silk // . - 1971. - № 2. - S. 17-18.
3. Golovko, V.A. Results of Ukrain. NIISH and prospects // Silk. - 1992. - № 1. - S. 22-24.
4. Shcherbakov, I.A. Technology of Grenade Production [Text] / IA. Shcherbakov - M. : Selkhozizdat, 1998. - 363 p.
- 5.Sviridov, A.F. Physicomechanical properties of the heel [Text] / A.F. Sviridov // Silk. - 1996. - № 4. - P. 21-22.
6. Burlakov, V.S. New technology for rejecting defective silkworm eggs [Text] / V.S. Burlakov // Collected Works. KhTZVA, Kharkov. - 2004. Issue 12. Part 1. - P. 261.
7. Burlakov V.S. Increase of efficiency of silkworm breeding on the basis of new technologies using the developed technical means [Text] / B.S. Burlakov // Thesis for a scientific degree of Doctor of Agricultural Sciences. Belgorod. - 2005. - P. 258.
8. Burlakov V.S. Review of research on silkworming efficiency factors based on new technological solutions [Text] / B.C. Burlakov // Herald of the KhNTUKS. Issue 42. Kharkov. - 2005 - P. 198.
9. Burlakov V.S. Research of new mechanized technologies of sericulture [Text] / VSBurlakov // Abstracts of the International Scientific and Practical Conference. NPCNA of Belarus on animal husbandry. Zhodino - 2007. - P. 306-308.
10. Burlakov V.S. Increase the efficiency of sericulture on the basis of new technologies and technical means. Scientific and practical guide [Text] / B.C. Burlakov - Belgorod: Publishing House of the Belarusian State Agricultural Academy, 2008. 190 p.

Сведения об авторе

Бурлаков Владимир Сергеевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры электрооборудования и электротехнологий в АПК, заслуженный изобретатель ТССР, лауреат государственной премии Туркменистана в области науки и техники, Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, профессор, 308503, пос. Майский, Белгородский района, Белгородской области, ул. Вавилова 1, тел. 89517658942, Burlakov 1309@ mail.ru.

Information about author

Burlakov Vladimir Sergeevich, Doctor of Agricultural Sciences, professor in the department of electrical and electrotechnology in agriculture, honored inventor TSSR, laureate of the State Prize of Turkmenistan in the field of science and technology, Belgorod State Agricultural University named after VY Gorin, professor, 308503, pos. May, Belgorod region, Belgorod Region, Str. Vavilov 1, tel. 89517658942, Burlakov 1309 @ mail. Ru

УДК 629.1.02

С.А. Кожин

ПРИМЕНЕНИЕ ВИХРЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПОВЫШЕНИЯ ТЯГОВО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ, И ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Аннотация. В статье представлены результаты исследований, проведенных за последние два года, в сфере применения устройства для повышения тягово-эксплуатационных и экономических показателей двигателя внутреннего сгорания машин сельскохозяйственного назначения. Подробно сравниваются два вида двигателя внутреннего сгорания ЗМЗ-405.24 и УМЗ-4216.4. Описываются их достоинства и недостатки, поясняется причина проведения повторного эксперимента на двигателе ЗМЗ-405.24. Освещены причины отказа от экспериментальной силовой установки двигателя на базе двигателя УМЗ-4216.4, в пользу более совершенной конструкции двигателя ЗМЗ-405.24. Во второй части статьи приводится методика подготовки эксперимента, отражаются технические данные автомобиля на момент начала постановки эксперимента, параметры, зафиксированные измерительным оборудованием. Изложены основные данные по методике проведения самого эксперимента. Километраж, и средние параметры, зафиксированные на автомобиле без установленного устройства вихревого действия на автомобиль. Публикуются данные, полученные во второй части эксперимента, по прошествии недели с момента установки устройства вихревого действия на автомобиль с двигателем ЗМЗ-405.24. В таблицах подробно отражены параметры расхода топлива, уровня токсичности выхлопных газов по первому датчику кислорода, установленному до каталитического нейтрализатора, и изменившемуся параметру расхода воздуха двигателем ЗМЗ-405.24, установленном на новом экспериментальном автомобиле. В завершении статьи кратко подводится итог эксперимента, делаются основные выводы по полученным данным, задаются векторы дальнейшей работы в области внедрения вихревых технологий в машиностроение.

Ключевые слова: Двигатель, мощность, эксплуатационные характеристики, экологичность, воздух, подготовка воздуха, коэффициент полезного действия.

APPLICATION OF VORTEX TECHNOLOGIES OF INCREASING TOWARDS-OPERATIONAL AND ECONOMIC INDICATORS ENGINE OF INTERNAL COMBUSTION

Abstract. The article is widely available and presents the results of studies conducted over the past two years in the application of devices to improve traction performance and economic indicators of internal combustion engine agricultural machines. Compares in detail two types of internal combustion engine ZMZ-405.24 and UMP-4216.4. Describe the advantages and disadvantages, explained the reason for the repeated experiment on the engine ZMZ-405.24. Widely reported causes of failure from the experimental propulsion engine on the basis of the engine UMZ-4216.4, with reduction of the number of arguments in favor of more perfect construction of the engine ZMZ-405.24. So, in the second part of the paper the preparation technique of the experiment. Details are recorded of the technical vehicle data at the start of the experiment, the tables contain the parameters fixed measuring equipment. After this sets out the basic data on the methodology of the experiment. Mileage and the average parameters recorded in the vehicle without the device installed vortex on the car. These data are published data obtained in the second part of the experiment, already after one week from the date of installation of the device the vortex action on the vehicle with engine ZMZ-405.24. In tables highlighting the parameters of fuel consumption, exhaust emissions according to a first oxygen sensor installed to the catalytic Converter, and the changed parameter of the air flow to the engine ZMZ-405.24 installed in a new experimental car. At the end of the article briefly summarizes the obtained material are the main findings of the data obtained, are set the vector for further work in the area of introduction of vortex technologies in mechanical engineering.

Keywords: Engine, capacity, performance, environmental friendliness, air, air preparation efficiency.

Поиск дополнительных источников повышения эксплуатационных характеристик двигателя с каждым годом приобретает более устойчивый характер в области применения вихревых технологий и организации воздушного потока, поступающего в двигатель внутреннего сгорания.

В этом направлении летом 2016 года нами были проведены соответствующие опыты на атмосферном двигателе бензинового типа УМЗ-4216.4 автомобиля ГАЗ-22177-245 «Соболь» колесной формулой

4x4. Двигатель соответствовал экологическому стандарту «Евро-4» [1].

Опыты показали, что при установленном на двигателе завихрителе, расход топлива сократился в среднем на 15%, и составил 12,5 л на 100 км пути. Предварительно измеренный расход топлива без завихрителя во впускном коллекторе совпал с табличными данными технических характеристик автомобиля и составлял 13,75 л на 100 км пути.

Измерения израсходованного топлива проводились двумя способами [5]. Первый способ, это считывания времени впрыска форсунок и вычисление расхода топлива с помощью бортового компьютера, второй это измерения мерной линейкой по остатку топлива в баке на стоящем горизонтально автомобиле. Измерения проводились в условиях максимально приближенных к условиям согласно ГОСТ 20306-90 «Автотранспортные средства. Топливная экономичность. Методы испытаний» [2].

К положительным результатам проведенного эксперимента смело можно отнести возрастание параметра давления во впускном коллекторе на 18.5 %, снижение расхода топлива на 15%, снижение экологического вреда по сигналу с датчика кислорода расположенного до каталитического нейтрализатора на 16,4 % с 0,85 В до 0,71 В. Дополнительно отмечено улучшение динамики разгона автомобиля, возросшую эластичность двигателя, снижение детонации во всех режимах работы двигателя. Однако данные параметры трудно отнести к зафиксированным в виде конкретных величин, так как проводимые испытания не позволяют снять параметры данных величин таким образом, чтобы обработать их математическим путем.

На основании проведенных экспериментов с завихрениями воздушной среды, была составлена заявка на полезную модель, и отправлена в Федеральный Институт Промышленной Собственности (далее сокращенно ФИПС). Заявка была принята к рассмотрению в декабре 2016 года, а в июле 2017 года получено положительное решение по выдаче патента на полезную модель «Устройство завихрения воздуха для двигателя внутреннего сгорания». Таким образом, по состоянию на сентябрь 2017 года полностью подтверждены результаты, полученные в ходе первичного тестирования идеи завихрения воздушной среды во впускном коллекторе. Устройство вихревого действия было отмечено Министерством сельского хозяйства Рязанской области, как разработка перспективная, актуальная, экономически выгодная, и рекомендована к внедрению

на территории Рязанской области. На областном конкурсе «УМНИК-2016», разработка заняла первое место в своей номинации, и была рекомендована к дальнейшим исследованиям в этой области. Не обошли вниманием разработку устройства вихревого действия и в Министерстве промышленности и инноваций Рязанской области, отметив новизну, и качество проработки от идеи до практических экспериментов. Несомненно, Устройство Вихревого Действия на данный момент приоритетное направление поиска дополнительных мощностных ресурсов двигателя внутреннего сгорания, отвечающее ряду Федеральных законов об энергосбережении.

После проведенных испытаний на топливную экономичность, решено зафиксировать параметры на ведущей оси автомобиля. Для этого необходимо дважды произвести измерения мощности и диаграмм крутящего момента на сертифицированном динамометрическом стенде. Первое измерение без устройства вихревого действия, второе со смонтированным устройством вихревого действия.

В силу ряда причин, во время испытаний и тестовых пробегов на автомобиле ГАЗ-22177-245 «Соболь» колесной формулой 4x4, соответствующему экологическому стандарту «Евро-4», мы пришли к экономически неудовлетворительным показателям. А именно, к высокой стоимости содержания данного экспериментального автомобиля. С технической точки зрения двигатель УМЗ-4216.4 отлично подходит по скоростям воздушных потоков для проведения исследований с воздушной средой. Как и говорилось ранее, данный двигатель имеет скорость воздушного потока максимально приближенную к скоростям воздушных масс дизельного двигателя Д-240 [3]. В конечном итоге основное направление разработки именно ориентировано на применение на дизельном двигателе внутреннего сгорания. Но содержание на собственные средства столь дорогого автомобиля, с колесной формулой 4x4, делает каждый экспериментальный выезд очень затратным. Кроме того, предстоящие измерения на динамометрическом стенде

для полноприводного автомобиля в два раза дороже, чем для моноприводного.

После тщательного подбора автомобиля и типа двигателя, был приобретен автомобиль ГАЗ-2752 «Соболь» колесной формулой 4x2, оснащенный двигателем ЗМЗ-405.24, соответствующим экологическому стандарту «Евро-3» с электронной педалью газа. Обоснование применения данного типа двигателя имеет большое значение в дальнейшей разработке научно-исследовательской деятельности. В частности измерение давления во впускном коллекторе не производится, а производится считывание параметра расхода воздуха по массе, выраженной в кг/час. Раздельное расположение впускного и выпускного коллектора с разных сторон двигателя позволяет избежать погрешностей при работе с двигателем связанных с сильным изменением температурного режима двигателя внутреннего сгорания в области впускного коллектора, за счет его нагрева от выпускного коллектора. На двигателе УМЗ-4216.4 данная проблема была отмечена при высоких температурах двигателя,

незначительно превышающих рабочую температуру, что негативно сказывается как на работе двигателя, так и на измерениях и работе с воздушными потоками.

Выбор трансмиссии. Привод на заднюю ось, и отсутствие дополнительной коробки передач (раздаточной коробки), а так же отсутствие переднего ведущего моста, с крестовинами на приводах к передним управляемым колесам, позволяет не только снизить стоимость тестовой поездки, но и значительно уменьшить стоимость измерений на динамометрическом стенде. Также, за счет меньшего количества агрегатов, подшипников и валов сильно снизились возможные потери на трение и неисправности. В автомобиле с колесной формулой 4x2 значительно ниже вибрационные и акустические нагрузки. Учитывая, что скоростные характеристики воздушных потоков, у двигателя УМЗ-4216.4 и ЗМЗ-405.24 практически идентичные, на ход и проведение экспериментов, изменение экспериментального автомобиля и силовой установки существенно влияния не оказывает

Таблица 1. Технические характеристики ЗМЗ-405.24 и УМЗ-4216.4

Параметр	ЗМЗ-405.24	УМЗ-4216.4
Производство	Заволжский моторный завод	Ульяновский моторный завод
Годы выпуска	2000-наст. время	1993-наст. время
Материал блока цилиндров	Чугун	Алюминий
Система питания	Инжектор	Инжектор
Тип/количество цилиндров	Рядное / 4	Рядное / 4
Ход поршня, мм./ Диаметр цилиндра, мм	86 / 95,5	92/100
Степень сжатия	9,3	8,8
Объем двигателя, см ³	2464	2890
Мощность двигателя, л.с./об.мин	152	125
Крутящий момент, Нм/об.мин	211/4200	220/2500
Топливо	Бензин АИ-92	Бензин АИ-92
Экологические нормы	Евро-3	Евро-4
Вес двигателя, кг	193	170
Расход топлива, л/100 км трасса	8,8	10
Расход масла, гр./1000 км	До 100	До 100
Рабочая температура двигателя, град.	95	90
ресурс двигателя, тыс. км	250+	200
Технический потенциал без потери ресурса л.с.	До 200 л.с.	Нет технической возможности

Количество существующих автомобилей в Российском транспортном секторе оснащенных именно двигателем ЗМЗ-405.24 значительно выше, чем количество

автомобилей оснащенных двигателем УМЗ-4216.4. Именно из всего количества выпущенных автомобилей с 2000 года только 30% занимают двигатели УМЗ и Cummins, а 70 % это двигатели семейства

ЗМЗ-406/405/409. Применение дизельных двигателей типа Cummins постоянно возрастает, и несомненно развитие вихревых технологий будет распространяться на этот тип двигателя. Однако на данный момент считаем наиболее оптимальной работу с семейством двигателей ЗМЗ-406/405/409. Технические данные сравнения двух типов двигателя представлены в таблице 1.

Как мы видим из таблицы 1 двигатель семейства ЗМЗ-405.24 имеет большой технический потенциал, прежде всего в силу своего относительно не большого возраста. Чугунный блок двигателя, 4 клапана на цилиндр, механизм привода ГРМ имеет большой запас прочности, данный двигатель более перспективный, и более надежный при критических нагрузках. Данная статистика по ресурсу и возмож-

ной форсировке, заимствована из дилерского центра ГАЗ в Рязанской области.

Количество ремонтов двигателей этого семейства и количество жалоб значительно ниже, чем на семейство двигателей УМЗ-4216.4. Основной задачей первого проводимого эксперимента было сравнить параметры на новом двигателе с параметрами двигателя УМЗ-4216.4 с эксперимента, проведенного летом 2016 года.

Подготовка эксперимента. Предварительно двигатель змз-405.24 был обслужен и прошел необходимые измерения технического состояния цилиндропоршневой группы. Снимались следующие параметры: компрессия, визуальный осмотр цилиндропоршневой группы техническим эндоскопом. Данные измерений представлены в таблице 2.

Таблица 2. Значения компрессии в цилиндрах ЗМЗ-405.24 (кгс/см²)

Параметр	1 цилиндр	2 цилиндр	3 цилиндр	4 цилиндр
Компрессия кгс/см ²	12,0	12,0	12,0	12,0

Математический параметр, требуемый для данного двигателя это степень сжатия, умноженная на коэффициент 1.3. Степень сжатия двигателя ЗМЗ-405.24 - 9,3 кгс/см². Требуемый нам параметр равен 12,09 кгс/см². Таким образом, двигатель можно считать полностью исправным, и соответствующим ГОСТ 20306-90 «Автомобильные транспортные средства. Топливная экономичность. Методы испытаний». Для измерения изучаемых параметров применяется компьютер Мультитроникс модели ТС 750, позволяющий отслеживать до 200 параметров работы автомобиля. В серийный

воздушный фильтр было изготовлено устройство вихревого действия, и после измерений расхода топлива на установленном участке Рязань-Листвянка установлено на автомобиль [6]. После адаптационного периода электронного блока управления к изменившимся параметрам воздушного потока были сняты показатели расхода воздуха с двигателя, и показатели значений датчика кислорода установленного до каталитического нейтрализатора. Параметры представлены в таблице 3.

Таблица 3. Параметры двигателя без завихрителя

Расход воздуха при прогревом двигателе в режиме холостого хода.	13,5-14 кг/час
Средние показатели датчика кислорода №1 в минуту.	0,89 В
Расход топлива л/100км	9,4л/100 км.

После установки устройства вихревого действия, и адаптационного периода электронного блока управления были за-

фиксированы следующие параметры, занесенные в таблицу 4.

Таблица 4. Параметры двигателя с установленным завихрителем

Расход воздуха при прогревом двигателе в режиме холостого хода.	16 кг/час
Средние показатели датчика кислорода №1 в минуту.	0,6 В.
Расход топлива л/100км	8л/100 км.

Результаты исследований. При применении устройства вихревого действия на двигателе ЗМЗ-405.24 параметр расхода воздуха увеличился с 13,5 кг/час до 16,0 кг/час, что соответствует увеличению проходимости воздуха на 15%. Значение напряжения датчика кислорода изменилось с 0,89 В до 0,6 В, что соответствует более полному сгоранию топлива на 32,5%. Параметр расхода топлива изменился с 9,4 л/100км, до 8,0 л/100 км, в процентах экономии топлива это 14%. Таким образом, можно говорить, что смена экспериментального автомобиля и двигателя сказалась положительно. Полученные величины означают, что устройство вихревого действия работает стабильно, выдавая практически одинаковые результаты. Особенно значимый параметр это снижение токсичности выхлопных газов по падению напряжения датчика кислорода установленного до каталитического нейтрализатора.

Библиография

1. Альтернативный способ повышения мощности и крутящего момента в двигателе внутреннего сгорания / С.А. Кожин, А.В. Шемякин // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. Рязань, - 2016. - № 1 (2). - С. 177-183.
2. Перспективный способ очистки сельскохозяйственных машин. А.В. Шемякин, А.В. Кирилин, С.А. Кожин. // В сборнике: технические науки - от теории к практике сборник научных публикаций. Санкт-Петербург, 2016. С. 70-73.
3. Повышение мощности и КПД за счет энергосберегающей установки в выхлопной системе двигателя внутреннего сгорания. / С.А. Кожин, А.В. Шемякин // Альтернативные источники энергии в транспортно-технологическом комплексе: проблемы и перспективы рационального использования. Воронеж, 2015. Т. 2. № 2. С. 368-372.
4. Поиск дополнительных мощностных ресурсов двигателя внутреннего сгорания / С.А. Кожин, А.В. Шемякин, Е.Г. Кузин// Инновационные направления развития технологий и технических средств механизации сельского хозяйства: материалы междунар. научнопракт. конф., - Воронеж, 2015. - С. 106-110.
5. Практический опыт и результат работы устройства вихревого действия на двигателе внутреннего сгорания/ А.В. Шемякин., С.А. Кожин.,А.В. Кирилин// Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. Рязань, 2016. № 3 (31). С. 71-76.
6. Применение вихревых технологий в двигателестроении /А.В. Кирилин, С.А. Кожин А.В. Шемякин // В сборнике: инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России Материалы национальной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева". Рязань, 2016. С. 79-83.
7. Проблема развития современного двигателестроения в направлении поиска дополнительных мощностных ресурсов двигателя внутреннего сгорания / С.А. Кожин, А.В. Шемякин, Е.Г. Кузин// В сборнике: Инновационные направления развития технологий и технических средств механизации сельского хозяйства материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры сельскохозяйственных машин агроинженерного факультета Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I. Министерство сельского хозяйства РФ; Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I. Воронеж,2015.-С. 106-110.
8. Устройство для очистки и мойки двигателей автомобилей абразивно-кавитационной струей С.А. Кожин // В сборнике: Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ-2016) сборник статей VIII Международной научно-технической конференции. Ответственный редактор Е.В. Агеев. Курск 2016. С. 179-182.

References

1. An alternative way to increase the power and torque of the internal combustion engine / S.A. Kozhin, A.V. Shemyakin // Bulletin of the Council of young scientists of Ryazan state agrotechnological University named after P. A. Kostychev. Ryazan, 2016. No. 1 (2). P. 177-183.
2. A promising method for cleaning of agricultural machines A.V. Shemyakin, A.V. Kirilin, A.S. Kozhin. // In the collection of technical Sciences - from theory to practice, collection of scientific publications. Saint Petersburg, 2016. S. 70-73.
3. Increased capacity and efficiency due to the energy-saving installation in the exhaust system of the internal combustion engine / S.A. Kozhin., A.V. Shemyakin // Alternative energy sources in the transport-technological complex: problems and prospects of rational use. Voronezh, 2015. Vol. 2. No. 2. P. 368-372.
4. The search for additional power resources, internal combustion engine / S.A. Kozhin, A.V. Shemyakin, E.G. Kousin// Innovative directions of development of technologies and technical means of mechanization of agriculture : materials of Intern. nanopack. Conf. - Voronezh, 2015. - P. 106-110.
5. Practical experience and the result of the operation of the device of a vortical action in the internal combustion engine / A.V. Shemyakin.,S.A. Kozhin.,A.V. Kirilin// Bulletin of Ryazan state agrotechnological University n. a. After P. A. Kostychev. Ryazan, 2016. No. 3 (31). P. 71-76.
6. Application of vortex technologies in engine /A.V. Kirillin, S.A. Kozhin, A. Shemyakin, V. // journal: innovative development of a modern agro-industrial complex of Russia Materials of the national scientific-practical conference. The Ministry of agriculture of the Russian Federation; Federal state budget educational institution of higher professional education "Ryazan state agrotechnological University named after P. A. Kostychev". Ryazan, 2016. P. 79-83.
7. The problem of the development of modern engine design in the direction of finding additional power resources, internal combustion engine/ S.A. Kozhin, A.V. Shemyakin, E.G. Kousin// In the book: Innovative directions of development of technologies and technical means of agricultural mechanization proceedings of the international scientific-practical conference dedicated to the 100th anniversary of the Department of agricultural machinery engineering, faculty of Voronezh state agrarian University named after Emperor Peter I. the Ministry of agriculture of the Russian Federation; Voronezh state agrarian University. Emperor Peter I Voronezh,2015.-P. 106-110.
8. Device for cleaning and washing motor vehicles abrasive-cavitation jet S.A. Kozhin // In the book: Modern automotive materials and technologies (SAMIT-2016) a collection of articles VIII International scientific-technical conference. Responsible editor: E.V. Ageev. Kursk 2016. P. 179-182.

Сведения об авторах

Кожин Сергей Александрович, аспирант третьего курса Рязанского Государственного Агротехнологического Университета П.А. Костычева (РГАТУ). Кафедра «Организация транспортных процессов и безопасность жизнедеятельности». Направление 35.06.04. «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве». Специальность 05.20.03 «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве». Тема диссертации «Технология и техническое средство повышения мощности и коэффициента полезного действия двигателя внутреннего сгорания машин сельскохозяйственного назначения». Рязань. ул. Костычева д.1. телефон +79537394022 почтовый ящик Kozhin_23@mail.ru.

Information about authors

Kozhin Sergey Aleksandrovich, postgraduate student of the third course of Ryazan State Agrotechnological University by P. A. Kostychev (RGATU). The Department "Organization of transport processes and safety". Direction 35.06.04. "Technology, mechanization and power equipment in agriculture, forestry and fisheries". 05.20.03 specialty "Technologies and means of technical maintenance in agriculture". Thesis title "Technology and technical means of increasing the power and efficiency of the internal combustion engine agricultural machines". Ryazan. Kostycheva str., 1. phone +79537394022 Inbox Kozhin_23@mail.ru.

ИННОВАЦИОННАЯ ЭКОНОМИКА, УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯМИ АПК И СОЦИАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛА

УДК 331.101.264:63

Е.В. Авдеев, В.В. Ухоботов

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ РЕГИОНА

Аннотация. Целью исследования является прогнозирование параметров развития человеческого капитала в сельском хозяйстве Воронежской области. В соответствии с ней разработан прогноз общей численности и численности сельского населения на перспективу, обоснованы методами экономико-математического моделирования перспективные параметры развития человеческого капитала в сельском хозяйстве региона по категориям хозяйствования – сельскохозяйственные предприятия, крестьянские (фермерские) хозяйства и хозяйства населения, обеспечивающие повышение устойчивости воспроизводства работников, занятых в сельскохозяйственном производстве. Проведенные исследования позволили определить приоритетные направления организации структуры хозяйственной деятельности, а выход на проектные параметры позволит создать условия для эффективного ведения хозяйственной деятельности, а также получения большей массы прибыли, достаточной для ведения расширенного воспроизводства, кроме того, использование блочной экономико-математической модели, позволяет в многовариантной постановке определить оптимальные параметры численности работников, занятых в сельскохозяйственном производстве. Так прогноз численности сельского населения, показывает, что наблюдается снижение как общей численности населения, так и количества работников, занятых в сельскохозяйственном производстве, при этом также наблюдается уменьшение общей численности сельского населения и населения в трудоспособном возрасте. Вместе с тем, наблюдается и положительная тенденция изменения возрастной структуры сельского населения Воронежской области с увеличением доли родившихся и, как следствие, улучшения структуры населения по трудоспособному возрасту – повышение доли населения трудоспособного возраста. Перспективные изменения структуры населения предопределяют положительную тенденцию развития сельского хозяйства Воронежской области.

Ключевые слова: человеческий капитал, воспроизводство человеческого капитала, сельское хозяйство, экономико-математическое моделирование, прогноз численности сельского населения.

FORECASTING THE PARAMETERS OF THE DEVELOPMENT OF THE HUMAN CAPITAL IN THE AGRICULTURE OF THE REGION

Abstract. The aim of the study is to predict the parameters of human capital development in the agriculture of the Voronezh region. In accordance with it, a forecast for the total number and size of the rural population has been developed for the future, the long-term parameters of the development of human capital in the agricultural sector of the region based on the categories of management-agricultural enterprises, peasant (farm) and population farms, based on methods of economic and mathematical modeling, workers engaged in agricultural production. The conducted researches made it possible to determine the priority directions of the organization of the economic activity structure, and the access to the design parameters will allow creating conditions for effective economic activity, as well as obtaining a larger profit mass sufficient for maintaining extended reproduction, in addition, using the block economic and mathematical model, multivariant formulation, determine the optimal parameters of the number of workers employed in agricultural production e. Thus, the forecast of the rural population shows that there is a decrease in both the total population and the number of workers employed in agricultural production, while the total number of rural population and the working-age population is also decreasing. At the same time, there is also a positive trend in the age structure of the rural population in the Voronezh Region, with an increase in the proportion of people born and, as a result, improving the structure of the population in terms of working age-increasing the proportion of the working-age population. Perspective changes in the structure of the population predetermine the positive trend in the development of agriculture in the Voronezh region.

Keywords: human capital, reproduction of human capital, agriculture, economic and mathematical modeling, rural population forecast.

Как известно, экономическая система представляет собой подсистему системы – общества, в которой происходит воспроизводство материальных благ. По своей структуре эта подсистема, включающая также подсистемы другого характера

и направленности, как-то технические, биологические, производственные и другие, относится к сложным системам. Ее специфика заключается в том, что в ее функционировании принимает участие человек как пользователь, как ресурс труда,

как носитель и преобразователь информации. При этом он находится над экономической системой и предопределяет цели устойчиво эффективного ее функционирования.

В экономической литературе последних лет было доказано, что при обосновании оптимальных параметров функционирования предприятий, с учетом использования сценарного подхода наиболее эффективными являются методы экономико-математического моделирования. Их применение с использованием персональных компьютеров и совокупности прикладных программ обеспечивает значительные преимущества по сравнению с другими способами и приемами. По мнению профессора А.П. Курносова, при применении экономико-математических методов «... во-первых, полностью реализуется принцип системного подхода; во-вторых, повышается скорость и качество разработки планов; в-третьих, появляются условия реализации многовариантной постановки задачи; в-четвертых, предоставляется возможность оперативной корректировки в соответствии с изменением внутренних и внешних условий производства» [0, с. 12].

На современном этапе использование экономико-математических методов в прогнозировании параметров функционирования экономических систем позволяет более обоснованно подходить к совершенствованию управления и планирования в аграрном секторе экономики, поскольку предполагает математическое описание внутренних и внешних связей ее элементов. Применение оптимизационных моделей обеспечивает не только оптимизацию, но и сбалансированность агропромышленного производства, которое принимается как наилучшее из всего многообразия вариантов развития при заданных внутренних и внешних условиях.

Использование оптимизационных моделей в прогнозировании развития аграрного сектора экономики в отличие от промышленности предполагает преодоление целого ряда трудностей. Они связаны, прежде всего, с многоотраслевым характером сельскохозяйственных предприятий, который приводит к использованию боль-

шого числа переменных и ограничений. Далее, при моделировании важно учитывать особенности организации агропромышленного производства как природно-биологические, так и социально-экономические. И наконец, в условиях нестабильности внешней среды функционирования предприятий АПК, обусловленной колеблемостью рыночной конъюнктуры и слабыми государственным регулированием и государственной поддержкой, довольно сложным и затруднительным является моделирование условий, связанных с ценообразованием, прогнозированием финансовых результатов и т.д.

Оптимизация параметров развития регионального АПК возможна на основе использования блочных экономико-математических моделей линейного программирования. Данная проблема является предметом постоянных исследований сотрудников ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

С одной стороны, нас интересовал тот факт, что в используемых экономико-математических моделях по оптимизации развития АПК на уровне интегрированной структуры или муниципального района, или области, как правило, каждое предприятие (районного, областного, регионального уровней) представляется отдельным блоком. По мнению экономистов-аграрников, с точки зрения системного подхода предприятия являются подсистемой иерархической структуры экономической системы [0, 0, 0]. С другой стороны, на наш взгляд, прогнозирование численности сельского населения с использованием экономико-математических методов невозможно без учета целого ряда экономических факторов, оказывающих существенное воздействие на воспроизводство человеческого капитала. И речь здесь должна идти не только о доходах населения и их соотношении к уровню прожиточного минимума или к среднему уровню по экономике региона в целом, но и о влиянии в динамике использования ресурсов как-то земли, материально-технических, финансовых и других на воспроизводственный процесс человеческого капитала.

В процессе исследования нами разработана экономико-математическая модель с блочно-диагональной структурой, в которой, в отличие от ранее применяемых подобных моделей, в виде трех блоков представлены: сельскохозяйственные

предприятия, крестьянские (фермерские) хозяйства и хозяйства населения (личные подсобные хозяйства), а в связующем блоке описывается взаимосвязь между ними (рис. 1).

№	ПЕРЕМЕННЫЕ		Объем и тип ограничений
	Сельскохозяйственные организации		
		Крестьянские (фермерские) хозяйства	
			Хозяйства населения (личные подсобные хозяйства)
	Связующий блок		

Рис. 1. Схема экономико-математической модели по оптимизации развития аграрной сферы регионального АПК

Моделирование условий по блокам осуществлялось по единой методике, включающей описание общих положений и различий. Прежде всего, в каждом блоке земельные угодья будут использоваться полностью, а ограничения по материально-денежным и трудовым ресурсам предполагают определение потребности в них в процессе решения ЭММ. Различия в блоках касаются условий по производству, по агротехническим требованиям с учетом севооборотов и т. д.

Моделирование экономических процессов на перспективу в сельском хозяйстве произведено по блокам, где блоки представлены отдельными категориями сельхозтоваропроизводителей, расчет каждого блока производится по единой методике. В качестве переменных в модели представлены: площадь пашни и площади посева культур, поголовье скота, материально денежные затраты, затраты труда и т. д.

Система ограничений строится по блокам. К основным ограничениям можно отнести условия по расходу ресурсов на производство и реализацию продукции, а также условия по выполнению агротехни-

ческих, зоотехнических и организационно-экономических требований и т. д.

Экономико-математическая модель по оптимизации развития регионального АПК представляет собой совокупность линейных уравнений и неравенств для каждого блока, то есть для каждой категории сельхозтоваропроизводителей.

За критерий оптимальности нами принята максимизация суммы прибыли в силу того, что на текущем этапе именно данный критерий в наибольшей степени отвечает цели функционирования любой хозяйствующей системы.

При моделировании экономических процессов в сельском хозяйстве одним из основных вопросов является соблюдение условий возделывания культур.

Проведенное исследование агротехнических условий возделывания культур в условиях ЦЧР позволило установить, что в структуре посевных площадей доля зерновых культур должна колебаться от 50 до 60%, а доля озимых культур должна составлять 20-30%, превышение данного порога недопустимо в силу того, что проблематичным будет размещение культур по оптимальным предшественникам. Площадь пара, в соответствии с системой ве-

дения производства в отрасли АПК Воронежской области, может достигать 5-10% [0].

Подготовка исходной информации для технико-экономических коэффициентов при переменных осуществлялась в разрезе категорий хозяйствования на основе фактической информации за ряд лет по результатам их функционирования, с учетом природно-биологических и социально-экономических условий региона, стратегических направлений развития растениеводства и животноводства, а также обоснованных сценариев – пессимистического, традиционного и оптимистического.

В частности, при обосновании перспективного уровня урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности скота и птицы нами использовались традиционные методы, учитывающие достигнутый уровень за предыдущие 3-6 лет, достижения передовых предприятий региона и внедрение инновационных технологий. При этом в пессимистическом сценарии были учтены условия самого жесткого для растениеводства по климатическим условиям 2010 г. (засуха).

Разработанная нами экономико-математическая модель была апробирована на примере отдельных категорий хозяйств Воронежской области. Базовые показатели вариантов развития сельскохозяйственного производства в исследуемых категориях хозяйств приведены в таблице 1.

Проанализировав результаты решения экономико-математической модели, можно определить, что предлагаемые изменения структуры производства отрасли позволят повысить уровень эффективности производства как по сельскому хозяйству в целом, так и по категориям хозяйствования (приложение В). Так, уровень рентабельности по пессимистическому сценарию составит 18,7%, по традиционному сценарию – 55,2% и по оптимистическому – 72,8%.

Структура товарной продукции в сельском хозяйстве Воронежской области представлена в таблице 2, которая в определенной степени характеризуется и различием в структуре посевов в разрезе категорий хозяйствования (табл. 3).

Таблица 1. Параметры развития сельскохозяйственного производства в хозяйствах всех категорий Воронежской области

Показатели	Факт	Традиционный сценарий	Оптимистический сценарий	Пессимистический сценарий
Площадь сельскохозяйственных угодий, га	2 730 532	2 730 532	2 730 532	2 730 532
Площадь пашни, га	2 681 881	2 681 881	2 681 881	2 681 881
Структура посевных площадей, %:				
- зерновые	53,7	51,7	52,7	48,5
- технические	23,0	18,8	19,2	14,1
- картофель и овощи	4,5	4,6	4,5	4,4
- кормовые	10,4	20,2	18,9	28,3
Поголовье, тыс. гол.:				
- КРС	421,6	421,6	421,6	426,1
- коровы	163,4	259,5	381,5	235,0
- свиньи	1 060,4	1 060,4	1 063,0	1 060,2
- овцы	136,2	457,2	136,2	136,2
- птица	11 878,1	12 530,8	12 454,1	11 865,9
- несушки	2 936,9	2 936,9	2 936,9	2 936,9
Прибыль – всего, млн руб.	12 443,4	44 376,4	59 035,7	14 235,6
Материально-денежные затраты – всего, млн руб.	88 706,2	80 372,4	81 118,6	76 293,1
Стоимость товарной продукции – всего, млн руб.	101 149,6	124 748,8	140 154,3	90 528,7
Уровень рентабельности, %	14,0	55,2	72,8	18,7

Проведенные исследования позволили определить приоритетные направле-

ния организации структуры хозяйственной деятельности, к одному из которых отно-

сится развитие овощеводства, поскольку все прочие ниши (растениеводство и животноводство) на сегодня уже относительно наполнены инвестиционными проектами и освоены.

Организация интенсивного овощеводства позволит реализовать экономические и внеэкономические мотивы инвестиционной деятельности. В частности, получить дополнительную прибыль, увеличить денежные потоки по инвестиционной и производственно-коммерческой деятельности и создать дополнительные рабочие места.

При фактически сложившемся уровне цен на продукцию и материалы, выход на проектные параметры позволит создать условия для эффективного ведения хозяйственной деятельности, а также получения большей массы прибыли, достаточной для ведения расширенного воспроизводства по традиционному и оптимистическому сценарию прогноза (табл. 4).

Уровень рентабельности производства в целом по сельскому хозяйству по традиционному и оптимистическому сценарию будет составлять 50%, что превышает фактический уровень (17,3%). Также следует отметить, что с повышением уровня рентабельности производства наблюдается повышение прибыли в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий. Этот показатель в среднем по категориям хозяйствования составляет 1625 и 2162 тыс. руб. соответственно по традиционному и оптимистическому сценарию прогноза.

Следовательно, с позиции экономической эффективности два сценария прогноза – традиционный и оптимистический являются приемлемыми. При этом традиционный вариант прогноза является более предпочтительным, поскольку он отражает средний уровень развития сельского хозяйства, а также потому, что рассчитанные пропорции между ресурсами будут наиболее оптимальными.

Таблица 2. Структура товарной продукции в сельском хозяйстве Воронежской области

Виды продукции	Факт		Традиционный сценарий		Оптимистический сценарий		Пессимистический сценарий	
	млн руб.	%	млн руб.	%	млн руб.	%	млн руб.	%
Растениеводство – всего	40 731	40,3	46 534	37,3	57 787	41,2	19 684	21,7
Зерно	12 009	11,9	12 122	9,7	14 607	10,4	8 175	9,0
Сахарная свекла	7 632	7,5	17 308	13,9	23 853	17,0	4 156	4,6
Подсолнечник	12 087	11,9	7 190	5,8	7 537	5,4	2 319	2,6
Картофель и овощи	8 123	8,0	8 903	7,1	10 575	7,5	4 151	4,6
Животноводство – всего	60 419	59,7	78 215	62,7	82 383	58,8	70 877	78,3
Молоко	12 374	12,2	21 686	17,4	32 007	22,8	23 007	25,4
Говядина	4 603	4,6	5 868	4,7	5 868	4,2	5 868	6,5
Свинина	8 219	8,1	8 889	7,1	8 911	6,4	10 184	11,2
Баранина	301	0,3	8 049	6,5	2 398	1,7	1 232	1,4
Птица	29 489	29,2	31 624	25,4	31 285	22,3	28 688	31,7
Шерсть	3 048	3,0	269	0,2	82	0,1	37	0,04
Яйца	2 384	2,4	1 831	1,5	1 831	1,3	1 861	2,1
Итого по сельскому хозяйству	101 150	100,0	124 749	100,0	140 170	100,0	90 561	100,0

Необходимо отметить, что предложенный методический подход с использованием экономико-математического моделирования может применяться не только

для исследуемых групп хозяйств, но и для конкретных хозяйств, ведущих свою деятельность в аграрном секторе России и Воронежской области.

Таким образом, использование блочной экономико-математической модели, где блоками представлены сельскохозяйственные предприятия, К(Ф)Х и хозяйства населения, позволяет в многовариантной постановке определить оптимальные параметры численности работников, занятых в сельскохозяйственном производстве.

Данные, полученные в результате решения, наиболее точно характеризуют реальное положение, внутривозрастные и внутриотраслевые взаимосвязи, совокупность внутренних особенностей каждого элемента исследованных подсистем. В результате полученный прогноз учитывает не только специфику аграрного производства в целом, но и входящих в его состав элементов (категорий хозяйств), а выполнение данного прогноза будет способствовать повышению устойчивости воспроизводства человеческого капитала в сельской местности.

Прогноз численности сельского населения, проведенный с помощью методов экономико-математического моделирования, также показывает, что наблюдается снижение как общей численности населения, так и количества работников, занятых в сельскохозяйственном производстве (табл. 5).

Анализ прогнозных показателей показал, что численность работников сельскохозяйственных организаций уменьшается по традиционному сценарию на 21,1%, по оптимистическому – на 18,9% и по пессимистическому – на 25,7%. Общая же численность сельского населения снизится более чем на 21,7%, численность трудоспособного населения – на 28,1%. Вместе с тем наблюдается повышение среднего уровня заработной платы: по традиционному сценарию – на 3 836 руб., или на 23,3%, по оптимистическому сценарию – на 6 340 руб., или на 38,6%.

Таблица 3. Структура посевных площадей в сельском хозяйстве Воронежской области

Сельскохозяйственные культуры	Факт		Традиционный сценарий		Оптимистический сценарий		Пессимистический сценарий	
	га	%	га	%	га	%	га	%
Всего зерновых:	1 441 130	53,7	1 387 399	51,7	1 413 105	52,7	1 301 680	48,5
в т. ч. озимые	655 343	24,4	709 881	26,5	741 592	27,7	651 355	24,3
яровые	785 787	29,3	677 518	25,3	671 512	25,0	650 325	24,2
Всего технических:	615 835	23,0	505 404	18,8	514 057	19,2	378 000	14,1
в т. ч. сахарная свекла	102 191	3,8	202 000	7,5	242 042	9,0	101 146	3,8
подсолнечник	461 907	17,2	245 926	9,2	215 275	8,0	218 680	8,2
Картофель и овощи	120 342	4,5	122 270	4,6	121 473	4,5	118 630	4,4
Всего кормовых:	278 476	10,4	540 978	20,2	507 416	18,9	757 741	28,3
в т. ч. кукуруза на силос и зеленый корм	82 918	3,1	191 834	7,2	149 411	5,6	301 353	11,2
однолетние травы	72 178	2,7	144 522	5,4	148 180	5,5	175 987	6,6
многолетние травы	109 645	4,1	137 881	5,1	136 460	5,1	201 954	7,5
Пар	226 098	8,4	125 830	4,7	125 830	4,7	125 830	4,7
Итого пашни	2 681 881	100,0	2 681 881	100,0	2 681 881	100,0	2 681 881	100

Таблица 4. Экономическая эффективность сельскохозяйственного производства по категориям хозяйствования Воронежской области

Показатели	Факт			Традиционный сценарий			Оптимистический сценарий			Пессимистический сценарий		
	СХП	К(Ф)Х	хозяйства населения	СХП	К(Ф)Х	хозяйства населения	СХП	К(Ф)Х	хозяйства населения	СХП	К(Ф)Х	хозяйства населения
Произведено на 100 га пашни, ц:												
зерна	1 501,9	1 438,3	309,9	1 850,7	1 388,1	271,2	2 308,3	1 631,0	469,5	1 177,8	821,8	203,7
сахарной свеклы	1 971,0	902,2	793,8	4 073,7	4 350,6	0,0	5 870,5	5 169,0	0,0	2 410,0	2 546,6	
подсолнечника	392,5	476,3	28,6	268,7	208,2	0,0	268,6	260,1	0,0	80,8	87,0	
свинина	45,5	2,0	105,0	45,5	2,0	105,0	45,5	2,0	106,7	45,5	2,0	105,0
Произведено в расчете на 100 га сельхозгодий:												
молока, ц	206,9	45,8	206,9	206,9	46,3	206,9	206,9	45,8	206,9	206,9	45,8	206,9
прироста КРС, ц	10,2	3,6	10,2	10,2	3,6	10,2	10,2	3,6	10,2	10,2	3,6	10,2
прирост овец, ц	0,2	1,4	8,0	0,2	58,7	8,0	0,2	1,4	8,0	0,2	1,4	8,0
шерсти, ц	0,03	0,1	0,9	0,03	1,1	0,9	0,03	0,1	0,9	0,03	0,1	0,3
Произведено на 100 га посева зерновых:												
яиц, тыс. шт.	49,2	0,9	2 303,0	48,7	1,1	9,8	47,2	1,1	9,8	51,2	1,2	9,8
прироста птицы, ц	102,4	0,3	4 817,9	101,3	0,4	5 917,5	98,2	0,4	5 917,5	106,6	0,4	5 917,5
Получено на 100 га сельхозгодий, тыс. руб.:												
валовой продукции	3 770,7	1 479,3	10 462,6	4 453,0	3 324,7	10 027,0	4 958,6	3 861,2	11 329,4	3 508,2	1 697,9	6 638,3
в т. ч. в растениеводстве	1 304,5	1 293,9	4 217,3	1 506,2	1 590,9	9 270,5	1 908,4	1 892,3	11 171,1	638,3	553,3	4 958,0
в животноводстве	2 466,3	185,4	6 245,3	2 946,8	1 733,9	5 762,9	3 050,2	1 968,9	6 171,6	2 869,9	1 144,5	3 840,8
Прибыль – всего, тыс. руб.												
в т. ч. на 100 га сельхозгодий	502,1	252,4	628,9	1 535,4	1 569,0	2 802,7	2 056,9	1 974,3	3 951,0	632,6	342,1	-100,0
Уровень рентабельности,	15,4	20,6	6,4	52,6	89,4	38,8	70,9	104,6	53,5	22,0	25,2	-1,5
в т. ч. по растениеводству	16,1	19,6	-22,4	9,2	36,0	69,6	33,2	56,4	103,2	-47,3	-43,0	-10,5
по животноводству	15,0	27,8	42,0	91,5	196,0	227,7	107,7	191,0	228,2	72,4	197,6	221,2

Таблица 5. Прогноз численности сельского населения в аграрном секторе Воронежской области по трем сценариям развития

Показатели	Традиционный сценарий	Оптимистический сценарий	Пессимистический сценарий
Численность работников во всех категориях хозяйств	153 128	164 233	144 183
в т. ч. СХП	122 224	125 691	115 168
К(Ф)Х	15 377	22 304	16 363
хозяйства населения	15 527	16 238	12 652
Численность населения трудоспособного возраста	339 509	349 141	319 911
Общая численность сельского населения	611 116	628 453	575 840
Среднемесячная заработная плата в сельском хозяйстве, руб.	20 276	22 780	14 714

По результатам решения экономико-математической модели происходит рост производительности труда. Так, за прогнозный период ее повышение по тра-

диционному сценарию произойдет на 50,0%, по оптимистическому – на 61,2%, по пессимистическому – на 25,1% (табл. 38).

Таблица 6. Прогноз основных показателей деятельности сельскохозяйственных организаций Воронежской области

Показатели	Факт	Традиционный сценарий	Оптимистический сценарий	Пессимистический сценарий
Число работников, занятых в сельскохозяйственных организациях, чел.	155 000	122 224	125 691	115 168
Балансовая прибыль, млн руб.	9 816,6	30 015,5	40 211,0	12 367,6
Рентабельность, убыточность (-) всей хозяйственной деятельности, %	15,4	52,6	70,9	22,0
Выручка от реализации продукции сельского хозяйства (в факт. действ. ценах) – всего млн руб.	73 715,3	87 054,1	96 938,2	68 582,1
в т. ч. в расчете на среднегодового работника, занятого в сельскохозяйственном производстве, тыс. руб.	475,6	712,3	771,2	595,5

Следует отметить и положительную тенденцию изменения возрастной структуры сельского населения Воронежской области с увеличением доли родившихся и,

как следствие, улучшения структуры населения по трудоспособному возрасту – повышение доли населения трудоспособного возраста (рис. 2).

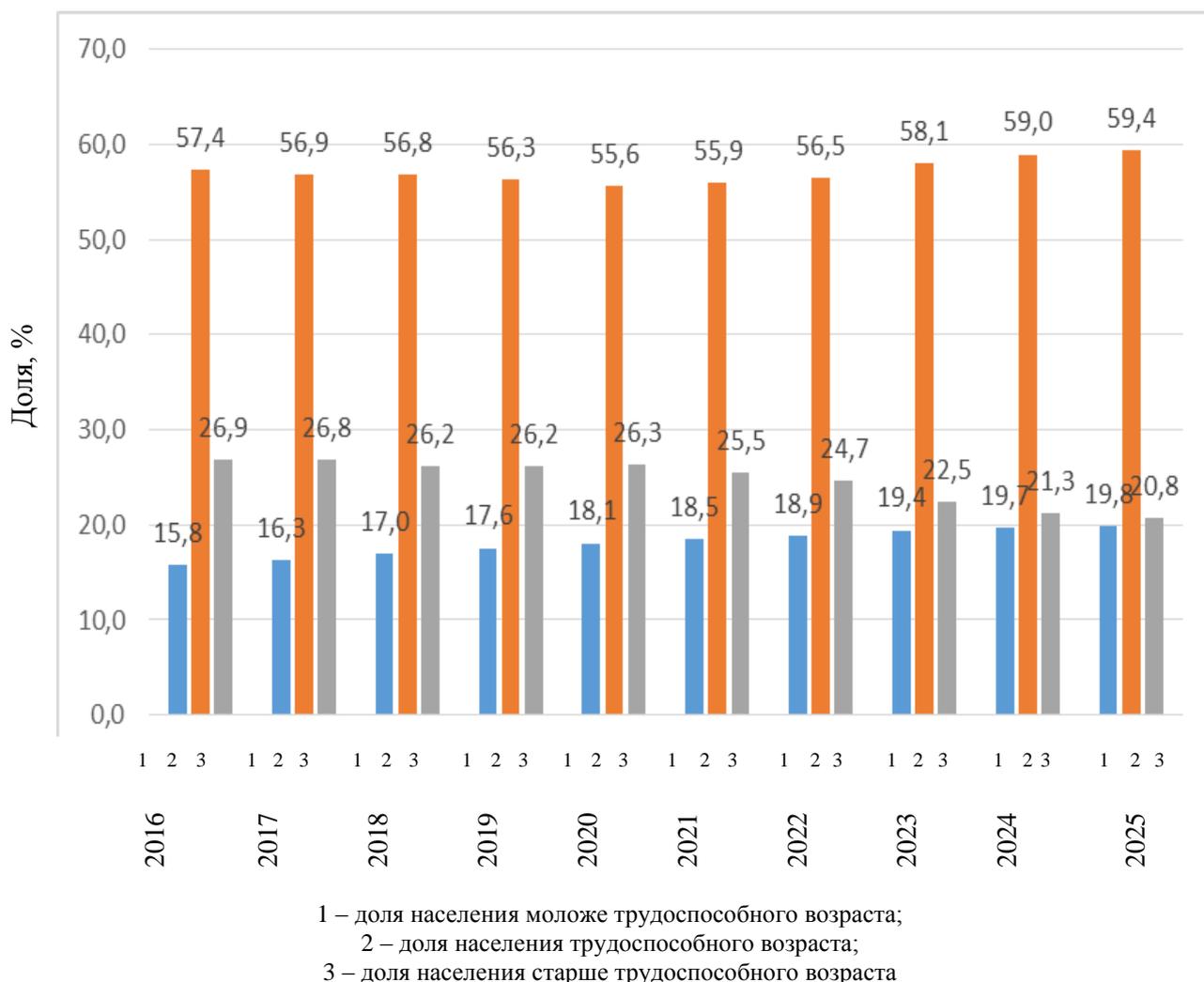


Рис. 2. – Структура сельского населения Воронежской области по трудоспособному возрасту, %:

Перспективные изменения структуры населения определяют положительную тенденцию развития сельского хозяйства Воронежской области.

Таким образом, предложенная методика расчета численности сельского населения показала, что наблюдается тенденция снижения численности как трудоспособного населения, так и общей численности населения, но при этом происходит улучшение структуры населения, а также уменьшение количества работников, занятых в сельскохозяйственном производстве.

Вместе с этим, разработанный и апробированный методический подход к обоснованию организации производства и планированию численности населения и работников предприятий на примере различных категорий хозяйств АПК Воронежской области отличается достаточной достоверностью и обоснованностью, чтобы можно было рекомендовать его для внедрения в производство, в том числе и на уровне Министерства сельского хозяйства для прогнозирования уровня развития человеческого капитала и разработки правительственных программ.

Библиография

Авдеев Е.В. Прогнозирование численности и возрастной структуры сельского населения Воронежской области / Е.В. Авдеев, К.С. Терновых // Экономика и предпринимательство. – 2015. – № 11. – Ч. 1. – С. 869-874.

Курносов А.П. Вычислительная техника и математическое программирование: учебник для вузов / А.П. Курносов. – Москва: Финансы и статистика, 1991. – 342 с.

Курносов А.П. Страхование производственных рисков в сельском хозяйстве / А.П. Курносов, А.К. Камалян, К.Н. Назаренко. – Воронеж: ВГАУ, 2002. – 155 с.

Оптимизация параметров функционирования сельскохозяйственных предприятий при изменяющихся условиях хозяйствования / А.П. Курносов, А.В. Улезько, А.К. Камалян, Н.М. Бухонова. – Москва : МГСУ «Союз», 2000. – 163 с.

Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации. 2008 : Стат. сб. / Росстат. – Москва, 2009. – 654 с.

Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации. 2011 : Стат. сб. / Росстат. – Москва, 2011. – 662 с.

Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации. 2014 : Стат. сб. / Росстат. – Москва, 2014. – 652 с.

Система ведения агропромышленного производства Воронежской области на 1996-2000 годы. – Воронеж: Центрально-Черноземное книжное изд-во, 1996. – 295 с.

References

1. Avdeev E.V. Forecasting the number and age structure of the rural population of the Voronezh Region / E.V. Avdeev, K.S. Ternovykh // Economics and Entrepreneurship. - 2015. - No. 11. - Part 1. - Pp. 869-874.

2. Kurnosov A.P. Computer Science and Mathematical Programming: A Textbook for Universities / A.P. Kurnosov. - Moscow: Finance and Statistics, 1991. - 342 p.

3. Kurnosov A.P. Insurance of industrial risks in agriculture / A.P. Kurnosov, A.K. Kamalyan, K.N. Nazarenko. - Voronezh: VSAU, 2002. - 155 p.

4. Optimization of the parameters of the functioning of agricultural enterprises under changing business conditions / A.P. Kurnosov, A.V. Ulezko, A.K. Kamalyan, N.M. Buchonov. - Moscow: MSSU "Soyuz", 2000. - 163 p.

5. Regions of Russia. The main characteristics of the subjects of the Russian Federation. 2008: Stat. Sat. / Rosstat. Moscow, 2009. 654 p.

6. Regions of Russia. The main characteristics of the subjects of the Russian Federation. 2011: Stat. Sat. / Rosstat. Moscow, 2011. 662 p.

7. Regions of Russia. The main characteristics of the subjects of the Russian Federation. 2014: Stat. Sat. / Rosstat. Moscow, 2014. 652 p.

8. The system of conducting agro-industrial production of the Voronezh Region for 1996-2000. - Voronezh: Central Black Earth Book Publishing House, 1996. - 295 p.

Сведения об авторах

Авдеев Евгений Валентинович, к.э.н., ассистент кафедры организации производства и предпринимательской деятельности в АПК (Воронежский ГАУ)

Ухоботов Владимир Владимирович, д.э.н., профессор кафедры социологии и управления персоналом (Пензенский ГУ)

Information about authors

Avdeev Evgeniy V, Candidate of Economic Sciences, Assistant of the Department of Organization of Production and Entrepreneurship in the Agroindustrial Complex (Voronezh State Automobile Plant)

Ukhobotov Vladimir V, Doctor of Economic Sciences, Professor of the Department of Sociology and Personnel Management (Penza State University)

УДК 338.43

Н.Р. Александрова

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО ОВОЩЕВОДСТВА

Аннотация. В работе проанализировано современное состояние овощеводства Ульяновской области, представлена оценка эффективности использования альтернативной энергетики и прогноз развития производства овощей в регионе.

Ключевые слова: овощеводство, инновации, эффективность, альтернативная энергетика.

PROSPECTS OF REGIONAL VEGETABLE DEVELOPMENT

Abstract. The work analyzes the current state of vegetable growing of the Ulyanovsk region, the estimation of efficiency use of alternative energy and the forecast for the development of vegetable production in the region.

Keywords: vegetable growing, innovation, efficiency, alternative energy.

Введение. Стабильное развитие и повышение эффективности овощеводства зависят от своевременности формирования комплекса условий, необходимых для обеспечения инновационного развития отрасли, при этом важно создавать конкурентоспособное производство, полностью обеспечивающее потребности населения в высококачественных овощах и продуктах их переработки.

Овощеводство играет большую роль в обеспечении населения продуктами питания в течение всего года. Рекомендуемый медициной уровень рационального потребления овощной продукции составляет 120–140 кг на человека в год. Однако в России потребление овощей на душу

населения составляет 111 кг на человека, в то время как в Германии, Японии, Китае – 129, 122 и 179 кг соответственно. Это обосновывает актуальность выбранного исследования.

Анализ состояния проблемы. Основными производителями овощей в России являются хозяйства населения, на долю которых в 2016 г. приходилось 66,5 %, что ниже, чем в 2010 г. на 5 п.п. Существенная доля в производстве овощей приходится на сельскохозяйственные организации. За последние 7 лет доля данной категории товаропроизводителей увеличилась с 23,9 до 28,4 %. Удельный вес хозяйств населения составляет 5,1 % (рис. 1).

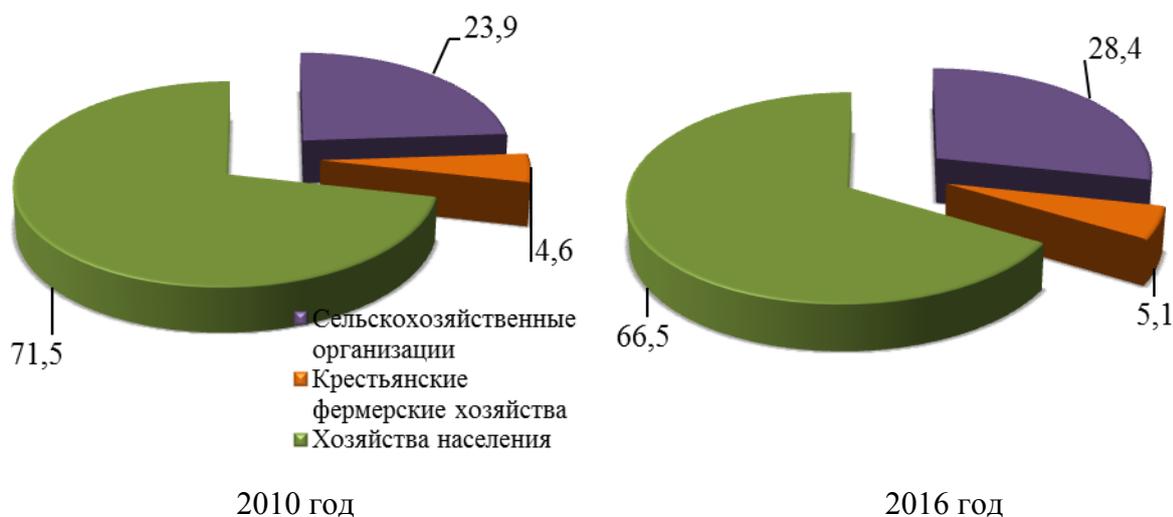


Рис. 1. Структура производства овощей в России в 2010 и 2016 гг.

Валовой сбор овощей в хозяйствах всех категорий в 2016 г. составил 16,28

млн т, или 134,3% к уровню 2010 г. (табл. 1). Лидерами по производству овощей сре-

ди субъектов Российской Федерации являются Республика Дагестан, Волгоград-

ская, Ростовская и Астраханская области, Краснодарский край.

Таблица 1. Динамика производства овощей в России

Показатели	2010г.	2011г.	2012г.	2013г.	2014г.	2015г.	2016г.
Посевная площадь, тыс. га							
Овощные культуры	662,4	698,1	681,1	671,3	683,7	693,5	691,9
в том числе сельскохозяйственные организации	89,8	103,3	89,8	81,9	85,7	93,0	93,6
крестьянские фермерские хозяйства	74,6	93,0	83,2	86,2	84,0	95,3	93,2
хозяйства населения	498,1	501,8	508,2	503,3	514,0	505,2	505,1
Валовой сбор, тыс. т							
Овощные культуры	12126,1	14696,2	14625,7	14689,4	15457,8	16103,3	16283,3
Урожайность, ц/га							
Овощные культуры	180,3	208,1	210,9	213,9	217,8	225,1	226,6

В 2016 г. площадь теплиц составила 28,9 тыс. га, или 106,1% к уровню 2010 г. При этом площадь зимних теплиц увеличилась до 2,03 тыс. га за счет строительства и модернизации новых современных теплиц. Площадь весенних теплиц соста-

вила 0,87 тыс. га. Валовое производство овощей защищенного грунта составило 830,5 тыс. т, или 152,4% к уровню 2010 г., что достигнуто в основном за счет роста урожайности в зимних теплицах (табл. 2).

Таблица 2. Динамика овощеводства защищенного грунта в сельскохозяйственных организациях РФ

Показатели	2010г.	2011г.	2012г.	2013г.	2014г.	2015г.	2016г.
Площадь теплиц – всего, тыс. м ²	27305	24630	25503	25322	29308	28803	28963
в том числе							
зимних	18404	17801	18175	18874	20120	20178	20278
весенних	8901	6829	7328	6448	9188	8624	8685
Урожайность овощей в теплицах, кг/м ²							
зимних	26,4	27,1	28,1	28,0	29,6	31,8	36,9
весенних	5,5	7,2	4,7	7,4	7,4	7,0	7,5
Валовое производство тепличных овощей – всего, тыс. т	545	541	577	615	691	709,8	830,5
в том числе в теплицах зимних	485	483	511	528	595	642	765
весенних	49	49	34	46	68	61	65

К основным причинам, сдерживающим развитие тепличного овощеводства, можно отнести диспаритет цен на энергоносители и тепличную овощную продукцию, а также поступление импортных овощей на российский рынок по низким ценам. Так, за последние четыре года цены на технологический газ, используемый для отопления теплиц, увеличились почти

вдвое, на электроэнергию – в 1,6 раза, а на произведенную продукцию – в 1,2 раза. В 2014 г. рентабельность производства овощей по субъектам РФ колебалась от 7 до 8%. Сложившийся за последние пять лет уровень рентабельности производства овощей в защищенном грунте составил около 7%, что не позволяет проводить реконструкцию старых и строительство но-

вых теплиц за счет собственных средств, ввиду их высокой капиталоемкости и энергоемкости.

По подсчетам специалистов для обеспечения населения РФ к 2020 г. свежей овощной продукцией во внесезонный период необходимо построить 1537,4 га современных энергосберегающих теплиц и модернизировать около 1000 га старых, что позволит дополнительно ежегодно производить тепличных овощей в объеме 768,6 тыс. т.

На долю Приволжского федерального округа приходится 18,6 % площади и 20,9 % производства овощей в России. За 2010–2016 гг. валовой сбор овощных культур в регионах ПФО увеличился на 44,4 %, составив более 3400 тыс. т (табл. 3). Наибольшей долей валового сбора овощных культур характеризуются Саратовская (12,9 %), Нижегородская (10,8 %), Оренбургская области (10,7 %), Республика Башкортостан (10,5 %).

Таблица 3. Динамика производства овощей в субъектах ПФО за 2010–2016 гг., тыс. ц

Субъекты ПФО	2010г.	2011г.	2012г.	2013г.	2014г.	2015г.	2016г.
Приволжский федеральный округ	23582,4	31496,	31717,3	32212,6	32996,3	34147,5	34043,9
Республика Башкортостан	2543,	3383,3	2812,6	3570,8	3494,6	3663,4	3596,1
Республика Марий Эл	1409,7	1843,7	1964,3	1780,5	1598,4	1727,3	1558,6
Республика Мордовия	698,5	858,4	918,9	851,2	901,3	970,6	970,0
Республика Татарстан	2459,1	3192,7	3284,	3294,4	3570,0	3853,4	4008,6
Удмуртская Республика	1456,7	1789,5	1721,5	1769,9	1930,4	2233,8	2269,5
Чувашская Республика	992,1	1749,6	1678,1	1408,9	1434,1	1 502,4	1 707,7
Пермский край	1769,5	2343,7	2265,9	2364,2	2273,3	2 196,5	2 309,3
Кировская область	1064,2	1121,6	1132,7	1065,6	1040,1	996,0	976,4
Нижегородская область	2790,5	3136,4	3585,4	3582,2	3539,7	3602,6	3625,3
Оренбургская область	1658,5	2295,	2206,1	2159,0	2116,5	2166,4	2142,6
Пензенская область	1175,0	1613,5	1806,5	1928,3	2038,2	2205,4	1876,0
Самарская область	1752,6	2914,8	3432,1	3228,0	3434,	3487,9	3493,6
Саратовская область	3049,8	4047,1	3919,3	4213,5	4555,6	4377,2	4170,9
Ульяновская область	763,3	1206,6	989,7	996,2	1070,1	1164,71	1339,2

Проведенный анализ по величине и динамике посевных площадей, валовых сборов, урожайности, уровню самообеспеченности позволил разделить все субъекты

Приволжского федерального округа на четыре группы по уровню производства овощей.

<i>Рост производства овощей за счет расширения посевных площадей и повышения урожайности культур</i>	<i>Рост производства овощей только за счет расширения посевных площадей</i>
Регионы с уровнем самообеспеченности свыше 100 %	
Саратовская область, Пензенская область, Удмуртская Республика	Республика Марий Эл, Республика Мордовия, Оренбургская область
Регионы с уровнем самообеспеченности до 100 %	
Республика Татарстан, Самарская область, Нижегородская область, Ульяновская область, Пермский Край	Республика Башкортостан, Чувашская Республика, Кировская область

Рис. 2. Группировка субъектов Приволжского федерального округа по уровню производства овощей

Лидерами в рейтинге являются Саратовская и Пензенская области, Удмуртская республика, которые характеризуются положительной динамикой отрасли и вы-

соким уровнем самообеспеченности овощами за счет расширения посевных площадей и роста урожайности овощных культур (рис. 2). Ульяновская область вхо-

дит в группу регионов с недостаточной самообеспеченностью овощами, но положительной динамикой производства, обусловленной влиянием как экстенсивных, так и интенсивных факторов, т.е. данные регионы характеризуются наличием высокого потенциала развития отрасли.

Результаты исследований и их обсуждение. Возделыванием овощей в Ульяновской области занимаются все категории хозяйств. Наибольшие площади овощных культур сосредоточены в хозяйствах населения (71,8 % площади овощей и 62,9% валового сбора в 2016 г.). Однако наибольшая доля овощей, произведенных

в регионе для последующей реализации, поставляется сельскохозяйственными организациями (около 80 %).

За последние 17 лет общая площадь овощных культур в регионе уменьшилась на 20%, однако с 2005 г. сложилась тенденция роста показателя на 6%. Валовой сбор овощей увеличился на 40 %, что обусловлено и ростом урожайности овощных культур (рис. 3). Аналитическое выравнивание ряда динамики урожайности овощей по уравнению прямой показало, что ежегодно прирост данного показателя составил 6 ц с 1 га ($y = 104,41 + 6,0476x$, $R = 0,881$).

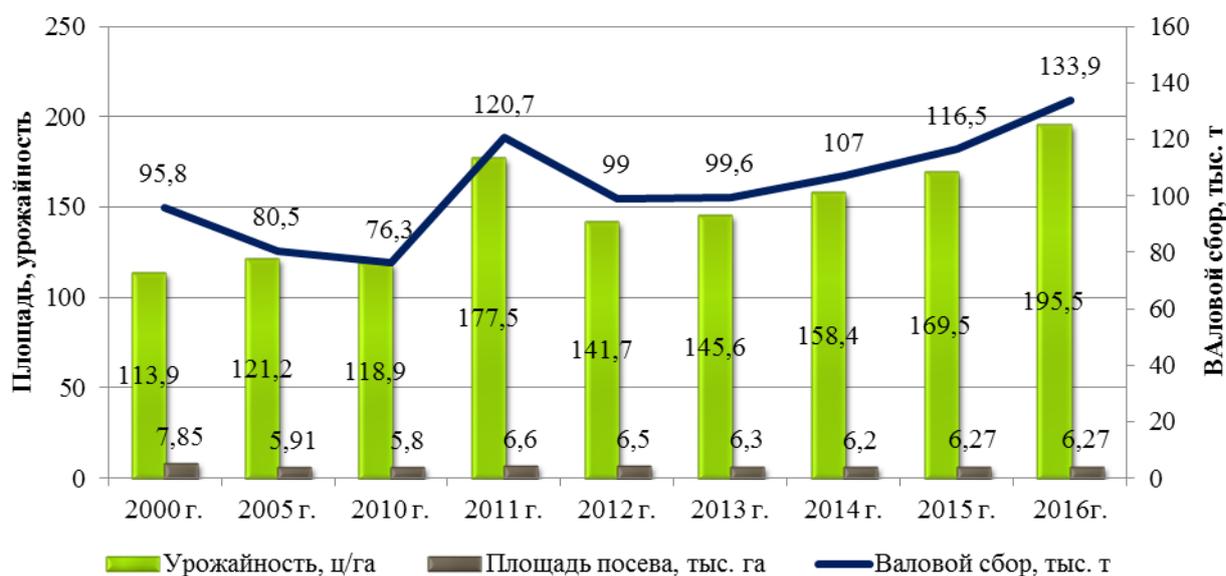


Рис. 3. Динамика производства овощей по всем категориям хозяйств Ульяновской области

Рост производства овощей на территории региона способствовал повышению уровня среднедушевого потребления овощных культур на 52%. Исследование тренда потребления овощей в регионе по-

казал, что ежегодный рост составил в среднем 8,6 кг. Однако положительная тенденция имеет характер замедления (рис. 4).



Рис. 4. Динамика потребления овощей на душу населения в Ульяновской области, кг

В рейтинге Приволжского федерального округа по данному показателю область занимает одно из последних мест. Несмотря на рост, потребление овощей ниже рациональных норм, установленных

в пределах 120 – 140 кг на 1 человека. Следовательно, овощеводство Ульяновской области, требует дальнейшего инновационного развития (рис. 5).

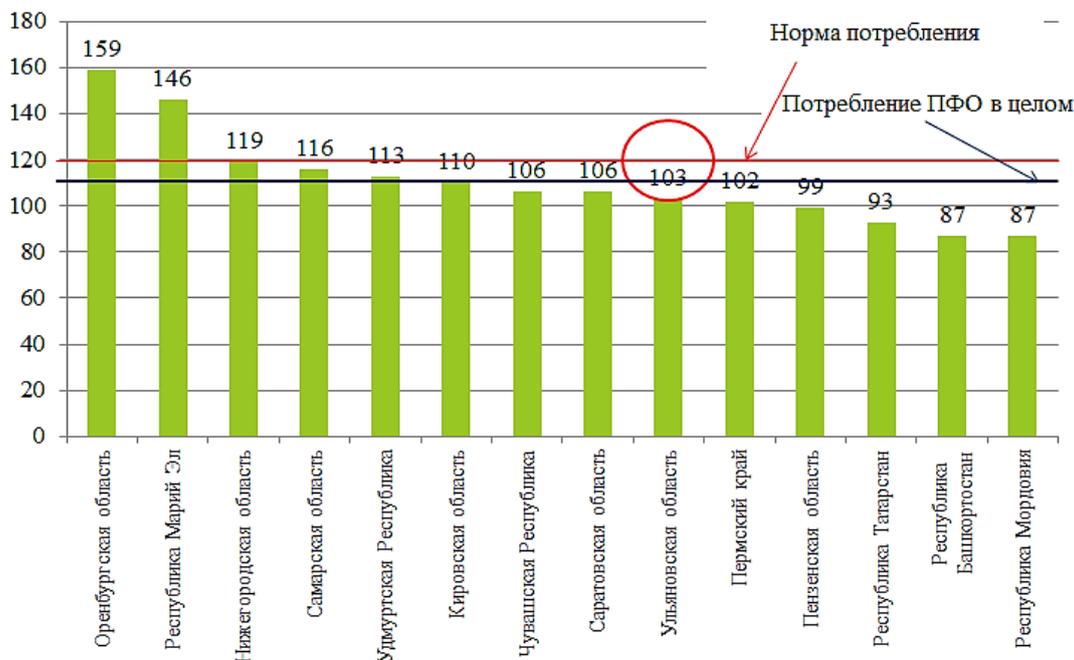


Рис. 5. Рейтинг регионов Приволжского федерального округа по потреблению овощей на душу населения в 2015 году, кг/чел.

Низкая обеспеченность региона овощами характеризуется в основном высокими затратами на производство продукции. Значительную долю в структуре затрат на производство овощей закрытого грунта занимает электроэнергия и топливо. В 2015 г. в структуре материальных затрат на производство овощей крупного в регионе тепличного хозяйства АО «Тепличное», рыночная доля которого составляет более 90 %, доля данной статьи составила 65,3%.

Нехватка энергии и постоянное ограничение топливных ресурсов, ведет к неизбежному переходу к альтернативным источникам энергии, которые являются экологически чистыми, так как основа их работы заключена в солнечной энергии, энергии ветра, биоэнергии. Как показала практика и опыт многих стран, использование энергии ветра крайне выгодно, потому, что стоимость ветра равна нулю – это, во-первых, а во-вторых, для ее полу-

чения не требуются другие источники энергии кроме самого ветра. Преимущества ветроэнергетики представлены на слайде.

Виды ветроустановок разнообразны. Их можно классифицировать по мощности, размерам, типу генератора, степени автономности работы и т.д. Наибольшей популярностью пользуются ветроустановки вертикального типа, главным преимуществом которых является то, что они не нуждаются в механизме ориентации на ветер. Генератор и другие механизмы таких ветроустановок размещаются на незначительной высоте возле основания. Все это существенно упрощает конструкцию.

По результатам ветроизмерения коэффициент использования энергии ветра в Ульяновской области составляет 40 % – это очень хороший коммерческий показатель, следовательно, ветровой энергии для реализации проекта – предостаточно (рис. 6).

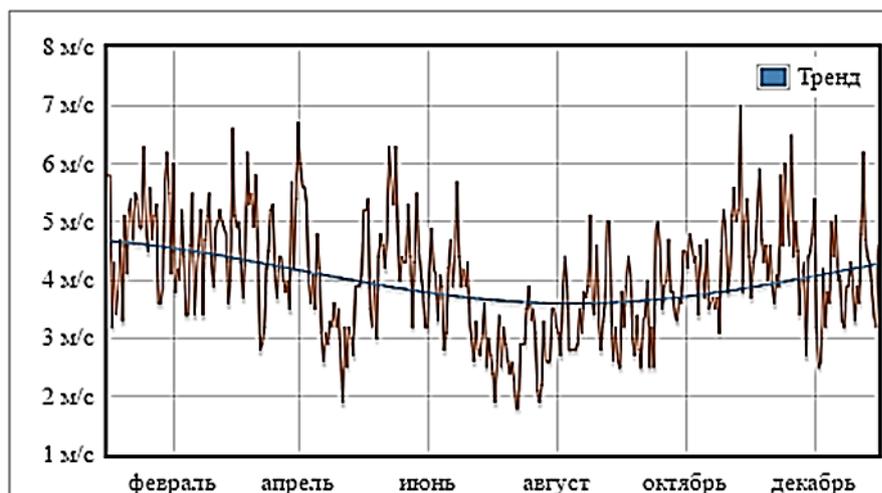


Рис. 6. Многолетние исследования скорости ветра в Ульяновской области

Для обеспечения достаточной энергией тепличного хозяйства с учетом коэффициента использования ветра предприятию потребуется закупить 7 ветроустановок мощностью 400 кВт. Стоимость одной ветроустановки такой мощности составляет 12,5 млн. руб. В общей сложности для

приобретения, доставки, монтажа и наладки оборудования потребуется 90 млн. руб. Учитывая, что ежегодная чистая прибыль предприятия составляет более 200 млн. руб., то приобретение оборудования возможно за счет собственных средств.

Таблица 4. Расчет эффективности инновационного проекта* (для АО «Тепличное»)

Показатели	2015 г.	2017г.	2018г.	2019г.
Инвестиции, млн. руб.	-	90,0	-	-
Затраты на электроэнергию, млн. руб.	43,9	5,1	5,4	5,7
Годовая экономия с учетом роста цен, млн. руб.	-	38,8	38,5	38,2
Годовая экономия нарастающим итогом, млн. руб.	-	38,8	77,3	115,5
Себестоимость 1 кг овощей, руб.	51,8	48,6	47,1	45,7
Цена реализации 1 кг овощей, руб.	75,1	78,8	82,8	86,9
Прибыль от реализации 1 кг овощей, руб.	23,3	30,2	35,7	41,2
Рентабельность производства, %	44,9	62,1	75,8	90,1
Прибыль от реализации, млн. руб.	254,2	302,0	357,0	412,0

* с учетом прогноза роста цена на электроэнергию в 2016г. на 8,2%, в 2017г. на 7,1%, в 2018г. – на 5,9%, в 2019г. – на 5,6%.

Проведенные расчеты показали, что инновационный проект окупиться за 2,3 года. Общая экономия средств за три года составит 115,5 млн. руб. При этом рентабельность производства овощей уже в 2017 году может составить 62% (табл. 4).

Учитывая, что возможности использования инноваций в сельском хозяйстве ограничены вследствие влияния множества экономических факторов, возникает вопрос формирования механизма стимулирования внедрения инноваций (рис. 7).



Рис. 7. Схема механизма стимулирования освоения инноваций в овощеводстве

Таблица 5. Фактические и прогнозные значения показателей развития овощеводства в Ульяновской области

Показатели	2015г.	2016г.	2017г.	2018г.	2019г.	2020г.
Посевные площади овощных культур, тыс. га	6,27	6,27	6,39	6,56	6,74	6,93
Урожайность, ц/га	169,5	195,5	198,4	211,6	225,7	240,9
Валовой сбор, тыс. ц	1164,71	1339,21	1357,78	1388,10	1521,22	1669,44
Производство овощей на душу населения, кг	93,0	100,7	106,4	112,0	117,7	123,4
Потребление овощей на душу населения, кг	103,0	111,0	114,1	117,2	120,3	123,4

Реализация предложенного проекта будет способствовать развитию отрасли овощеводства (табл. 5). С учетом прогнозного значения валовой сбор овощей составит около 167 тыс. т. Развитие отрасли будет способствовать росту среднедушевого производства и потребления овощей в Ульяновской области. К 2020 году потребление овощей достигнет рациональных норм питания.

Заключение. Проведенное исследование показало, что Ульяновская область входит в группу регионов с недостаточной самообеспеченностью овощами с положительной динамикой производства, обусловленной влиянием как экстенсивных, так и интенсивных факторов. При этом низкая обеспеченность региона ово-

щами характеризуется в основном высокими затратами на производство продукции. Значительную долю в структуре затрат на производство овощей закрытого грунта занимает электроэнергия и топливо. С целью повышения эффективности отрасли и роста потребления овощей региональным товаропроизводителям целесообразно применять инновации, способствующие снижению энергозатрат. Использование ряда предложенных мероприятий будет способствовать развитию отрасли в регионе.

Библиография

1. 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.
2. Кибиров, А.Я. Объективная необходимость инновационной модели развития тепличных хозяйств Российской Федерации / А.Я. Кибиров, В.И. Афанасьев, У.А. Рассуханов // Агропродовольственная политика России. – 2016. – № 6 (54). – С. 2-5.
3. Колчина, Л.М. Тенденции развития производства овощной продукции в защищенном грунте / Л. М. Колчина // Техника и оборудование для села. – 2016. – № 9. – С. 12-14.
4. Производство овощей закрытого грунта в контексте продовольственной безопасности / Л. Девяткина [и др.] // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2016. – № 3. – С. 52-55

References

- 1/ Dubovitskii, A. A. Improvement of the market of greenhouse vegetables on the basis of increase of efficiency of their production / A. A. Dubovitskii, and E. A. Klimentov, D. S. Neuymin // Technologies of food and processing industry of AIC – healthy food. – 2016. – № 1 (9). – P. 86-92.
2. Kibirov, A. J. the Objective necessity of the innovative development model TEP-personal farms of the Russian Federation / A. I. Kibirov, V. I. Afanasev, W. A. Rassukhanov // agri-food policy in Russia. – 2016. – № 6 (54). – S. 2-5.
3. Kolchina, L. M. trends in the development of the production of vegetables in protected by soil / L. M. Kolchin // Machinery and equipment for the village. – 2016. No. 9. – S. 12-14.
4. Production of greenhouse vegetables in the context of food security / Devyatkina L. [and others] // international agricultural journal. – 2016. – No. 3. – P. 52-55.

Сведения об авторе

Александрова Наталья Родионовна, кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры экономики, организации и управления на предприятии ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, бульвар Новый Венец, д. 1, г. Ульяновск, Ульяновская область, Россия, 432017,
e-mail: anr73@mail.ru.

Information about the author

Aleksandrova Natalya Rodionovna, candidate of economic Sciences, senior lecturer, Department of Economics, organization and management at the enterprise of the Ulyanovsk state agricultural university, Boulevard New Crown, D. 1, Ulyanovsk, Ulyanovsk oblast, Russia, 432017,
e-mail: anr73@mail.ru.

УДК 338.242:637.12

И.М.Долгова

РАЗВИТИЕ РЕГИОНАЛЬНОГО РЫНКА МОЛОКА

Аннотация. Целью исследования является анализ современного состояния регионального рынка молока с использованием конъюнктурного исследования основных производственно-экономических показателей. В статье дана характеристика современного состояния молочного скотоводства в регионе и проведен анализ финансовых результатов за 2005-2015г.г. предприятий молочной промышленности. Рассчитана общая потребность населения региона в молочных продуктах, исходя из рекомендуемых норм потребления, в целом по региону, а также в разрезе городского и сельского населения. Представлены данные, характеризующие покупательную способность доходов населения региона, а также сравнительная характеристика покупательной способности денежных доходов по молоку в Ульяновской области, Приволжском федеральном округе и Российской Федерации в целом. Дана оценка уровня продовольственной независимости Ульяновской области по молоку и молочным продуктам.

Определена специфика функционирования регионального рынка молока и молочной продукции, разработаны прогнозные параметры соотношения регионального производства молока и совокупного спроса на него с учетом выявленных тенденций развития рынка. Полученный прогноз производства и потребления молока позволит разработать меры государственной поддержки, направленные на достижение более эффективного уровня развития отрасли молочного скотоводства в Ульяновской области.

Установлено, что развитие мелкотоварного производства обуславливает необходимость объединения усилий на основе кооперации, как в сфере производства, так и в сфере сбыта сельскохозяйственной продукции.

Ключевые слова: рынок молока, самообеспечение, покупательская способность, продовольственная независимость, прогноз производства и потребления

DEVELOPMENT OF THE REGIONAL MARKET FOR MILK

Abstract. The aim of the study is the analysis of the current state of the regional market milk with market research basic production-economic indicators. The article characterizes the current state of dairy farming in the region and the analysis of the financial results for 2005-2015.g. of the dairy industry. Calculated the total demand of the region's population in dairy products, based on the recommended norms of consumption, for the region in General and in the context of urban and rural population. Presents data characterizing purchasing power of the incomes of the region and also compares the purchasing power of money incomes in milk production in the Ulyanovsk region, Volga Federal district and the Russian Federation as a whole. The estimation of the level of food independence of the Ulyanovsk region for milk and dairy products.

The specificity of functioning of regional market of milk and dairy products, developed a predictive ratio of regional milk production and aggregate demand, based on identified market trends. The forecast of production and consumption of milk will develop measures of state support aimed at achieving a more effective level of development of branch of dairy cattle breeding in the Ulyanovsk region. The development of small commodity production leads to the need for joint efforts on the basis of cooperation in the field of production and in the sphere of marketing of agricultural products.

Keywords: milk market, self-sufficiency, purchasing power, food sovereignty, forecast of production and consumption.

Введение. Молочная отрасль в России пока что является низкоэффективной, даже вопреки тому, что уделяется не малое внимание со стороны государства. Современный уровень развития рынка молока в Российской Федерации не позволяет обеспечить её население продуктами собственного производства. В настоящее время обеспеченность этим продуктом населения страны составляет 262 кг в год, а по медицинским нормам потребления необходимо 325 кг. Недостаток покрывается за счёт ввоза из ближнего и дальнего зарубежья. Тенденция отставания объемов производ-

ства молока от возрастающей потребности населения вызывает тревогу, и эта проблема остается актуальной.

Анализ состояния проблемы. Проблемами, сдерживающими развитие рынка молока, являются: низкая эффективность молочного скотоводства, слабое ресурсное обеспечение отрасли, недостаточное развитие интеграционных процессов, существующий диспаритет цен, перераспределение прибыли, созданной в сельском хозяйстве, в пользу перерабатывающей промышленности и торговли, недостаточный уровень господдержки.

Программа развития сельского хозяйства в регионах предполагает преодолеть разрыв между производством и возрастающим спросом на продукцию скотоводства с целью улучшения качества жизни и достижения продовольственной безопасности за счет повышения эффективно-

сти функционирования отрасли.

Анализ производства молока в Ульяновской области показал, что развитие молочного скотоводства сопровождается значительным спадом объемов производства молока (табл. 1).

Таблица 1. Динамика валового надоя молока, поголовья коров и среднегодового удоя в Ульяновской области (в хозяйствах всех категорий)

Показатели	Годы							2015 г. в % к	
	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2005 г.	2014 г.
Валовой надой молока, тыс. ц	2872	2604	2610	2675	2674	2325	2110	73,5	90,8
Поголовье коров, тыс. гол.	79,4	66,2	67,4	67,7	59,6	50,2	50,8	64,0	101,2
Среднегодовой удой молока, кг	3618	3934	3335	3602	3833	4218	4288	185,1	101,7

Валовой надой молока в 2015 г. по сравнению с 2005 г. уменьшился на 26,5%, а по сравнению с 2014 г. на 9,2%.

Поголовье коров в динамике лет сократилось: по сравнению с 2005 г. – на 36%, по сравнению с 2014 г. происходит незначительное повышение на 1,2%. Продуктивность коров повысилась соответственно на 85,1% (2015 г. в % к 2005 г.) и на 1,7% (2015 г. в % к 2014 г.).

В 2015 году в хозяйствах всех категорий было произведено 211,1 тыс. тонн

молока. По производству молока Ульяновская область заняла в 2015 году 48 место в Российской Федерации.

Сырьевые ресурсы молока в области в большей части создаются за счет хозяйств населения – 53% и сельхозпредприятиями - 37% в 2015г. На долю фермерских хозяйств приходилось в 2005г. -1,5%, а в 2015г. -10% (табл.2). Увеличение производства молока в крестьянских (фермерских) хозяйствах связано с поддержкой фермеров в нашем регионе.

Таблица 2. Структура валового надоя молока по категориям хозяйств Ульяновской области, %

Годы	Категории хозяйств		
	сельскохозяйственные предприятия	крестьянские (фермерские) хозяйства	личные подсобные хозяйства
2005	30,0	1,5	68,5
2010	29,9	4,8	65,3
2011	29,8	6,1	64,1
2012	31,1	7,4	61,5
2013	32,0	8,0	60,0
2014	35,0	8,0	57,0
2015	37,0	10,0	53,0
в среднем	32,1	6,5	61,3

За четыре года (2010-2014г.г.) работы программы поддержки начинающих фермеров в Ульяновской области получили грантовую поддержку 139 КФХ на общую сумму 162,2 млн. рублей, также в развитие КФХ вложено 34,3 млн. рублей собственных средств фермеров, уровень софинансирования составил 18% (при минимально необходимом 10%). В рамках

освоения средств гранта приобретено 1726 голов крупного рогатого скота, в том числе 553 голов коров, более 18 млн. рублей вложено в реконструкцию и модернизацию 43-х животноводческих помещений.

За этот же период программы развития семейных животноводческих ферм на базе КФХ в Ульяновской области получили гранты 20 КФХ на общую сумму 94,4

млн. рублей, также в развитие вложено 73 млн. рублей собственных и заемных средств, уровень софинансирования составил 44% (при минимально требуемом 40%). Семейными фермами в рамках освоения средств гранта приобретено 670 голов крупного рогатого скота, из них 450 голов коров. Более 61 млн. рублей вложено в реконструкцию и модернизацию 16-ти животноводческих помещений.

Системная работа, выстроенная в рамках ОЦП «Развитие малых форм хозяйствования на селе на 2010-2012 годы», разработанной по поручению Губернатора Ульяновской области, позволила создать благоприятные условия для развития сельскохозяйственной потребительской кооперации, отладить систему сбора и переработки молока у сельского населения. На развитие данного направления за три года реализации Программы из областного бюджета Ульяновской области было направлено около 107,3 млн руб.

С целью развития сельскохозяйственных потребительских кооперативов на территории региона в 2016 году Мини-

стерством сельского, лесного хозяйства и природных ресурсов Ульяновской области был разработан закон «О мерах государственной поддержки сельскохозяйственных потребительских кооперативов, потребительских обществ и отдельных категорий граждан, ведущих личное подсобное хозяйство, на территории Ульяновской области»

Анализ финансовых результатов за 2005-2015г.г. предприятий молочной промышленности показывает, что выручка от реализации увеличилась в 2,7 раза, полная себестоимость в 2,6 раза. За исследуемый период времени выручка и себестоимость в молочной промышленности растут пропорционально, в то время как в сельскохозяйственных организациях себестоимость продукции повышается более быстрыми темпами, чем цены реализации.

Если рассматривать производство основных видов продукции молочной промышленности в динамике лет, то в целом оно имеет тенденцию к увеличению (табл.3).

Таблица 3. Производство основных видов продукции молочной промышленности Ульяновской области за период 2005-2015 гг., тыс. тонн

Наименование	Годы							2015 г. в % к	
	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2005 г.	2014 г.
Молоко жидкое обработанное	24,8	62,4	65,4	71,0	71,3	87,2	95,1	в 3,8 раза	109,1
Творог	1,2	1,3	2,1	1,4	2,3	5,6	6,2	в 5,2 раза	110,7
Сметана	2,7	5,1	6,8	5,9	6,0	8,4	10,4	в 3,9 раза	123,8
Йогурт	0,7	0,9	1,4	1,0	0,8	1,2	1,6	в 2,3 раза	133,3
Кефир	4,2	8,9	10,5	9,3	8,8	9,7	10,4	в 2,5 раза	107,2

По итогам 2015 г. производство цельномолочной продукции (в пересчёте на молоко) по Ульяновской области составило 110,3% , молока жидкого обработанного (109,1 %), творога (110,7 %), сметаны на (123,8%), йогурта (133,3%) , кефира (107,2%) по сравнению с 2014г., но, тем не менее, потребность региона в данных видах продукции не покрывается.

Результаты исследований и их об-суждение. Важность молока и молочных продуктов в организации полноценного рациона бесспорна, именно поэтому необходима разработка и осуществление мер государственного воздействия на потребительский рынок в целях доведения уровня

потребления до рациональных норм. Для этого целесообразно определить общую потребность населения региона в молочных продуктах, исходя из рекомендуемых норм потребления, в целом по региону, а также в разрезе городского и сельского населения.

Проведённые нами расчёты показывают, что общая потребность населения Ульяновской области в молочных продуктах в 2016 году составляла 408,85 тыс. тонн, в том числе потребность городского населения 305,41 тыс. тонн, а для жителей сельской местности – 103,44 тыс. тонн

За последнее десятилетие структура потребления основных продуктов питания

населением Ульяновской области существенно изменилась (табл.4).

Таблица 4. Фактическое и нормативное потребление продукции на душу населения в Ульяновской области, кг.

Виды продукции	Фактическое потребление продуктов питания в расчёте на душу населения, кг					Рекомендуемый объём потребления, кг в год на 1 чел.
	2005 г.	2010 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	
Мясо и мясопродукты	44	55	69	61	56	73
Молоко и молокопродукты	219	223	240	230	209	325
Яйца, шт.	249	269	278	264	236	260
Сахар	44	43	42	41	40	24
Картофель	99	95	110	111	117	100
Овощи	68	97	100	101	103	140
Растительное масло	8,2	8,5	9,5	9,7	10,0	12
Хлеб и хлебные продукты	117	105	107	106	94	96

В 2015 году по сравнению с 2005 годом выросло потребление мяса и мясных продуктов в расчёте на душу населения на 27,2%, овощей - на 19,1%, на 18,2% картофеля, почти на 22% растительного масла.

При этом сократилось потребление хлебных продуктов на 19,7%, на 5,2% стало меньше потребление яиц, практически неизменным остаётся потребление сахара – на уровне 42-44 кг в год на душу населения, на 4,6% снизилось потребление молока и молочных продуктов. По отношению к 2014 году потребление молока и молокопродуктов населением Ульяновской области изменилось коренным образом – в натуральном выражении снижение уровня потребления составило 21 кг в год, а в относительном – 9,1%.

Сравнивая фактическое потребление с рекомендуемыми нормами, можно отметить, что жители Ульяновской обла-

сти в среднем в 2015 году «недоедали» 17 кг мяса и мясопродуктов в год; молока и молочных продуктов в рационе питания недоставало 116 кг. Отметим, что уровень потребления молока и молочных продуктов в Ульяновской области не достигал рекомендуемого параметра ни разу за анализируемый период, что однозначно является негативной тенденцией в развитии рынка молока, рассматриваемого как сопоставление уровней производства и потребности в этом жизненно важном продукте.

В целом потребление молока населением Ульяновской области ниже рекомендованных норм, что подтверждается показателем обеспеченности. Обеспеченность населения области молоком незначительно колеблется по годам и составляет 63,9% в 2005 году, 64,3% - в 2015 году, а своего максимума - 73,9% - достигала в 2013 году. (табл.5)

Таблица 5. Расчёт обеспеченности молоком населения Ульяновской области за 2000-2015 гг.

Показатель	Годы						
	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Население, тыс. чел.	1340	1290	1282	1274	1268	1262	1258
Потребность в молоке в соответствии с рациональной нормой, тыс. тонн	435,5	419,3	416,7	414,1	412,1	410,2	408,9
Личное потребление, тыс. тонн	278,1	288,4	294,3	301,2	304,4	290,7	262,8
Обеспеченность, %	63,9	68,8	70,6	72,7	73,9	70,9	64,3

Это связано с недостаточным увеличением производства молока (в регионе необходимо производить 408,9 тыс. тонн молока), низкими доходами населения и с сезонным колебанием цен на молоко.

Размер потребления продуктов ограничен бюджетом домашних хозяйств и недостаточным уровнем производства этих видов продукции (табл.6).

Таблица 6. Потребительские расходы в среднем на одного члена домохозяйства Ульяновской области в месяц, руб.

Виды расходов	2005г.	2010г.	2011г.	2012г.	2013г.	2014г.	2015г.
Потребительские расходы	3421	8812	10043	11570	12993	14308	14915
Расходы на покупку продуктов для домашнего питания	1276,0	2925,6	3625,5	4315,6	4651,5	5437,0	5637,9
Расходы на покупку молока и молочных продуктов	164,2	431,8	532,3	624,8	701,6	858,5	939,6

Потребительские расходы домашних хозяйств Ульяновской области в 2015 г. по сравнению с 2005 г. значительно возросли. С 2005 по 2015 г. они увеличились в 4,4 раза, расходы на покупку продуктов питания – в 4,4, на молоко и молочные продукты – в 5,7 раза. В основном эти расходы повысились за счет роста цен, за этот период более чем в 2 раза. Увеличение производства молока также способствовало повышению спроса.

Несмотря на наличие сезонности покупательского спроса на молоко и молочную продукцию удельный вес расходов на покупку молока и молочных продуктов в общем объеме потребительских расходов населения Ульяновской области стабильно остаётся на уровне в 4,5-6,0%.

Одним из основных индикаторов оптимального состояния в сфере обеспечения продовольственной безопасности региона является покупательная способность населения. Для оценки покупательной способности оптимальным является анализ не отдельных продуктов, а их наборов – фактически сложившихся и по рекомендуемым нормам.

На рисунке 1 представлены данные, характеризующие покупательную способность доходов населения региона, а также сравнительная характеристика покупательной способности денежных доходов по молоку в Ульяновской области, Приволжском федеральном округе и Российской Федерацией в целом.

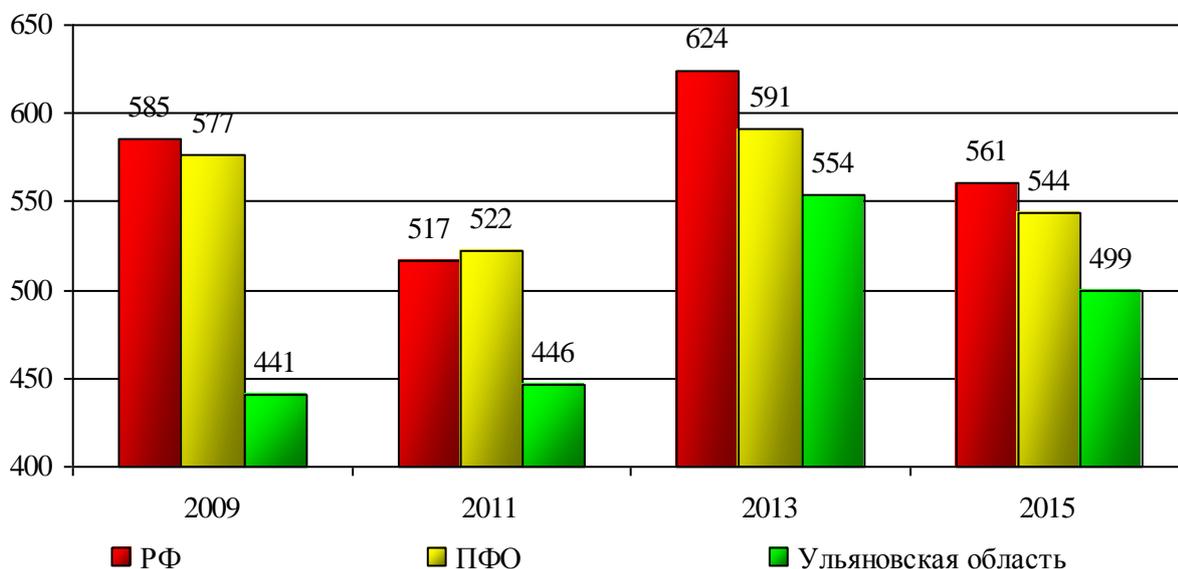


Рис. 1. Покупательная способность среднедушевых доходов населения по молоку в РФ, ПФО и Ульяновской области, л в месяц

Рассматривая изменение покупательной способности относительно молока, можно отметить, что в 2015 году этот показатель увеличился по отношению к 2011 году на 11,9%, а к 2014 году всего на

0,2%. Однако в целом наблюдается тенденция роста покупательной способности в натуральном выражении – с 446 л в 2011 году до 499 л в 2015 году. Максимального

уровня этот показатель за последние 5 лет достиг в 2013 году, составив 554 л.

Ульяновская область по уровню покупательной способности в Российской Федерации и в Приволжском федеральном округе занимает позиции «ниже среднего», уступая ряду регионов, в том числе Республике Татарстан, Пермскому краю, Нижегородской области и ряду других. Однако в динамике лет ситуация по молочной продукции улучшается. Так, если в 2011

году покупательная способность по молоку в регионе была ниже среднероссийской на 24,6%, а по сравнению с ПФО отставала на 23,6%, то в 2015 году эти значения составили уже 11,1% и 8,3%, соответственно.

Для оценки уровня продовольственной независимости Ульяновской области по молоку и молочным продуктам обратимся к балансу ресурсов молочной продукции региона, представленному в таблице 7.

Таблица 7. Ресурсы молочной продукции и их использование в Ульяновской области, тыс. тонн

Показатель	Годы						
	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Итого ресурсов молочной продукции	351,7	385,4	389,4	384,6	375,6	345,3	317,0
в т.ч. на начало года	30,0	15,8	13,8	11,7	9,5	10,9	8,3
Производство	285,8	260,4	261,0	267,5	267,4	232,5	211,1
Ввоз	35,9	109,2	114,6	105,4	98,7	101,9	97,6
Производственное потребление	41,1	22,1	28,1	27,8	24,1	16,2	16,1
Вывоз	21,3	61,1	55,3	46,1	36,2	30,1	31,0
Личное потребление	278,1	288,4	294,3	301,2	304,4	290,7	262,8
Запасы на конец года	11,2	13,8	11,7	9,5	10,9	8,3	7,1
Уровень продовольственной независимости, %	93,0	88,3	84,6	84,2	84,7	78,5	78,2

В настоящее время методы прогнозов широко применяются для разработки эффективных сценариев развития рынков молока. На основе авторегрессионной модели, учитывающей перспективное поведение динамического ряда от предыдущих его состояний, обоснован прогноз развития производства и потребления молока и молочных продуктов до 2025 г.

Отметим, что прогноз потребления рассчитан в двух вариантах – на основании рациональной нормы потребления (325 кг в год на душу населения) и на основе фак-

тического уровня потребления с учётом ретроспективных данных 2001-2015 годов.

С учётом вышеизложенного, с помощью программного продукта Microsoft Excel нами рассчитаны прогнозные значения следующих параметров развития молочной отрасли Ульяновской области на период до 2025 года: численность населения, тыс. чел.; поголовье коров, тыс. гол.; среднегодовой надой молока в расчёте на 1 корову, кг; среднедушевое потребление молока в расчёте на душу населения, кг в год (табл.8).

Таблица 8. Модели для осуществления прогноза производства и потребления молока в Ульяновской области

Показатели	Модель	Уровень надёжности
Численность населения	$y = 0,4478t^2 + 6,776t + 1410,4$	0,9978
Поголовье коров	$y = 0,5192t^2 - 13,544t + 144,72$	0,9344
Среднегодовой надой в расчёте на 1 корову	$y = 120,26t + 2794,1$	0,7889
Среднедушевое потребление молока	$y = 0,6214t + 219,1$	0,1033

В перспективе численность населения Ульяновской области в 2025 году уменьшится к уровню 2015 года на 0,3%, поголовье коров за аналогичный период

увеличится на 13,7 тыс. голов. Что же касается продуктивности, то надой молока с одной коровы по прогнозу составит в 2025

году 4839 кг, что на 16,4% выше уровня 2015 года.

Для осуществления прогноза были построены следующие

модели, которым дана оценка надежности. На их основе можно строить прогноз производства и потребления молока в регионе (табл.9).

Таблица 9. Прогноз производства и потребления молока в Ульяновской области на период до 2025 года (в расчёте на общую численность населения)

Год	Производство молока, тыс. тонн	Потребление молока с учётом рациональных норм, тыс. тонн	Потребление с учётом фактически сложившегося уровня в ретроспективе, тыс. тонн	Обеспеченность потребления по рациональным нормам, %	Обеспеченность потребления по фактически сложившемуся уровню, %
2016	261,4	424,1	292,4	61,6	89,4
2017	251,5	421,1	291,1	59,7	86,4
2018	244,6	418,4	290,1	58,5	84,3
2019	241,1	416,0	289,2	58,0	83,4
2020	241,3	413,9	288,5	58,3	83,6
2021	245,7	412,1	288,1	59,6	85,3
2022	254,6	410,6	287,8	62,0	88,5
2023	268,4	409,3	287,7	65,6	93,3
2024	287,5	408,4	287,8	70,4	99,9
2025	312,2	407,8	288,1	76,6	108,4

Расчет прогноза совокупного потребления населением молока и молочных продуктов осуществлялся по следующей формуле:

$$\sum_{i=1}^n P_n = \sum_{i=1}^n P_i \cdot S_i, \quad (1)$$

где P_n – прогнозируемая величина потребления молока и молочных продуктов, т; P_i – потребление продуктов питания конкретной i-ой категории населения, кг; S_i – численность категории населения, тыс. чел.

Совокупный объём потребления молока и молочных продуктов целесообразно прогнозировать в двух вариантах с учётом:

- рациональных норм потребления;
- прогнозной тенденции потребления.

Полученные данные свидетельствуют о возможном росте уровня производства молока в расчёте на душу населения к 2025 году, уровень потребления в расчёте на душу населения по прогнозу стабилен на уровне 225 кг, что ниже рациональной нормы, но выше уровня 2015 года на 7,7%.

Полученный прогноз производства и потребления молока позволит разработать меры государственной поддержки, направленные на достижение более эффек-

тивного уровня развития отрасли молочного скотоводства в Ульяновской области.

Заключение. Установлено, что увеличение производства молока в крестьянских (фермерских) хозяйствах связано с поддержкой фермеров в нашем регионе.

Развитие мелкотоварного производства обуславливает необходимость объединения усилий на основе кооперации, как в сфере производства, так и в сфере сбыта сельскохозяйственной продукции.

При условии сохраняющейся тенденции развития производства молока в регионе к 2025 году общий объём производства может составить 312,2 тыс. тонн, что на 47,9% выше уровня 2015 года. Однако этого объёма не достаточно для обеспечения прогнозного объёма потребления молока населением региона с учётом рациональной нормы в 325 кг – уровень обеспеченность за весь прогнозный период не превысит 77,0%. Если же говорить об уровне обеспечения потребления по фактически сложившейся тенденции, то собственное производство молока в регионе покрывает эту потребность только к 2023 году и составит 93,3%, обеспечив тем самым достижение целевого показателя продовольственной независимости Ульяновской области по молоку и молочным продуктам, равного 90,2%.

Сложившаяся ситуация на рынке молока в регионе требует:

- ✓ повышения инновационной активности, инвестиционной привлекательности и генетического потенциала племенной базы скотоводства в регионе;

- ✓ развития кормовой базы на основе технического переоснащения предприятий перерабатывающей и комбикормовой промышленности и использования имеющихся в регионе значительных ресурсов пастбищного скотоводства;

- ✓ регулирования рынков молока разработки и внедрения системы мониторинга происхождения продукции, оценки качества молока;

- ✓ создания условий для физической и экономической доступности продовольствия.

- ✓ развития кооперации, интеграционных связей, инфраструктуры и логистического обеспечения рынка молока;

В связи с членством России в ВТО стоит задача увеличить производство продукции высокого качества, высокой конкурентоспособности, отвечающей мировым стандартам. Исследование достигнутого уровня развития рынка молока позволит разработать мероприятия по системному увеличению объёмов производства и качества продукции, удовлетворению спроса на молоко на основе обновления ресурсного потенциала, эффективного его использования, устойчивого развития сельского хозяйства и его отраслей.

Библиография

1. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы. Утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 14.07.2012. №717. -[Электронный ресурс] -Режим доступа: <http://www.mcx.ru>
2. Аникиенко, Н. Н. Рынок молока и его инфраструктура / Н. Н. Аникиенко, А. Ф. Зверев // Сельскохозяйственная наука - производству: материалы науч.-практ. конф. молодых ученых с междунар. участием. – Иркутск, 2011. – С. 188-194.
3. Аникиенко, Н. Н. Формирование спроса и предложения на молоко и молочную продукцию в Иркутской области / Н. Н. Аникиенко // Модернизация экономики и образовательной системы сибирских регионов: материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Иркутск: БГУЭП, 2011. – С. 19-25.
4. Асмус, О.В. Продовольственная безопасность региона: оценка текущего состояния и пути совершенствования / Асмус О.В. // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Аграрный потенциал в системе продовольственного обеспечения: теория и практика». – Ульяновск : Ульяновская ГСХА, 2016. – Ч. I. – С. 12-17.
5. Дозорова Т.А., Банникова Е.В. Регулирование рынка молока и молочного скотоводства // Вестник УГСХА. – 2012. -№4. –С. 143-146.
6. Дозорова, Т.А. Программно-целевое регулирование развития малого предпринимательства в сельском хозяйстве / Дозорова Т.А. // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Аграрный потенциал в системе продовольственного обеспечения: теория и практика». – Ульяновск : Ульяновская ГСХА, 2016. – Ч. I. – С. 220-226.
7. Долгова И.М. Факторы эффективного производства молока // Материалы II Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных «Устойчивое развитие сельских территорий: теоретические и методологические аспекты». –Ульяновск. -2016. –С.113-121.
8. Долгова И.М., Желудкина М.С. Анализ устойчивости продовольственного обеспечения населения Ульяновской области // Материалы II Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных «Устойчивое развитие сельских территорий: теоретические и методологические аспекты». –Ульяновск. -2016. – С.113-121.
9. Долгова, И.М. Государственная поддержка развития молочного скотоводства в Российской Федерации / И.М. Долгова, М.Л. Яшина // Наука и образование: хозяйство и экономика; предпринимательство; право и управление. 2015. – № 2(57). – С. 58–63.
10. Долгова, И.М. Состояние и перспективы развития рынка продукции скотоводства в контексте продовольственной безопасности России / Долгова И.М. // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Аграрный потенциал в системе продовольственного обеспечения: теория и практика». – Ульяновск : Ульяновская ГСХА, 2016. – Ч. I. – С. 227-232.
11. Еварестова, М.С. Развитие потребительской кооперации в сельском хозяйстве Ульяновской области / Еварестова М.С. // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Аграрный потенциал в системе продовольственного обеспечения: теория и практика». – Ульяновск : Ульяновская ГСХА, 2016. – Ч. I. – С. 67-71.
12. Итоги года. Развитие молочной отрасли в 2015 году : Milknews - Новости молочного рынка. – Режим доступа: http://milknews.ru/analitika-rinka-moloka/molochnaya_otrasl.html. (дата обращения 18.05.2017)

References

1. The state program of development of agriculture and regulation of markets of agricultural products, raw materials and food for 2013-2020. Approved by the government of the Russian Federation dated 14.07.2012. No. 717. - [Electronic resource] -Mode of access: <http://www.mcx.ru>
2. Conference, N. N. The milk market and its infrastructure / N. N. Conference, A. F. Zverev // Agricultural science - production: proceedings of scientific works.-pract. Conf. young scientists with international. participation. – Irkutsk, 2011. – S. 188-194.
3. Conference, N. N. The formation of supply and demand for milk and dairy products in the Irkutsk region / N. N. Conference // Modernization of economy and the educational system of the Siberian region: materials of vseros. scientific.-pract. Conf. with int. participation. – Irkutsk: bsuel, 2011. – S. 19-25.
4. Asmus, O. V. food security of the region: assessment of the current state and ways of improvement / Asmus O. V. // Materials of all-Russian scientific-practical conference "Agricultural potential in the food supply system: theory and practice". – Ulyanovsk : Ulyanovsk state agricultural Academy, 2016. – Part I. – Pp. 12-17.
5. Dozorova T. A., Bannikova E. V. Regulation of market of milk and dairy cattle breeding // Vestnik UGSKHA. – 2012. - No. 4. –P. 143-146.
6. Dozovorov, T. A. program-target regulation of development of small entrepreneurship in agriculture / Dozorova T. A. // Materials of all-Russian scientific-practical conference "Agricultural potential in the food supply system: theory and practice". – Ulyanovsk : Ulyanovsk state agricultural Academy, 2016. – Part I. – Pp. 220-226.
7. Dolgov I. M. the effective Factors in milk production // Materials of II all-Russian scientific-practical conference of young scientists "Sustainable development of rural areas: theoretical and methodological aspects". – Ulyanovsk. -2016. –P. 113-121.

8. Dolgov I. M., M. S. Glucina analysis of the stability of food security of the population of the Ulyanovsk region // Materials of II all-Russian scientific-practical conference of young scientists "Sustainable development of rural areas: theoretical and methodological aspects". –Ulyanovsk. -2016. –P. 113-121.
9. Dolgova, I. M. the State support of development of dairy cattle breeding in the Russian Federation / I. M. Dolgova, M. L. Yashina // Science and education: economy; enterprise; law and management. 2015. – № 2(57). – P. 58-63.
10. Dolgova, I. M. the Status and prospects of development of the market of livestock products in the context of food security of Russia / Dolgov I. M. // Materials of all-Russian scientific-practical conference "Agricultural potential in the food supply system: theory and practice". – Ulyanovsk : Ulyanovsk state agricultural Academy, 2016. – Part I. – P. 227-232.
11. Evarestov, M. S. Development of consumer cooperation in agriculture Ulyanovsk region / Evarestov M. S. // Materials of all-Russian scientific-practical conference "Agricultural potential in the food supply system: theory and practice". – Ulyanovsk : Ulyanovsk state agricultural Academy, 2016. – Part I. – Pp. 67-71.
12. THE END OF THE YEAR. The development of the dairy industry in 2015: Milknews - news of the dairy market. – Mode of access: http://milknews.ru/analitika-rinka-moloka/molochnaya_otrasl.html. (accessed 18.05.2017).

Сведения об авторах

Долгова Ильгизя Музыкаевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики, организации и управления на предприятии ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, д. 1. 432 063 89297950855, dolgovaim@mail.ru.

Information about the authors

Dolgova Ilgizya Muzyakievna, Candidate of Economics, Associated Professor department of Economics, organization and management of the Ulyanovsk UNIVERSITY, Ulyanovsk, Boulevard New Crown 1. 432 063 89297950855, dolgovaim@mail.ru.

УДК: 631.15:633.33

Д.А. Зюкин, О.В. Святова, Р.В. Солошенко, О.Н. Выдрин, И.Г. Дорогавцева

РАЗВИТИЕ СЕМЕНОВОДСТВА КАК ОСНОВА ЭФФЕКТИВНОГО И УСТОЙЧИВОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СВЕКЛОСАХАРНОГО ПОДКОМПЛЕКСА АПК*

*Публикация подготовлена в рамках поддержанного РГНФ научного проекта № 15-32-01215

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы стратегического развития семеноводства, являющейся основой и базовым элементом в воспроизводственной цепочке свеклосахарного подкомплекса АПК. Авторы представляют в исследовании восстановление и развитие отечественной селекции и свекловичного семеноводства как одно из важнейших направлений долгосрочного развития свеклосахарного подкомплекса. В статье изучена динамика основных показателей свекловодства в Курской области и определены причины колебания уровня затрат на семена и их доли в структуре себестоимости сахарной свеклы фабричной. Результаты кластерного анализа свидетельствуют, что в изучаемом периоде времени отсутствует четкая тенденция и зависимость между размерами затрат на семена в расчете на 1 га посевов сахарной свеклы и результатами экономико-производственной деятельности свекловодов. Установлена основная причина, по которой свекловодам не удается полноценно реализовать резервы этого фактора - несовершенство рыночно механизма приобретения-закупки свеклосемян.

В работе представлены приоритетные задачи развития свекловичного семеноводства - создание новых высокопродуктивных сортов и гибридов сахарной свеклы с комплексом признаков и свойств, способствующих устойчивости урожаев, в необходимом для независимости от импортных семян объеме. Авторами делается вывод, что для выхода из кризисного состояния отечественное свекловичное семеноводство крайне нуждается в государственном регулировании, меры которого позволяют минимизировать влияние негативных факторов микросреды на бизнес-структуры подкомплекса. Комплексность государственного регулирования выражается в комбинации методов прямой финансовой поддержки и мер регулирования рынка свеклосемян, сохраняя рыночные принципы и приоритет качества и конкурентоспособности продукции.

Ключевые слова: семеноводство, затраты на семена, свеклосахарный подкомплекс АПК, государственное регулирование, эффективность.

THE DEVELOPMENT OF SEED BEET BREEDING AS THE BASIS FOR EFFECTIVE AND SUSTAINABLE FUNCTIONING OF SUGAR BEET SUBCOMPLEX

Abstract. There has been considered the questions of strategic development of the seed breeding breeding, which is the basis and core element in the production chain of sugar beet subcomplex. The authors present the study of the recovery and development of domestic sugar beet breeding and seed production as one of the most important areas of long-term development of the sugar beet sector. The research evaluated the dynamics of the main indicators of sugar beet in Kursk region and determined the causes of variation in the level of costs of seeds and their share in the cost structure of sugar beet factory. The results of the cluster analysis indicate that in the studied period of time there is no clear trend and correlation between the size of the cost of seed per 1 ha of sugar beet and results of economic and production activity of the sugar beet growers. The main reason that sugar beet growers cannot fully realize the reserves of this factor - the imperfection of the market mechanism of the purchase of sugar-beet seeds.

The research presents the priorities for the development of sugar beet seed production - the creation of new highly productive varieties and hybrids of sugar beet with a complex of signs and properties that contribute to the sustainability of crops, the necessary independence from imported seed volume. The authors concluded that to exit the crisis state of the domestic beet seed production is in dire need of government regulation, measures which minimize the impact of negative factors of the microenvironment on the business structure of the subcomplex. The complexity of government regulation expressed in combination of methods of direct financial support and measures of market regulation of sugar-beet seeds, keeping the market principles and the priority of quality and competitiveness of products.

Keywords: seed beet breeding, the cost of seeds, sugar beet subcomplex, state regulation, efficiency.

Введение. В последние годы аграрный сектор показывает устойчивый рост объемов производимой продовольственной продукции, что позволяет успешно обеспечивать импортозамещение на отечественном рынке и приток валютной выручки от экспорта. Не смотря на это нельзя

опускать тот факт, что в свекловодстве сохраняется практически полная (более чем на 90%) зависимость от импортных семян. Семеноводство является основой и базовым элементом в воспроизводственной цепочке свеклосахарного подкомплекса АПК, состояние которого определяет во-

просы стратегического развития ряда отраслей пищевой промышленности и создание качественной и конкурентоспособной продукции для населения страны. Качественный посадочный материал является тем фактором, который в условиях традиционной ограниченности финансовых ресурсов в сельскохозяйственном производстве способен обеспечивать создание синергетического эффекта в свекловодстве, обеспечивая большее приращение экономико-производственных показателей на 1 рубль затрат чем другие факторы, о чем свидетельствует ряд наших исследований [4, 5]. Поэтому сохранение на этом уровне зависимости от поставок свеклосемян создает угрозу в любой момент под каким-либо политическим предлогом получить ограничение от наших европейских и американских партнеров на возможность их импорта. Этот политический ход может нивелировать все текущие успехи свекло-сахарного подкомплекса, индикатором которых служит увеличивающийся потенциал экспорта сахара и сахаросодержащей продукции в страны Таможенного союза. В такой ситуации восстановление и развитие отечественной селекции и свекловичного семеноводства является приоритетным одним из важнейших направлений долгосрочного развития свеклосахарного подкомплекса, решая при этом стратегические задачи реализации импортозамещения качественной сахаросодержащей продукцией.

Основные результаты. Свекловодство является важным направлением сельскохозяйственного производства Курской области, поэтому эффективное решение проблемы обеспечения качественным посадочным материалом и развития селекции имеет принципиальную значимость для региона. Рассмотрение особенностей использования затрат на семена в свекловодстве на примере достаточного крупного сахаропроизводящего региона страны позволит лучше разобраться в сложившихся проблемах и в поиске направлений повышения эффективности функционирования свеклосахарного подкомплекса.

В 2012 году в Курской области удалось собрать рекордный урожай сахарной свеклы фабричной, однако это не принесло свекловодам высокой рентабельности. Виной этому много причин, но главная это неспособность переработать такие объемы свеклосырья из-за неразвитой инфраструктуры сахарных заводов. Результатом этого стало сокращение в 2013-2014 гг. посевных площадей и урожайности, а в 2015 г. сказалось еще и финансовый кризис и последующая продажа крупнейшего в области производителя сахара и сахарной свеклы фабричной «Иволга-Курск», в структуру которого входило 3 сахарных завода и целый ряд крупных свекловодческих хозяйств. Вместе с тем дефицит свеклосырья и резкий рост цены на сахар, к стоимости которого традиционно привязана и закупочная цена на сахарную свеклу фабричную, обеспечили высокий уровень рентабельности свекловодам, что стало мотивирующим фактором нарастить урожаи в 2016 году. Эти успехи сопровождаются стабильным ростом производственных затрат, основная причина которого заключается в неуклонном увеличении тарифов естественных монополий и стоимости импортных комплектующих и материалов, в особенности из-за девальвации рубля. В частности, рост в 2015 году затрат на семена и посадочный материал в расчете на 1 га посевов сахарной свеклы фабричной на 38% является как раз таки следствием зависимости от поставок импортных семян и, соответственно, колебаний курса рубля. Дополнительные финансовые затраты для свекловодов в условиях глобальной зависимости неизбежны, так как посадочный материал в любом случае необходим и приобретать его надо. Эта зависимость четко иллюстрирована колебанием значением затрат на семена: в 2015 г. курс доллара вырос - это привело к росту затрат на семена и их доли в структуре себестоимости на 1,9%; в 2016 г. курс доллара снизился – сократилась как их доля на 1,6%, так и значение в расчете на 1 га посевов на 3,8%, при том что в целом затраты на производство увеличились на 10,3% (таблица 1).

Таблица 1. Показатели результативности и затрат на производства сахарной свеклы фабричной в Курской области в 2012-2016 гг.

Показатели	Годы					Отклонение, (+;-)
	2012	2013	2014	2015	2016	
Валовой сбор, тыс. т	4272	3340	3114	2389	5030	758
Посевная площадь, га	101,5	87,0	95,6	64,3	105,8	4,3
Урожайность, ц/га	420,9	384,1	325,8	371,4	475,2	54,4
Рентабельность продаж, %	10,3	18,1	15,8	45,0	39,9	29,6
Приходится в расчете на 1 га посевов сахарной свеклы фабричной:						
- затрат на производство, руб.	45710	43535	50413	58613	64635	18924
- затрат на семена руб.	4232	4642	5224	7188	6917	2685
Доля затрат на семена в структуре себестоимости, %	9,3	10,7	10,4	12,3	10,7	1,4

Источник: Рассчитано авторами по данным комитета агропромышленного комплекса Курской области.

В периоде 2014-2016 гг. свекловодство не коснулось изменение технологии высева семян, а значит изменения в группах хозяйств, сформированных по уровню затрат на семена в расчете на 1 га посевов

сахарной свеклы в рамках кластерного анализа, определяются в основном именно фактором роста стоимости импортных семян из-за девальвации рубля.

Таблица 2. Влияние уровня затрат на семена и посадочный материал на эффективность свекловодства в сельхозорганизациях Курской области в 2014-2016 гг.

Группы хозяйств по уровню затрат на семена в расчете на 1 га посевов сахарной свеклы, тыс. руб.	Количество организаций в группе	Приходится в расчете на 1 га посевов сахарной свеклы:			Рентабельность, %
		урожайности, ц	выручки, руб.	прибыли, руб.	
2014 год					
более 6,5	8	450,3	73744	14171	19,2
от 5,5 до 6,5	11	381,3	74381	24443	32,9
от 4,5 до 5,5	17	384,1	83677	36426	43,5
менее 4,5	11	333,4	60267	19602	32,5
по области	47	372,2	71544	24280	33,9
2015 год					
более 8,5	12	291,5	94188	33833	35,9
от 7 до 8,5	12	457,9	128311	65706	51,2
от 5,5 до 7	14	369,7	106138	47929	45,2
менее 5,5	8	371,0	98075	39643	40,4
по области	46	382,0	108987	49049	45,0
2016 год					
более 9,5	8	640,2	152149	47713	31,4
от 8 до 9,5	17	498,9	106327	36638	34,5
от 6,5 до 8	11	501,3	110096	47399	43,1
менее 6,5	13	424,4	83221	37187	44,7
по области	49	475,2	99782	39814	39,9

Источник: Рассчитано авторами по данным комитета агропромышленного комплекса Курской области.

Если в 2014 г. в группе с затратами на семена на 1 га посевов более 6,5 тыс. руб. приходилось только 8 сельскохозяйственных организаций, собирающих 9,8% урожая сахарной свеклы фабричной, то в 2016 г. такие затраты несли уже 36 организаций, собирающих 69,5% урожая. Рост затрат на семена можно оценить по увеличению пределов интервалов групп, где они наиболее высокими и наименьшие: предельный порог чтобы отнести сельскохо-

зяйственную организацию в 4-ю группу увеличивается на 1 тыс. руб. ежегодно; во 2-ю и 3-ю – на 1,5 тыс. руб.; в 1-ю – в 2015 г. на 2 тыс., в 2016 г. – на 1тыс. руб. (таблица 2).

Результаты группировок свидетельствуют, что все последние годы отсутствует четкая тенденция и зависимость между размерами затрат на семена в расчете на 1 га посевов сахарной свеклы и результатами экономико-производственной деятель-

ности свекловодов. При этом, как показывают наши и ряд других исследований [2, 6, 7], качество посадочного материала эластично влияет на экономическую и технологическую результативность свекловичного производства. Поэтому причина, по которой свекловодам не удается полноценно реализовать резервы этого фактора, обладающего мощным синергетическим эффектом для всей воспроизводственной цепочки свеклосахарного подкомплекса, является несовершенство рыночно механизма приобретения-закупки свеклосемян. Это определяется разрушением существовавшей отечественной системы связей селекционеров-семеноводов-свекловодов, на замену которой пришла практика закупки импортных аналогов. Причем, осуществляется это, в основном, через посреднические элементы, которые как любые бизнес-единицы стараются максимизировать свою маржу, что приводит к завышению стоимости посадочного материала. Фирмы-посредники создают лишние звенья в производственной цепочке сначала между семеноводческими хозяйствами и семенными заводами, а потом и между семенными заводами и свеклосеющими хозяйства, что негативно влияет на реальных производителей: семеноводы сталкиваются с низкой ценой закупки, а свекловоды – с завышенной стоимостью посадочного материала.

Таким образом, несмотря на то, что начата работа по стабилизации системы учреждений занимающихся селекцией, сортоиспытанием и размножением семян

сахарной свеклы, но в виду отсутствия эффективно работающего механизма взаимоотношений семеноводов-свекловодов отечественное свекловичное семеноводство находится в кризисе и не может составить реальную конкуренцию модели основанной на закупке импортных семян. В связи с этим необходим поиск путей выход из кризиса отечественной системы свекловичного семеноводства как важного направления устойчивого развития свеклосахарного подкомплекса и обеспечения стабильной реализации программы импортозамещения в этом сегменте пищевой промышленности. Приоритетными задачами при этом являются следующие: создание новых высокопродуктивных сортов и гибридов сахарной свеклы с комплексом признаков и свойств, способствующих устойчивости урожаев, в необходимом для независимости от импортных семян объеме. Важными сопутствующими задачами должны стать: создания на предприятиях машиностроительного комплекса машин для возделывания и уборки сахарной свеклы и ее семян; организация производства на предприятиях страны высокоэффективных химических средств защиты растений и закупки их по импорту; широкого использования опыта зарубежных стран по выращиванию сахарной свеклы; привлечение для этих целей специализированных фирм, а также создания совместных предприятий на взаимовыгодных условиях (рисунк 1).



Рис. 1- Дерево целей стабилизации и развития свекловичного семеноводства Российской Федерации [6]

Опыт развитых аграрных стран свидетельствует, что возникающие противоречия в сельскохозяйственном производстве устраняются государством. И речь идет не столько об инструментах прямой финансовой поддержки семеноводов, которая может выражаться в выделении субсидий и компенсации производственных затрат, а именно о регулирующих функциях которые может выполнять государство на рынке, вполне сохраняя рыночные принципы и приоритет качества и конкурентоспособности продукции. В частности, такая необходимая оптимизация отраслевой структуры семеноводческих специализированных хозяйств в условиях углубленной специализации и концентрации производства свеклосемян не может осуществляться на уровне предприятий без инструментов государственного регулирования. Практически ни одна бизнес-структура не имеет возможности решать такие вопросы даже на уровне своего региона, не говоря уже обо всей стране. Именно государство определяет вектор развития селекции и семеноводства, являющихся трудозатратными и наукоемкими, требующими крупных капиталовложений, но обладающей невысокой капиталоотдачей, поддерживая в форме реализации государственных научно-исследовательских программ в области генетики, селекции и семеноводства.

Меры государственного регулирования способствуют минимизации влияния негативных факторов микросреды на бизнес-структуру подкомплекса. В первую очередь, сбалансировав ценовую политику на семена, свеклу и сахар, устраняя проблемы ликвидности и неплатежей. Во-вторых, обеспечить доступ к кредитным ресурсам под доступный для аграриев и промышленников процент, которые можно использовать на покупку семян-сырья, приобретение уже готовых к севу семян и сахарной свеклы фабричной на переработку, модернизацию и реконструкцию семенных и сахарных заводов. В-третьих, нормализация паритетных ценовых отношений или компенсация затрат на минеральные и органические удобрения при выращивании маточных корнеплодов и

семенников, влияющих на снижение качества производимых семян в специализированных семеноводческих хозяйствах. Комплексность государственного регулирования определяется воздействием на всех участников производства семян и сахарной свеклы: от поддержки создателей и сортоиспытателей до стимулирования конечных потребителей отечественных семян – свеклосеющих хозяйств.

Заключение. Таким образом, рост эффективности свекловодства и всего свеклосахарного подкомплекса страны возможен только при реализации направлений устойчивого развития свекловичной селекции, свекловичного семеноводства и подработки свеклосемян с учетом использования синергетических преимуществ и системы инструментов сбалансированного управления подкомплексом:

- выведение и размножение новых высокопродуктивных гибридов отечественной селекции;
- выращивание свеклосырья из гибридов отечественной селекции, адаптированных к природно-климатическим условиям российских свеклосеющих регионов;
- внедрение в хозяйствах новых более эффективных технологий возделывания маточной свеклы и семенников;
- повышение урожайности и качественных характеристик свеклосемян;
- снижение затрат труда и средств при выращивании маточных корнеплодов и семенников;
- совершенствование технологического процесса подготовки свеклосемян к посеву, индивидуальный подход к каждой партии семян.

Отечественное свекловичное семеноводство крайне нуждается в государственном регулировании, включающем государственную программу восстановления, развития и поддержки подотрасли, сбалансированную ценовую политику в отношении семян, свеклы и сахара, и внедрении рациональной структуры управления.

Библиография:

1. «Комплексная программа развития пищевой и перерабатывающей промышленности Курской области на 2011-2017 годы (с изменениями на 30.03.2016г)». URL: <http://docs.cntd.ru/document/908015871> (11.09.2016г.).
2. Аничин В.Л. Перспективы развития сахаропродуктового подкомплекса / В.Л. Аничин, В.В. Иванова // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2014. № 8. С. 21-23.
3. Аничин В.Л. Теория и практика управления производственными ресурсами в свеклосахарном подкомплексе АПК: монография – Белгород: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2005, 280 с.
4. Зюкин Д.А. Оценка синергетического эффекта в свекловодстве на основе коэффициентов моделей нелинейной регрессии // Фундаментальные исследования. 2016. № 12-3. С. 629-633.
5. Зюкин Д.А. Оценка синергетического эффекта в комбинациях различных видов затрат на производство сахарной свеклы фабричной / Д.А. Зюкин, В.В. Жилин, Е.В. Колтышева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. №7. С. 19-22.
6. Святова О.В. Модель оценки результативности выращивания сахарной свеклы фабричной / О.В. Святова, Д.А. Зюкин, О.Н. Выдрина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. №1. С. 10-12.
7. Святова О.В. Российские свеклосемена как синергетический фактор повышения эффективности функционирования свеклосахарного подкомплекса / О.В. Святова, Д.А. Зюкин, Р.В. Солошенко // Сахарная свекла. 2015. №7. С. 6-10.
8. Святова О.В. Стратегия развития свеклосахарного подкомплекса АПК Российской Федерации: монография – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2010. – 287 с.

References:

1. Kompleksnaya programma razvitiya pishевой i pererabatyvayushей promishlennosti Kurskoy oblasti na 2011-2017 godi / [elektronniy resurs]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/908015871> (11.09.2016г.).
2. Anichin V.L. Perspektivi razvitiya saharoproduktovogo podkompleksa / V.L. Anichin, V.V. Ivanova // Ekonomika selskokozyastvennyh i pererabatyvayushih predpriyutiy. 2014. № 8. S. 21-23.
3. Anichin V.L. Teoria i praktika upravleniya proizvodstvennimi resursami v sveklosaharnom podkomplekse APK: monografiya – Belgorod: Belgorodskiy gosudarstvenniy agrarniy universitet im. V.Y. Gorina, 2005, 280 s.
4. Zyukin D.A. Otsenka sinergeticheskogo effekta v sveklovodstve na osnove koeffitsientov modeley nelineinoy regressii // Fundamental'nie issledovaniya. 2016. № 12-3. S. 629-633.
5. Zyukin D.A. Otsenka sinergeticheskogo effekta v kombinatsiyah razlichnih vidov zatrat na proizvodstvo saharnoy svekli fabrichnoy / D.A. Zyukin, V.V. Zhilin, E.V. Kiltysheva // Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy selskokozyastvennoy akademii. 2016. №7. S. 19-22.
6. Svyatova O.V. Model' otchenki rezultativnosti virashivaniya saharnoy svekli fabrichnoy / O.V. Svyatova, D.A. Zyukin, O.N. Vydrina // Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy selskokozyastvennoy akademii. 2014. №1. S. 10-12.
7. Svyatova O.V. Rossiyskie sveklosemena kak sinergeticheskiy faktor povisheniya effektivnosti funktsionirovaniya sveklosaharnogo podkompleksa / O.V. Svyatova, D.A. Zyukin, R.V. Soloshienko // Saharnaya svekla. 2015. №7. S. 6-10.
8. Svyatova O.V. Strategiya razvitiya sveklosaharnogo podkompleksa APK Rossiyskoy Federatsii: monografiya – Kursk, Izdatel'stvo Kurskoy gosudarstvennoy sel'skokozyaistvennoy akademii, 2010. – 287 s.

Сведения об авторах

Зюкин Данил Алексеевич, к.э.н., генеральный директор ООО «АРССЛАЙН», тел. 8-906-692-3828, e-mail: nightingale46@rambler.ru.

Святова Ольга Викторовна, д.э.н., профессор кафедры учета и финансов ФГБОУ ВО КГУ.

Солошенко Руслан Викторович, д.э.н., профессор кафедры экономической теории ФГБОУ ВО «Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова».

Выдрина Ольга Николаевна, старший менеджер по обслуживанию ПАО Сбербанк.

Дорогавцева Ирина Игоревна, эксперт ООО «Бурводпроект».

Information about authors

Zyukin Danil Alekseevich, the candidate of science of economy, general director of «ARSSLAIN».

Svyatova Olga Victorovna, the doctor of science of economy, professor of the department «Accounting and Finance» «Kursk state university»

Soloshienko Ruslan Victorovich, the doctor of science of economy, professor of the department «Economic theory», Kursk state agricultural academy named after professor I.I. Ivanov

Vydrina Olga Nikolaevna, senior maintenance manager of «Sberbank».

Dorogavtseva Irina Grigoryevna, expert of «Burvodproekt».

УДК 330.322.54

Т.И. Наседкина, Л.А. Решетняк, Л.Н. Груздова, Л.И. Смурова

ОЦЕНКА ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Аннотация. В статье представлен анализ инвестиционной привлекательности сельскохозяйственных организаций, так как одной из наиболее важных задач, стоящих перед ними, является расширение возможностей привлечения внешнего финансирования для решения вопросов выхода из кризиса и дальнейшего экономического роста. Причем, именно достоверность, прозрачность и прибыльность финансово-хозяйственной деятельности является основой для инвестирования. Анализ показателей отчетности позволяет потенциальным инвесторам оценить будущую рентабельность, ликвидность, деловую активность, финансовое положение, а также, самое главное, инвестиционную привлекательность хозяйствующего субъекта.

В статье рассмотрена прибыль, как важнейший экономический показатель хозяйственной деятельности, его конечная цель и движущим мотив производства. Как экономическая категория она в обобщенном виде отражает результаты хозяйствования, эффективность затрат живого и овеществленного труда, но не дает представления о степени данной эффективности. Для проведения анализа финансового состояния организаций авторы использовали показатели, характеризующие различные аспекты деятельности организации. Такие как ликвидность и платежеспособность, которые позволяют оценить финансовое состояние предприятия с позиции краткосрочной перспективы: может ли оно своевременно и в полном объеме произвести расчеты по краткосрочным обязательствам.

Таким образом, показатели финансового положения предприятия являются наиболее существенными для инвесторов, а надежным и инвестиционно-привлекательным считается предприятие с устойчивым финансовым положением, возрастающим объемом продаж и динамически увеличивающейся прибылью.

Ключевые слова: инвестиционная привлекательность, платежеспособность, несостоятельность, финансовая устойчивость.

EVALUATION OF INVESTMENT ATTRACTION AGRICULTURAL ORGANIZATIONS

Abstract. The article presents the analysis of investment attractiveness of the agricultural organizations, as one of the most important challenges facing them is the expansion of opportunities to attract external funding to tackle issues out of the crisis and further economic growth. Moreover, it is the credibility, transparency and profitability of financial and economic activities is the basis for investment. Analysis of indicators reporting allows potential investors to assess future profitability, liquidity, business activity, financial position, and, most importantly, the investment attractiveness of the business entity.

The article considers profit as the most important economic indicator of economic activity, its ultimate aim and driving motive of production. As an economic category, she summarized, reflects the results of management, efficiency of costs of living and materialized labor, but does not provide information about the extent of this efficiency. For analysis of the financial condition of the organizations the authors used indicators characterizing different aspects of the organization. Such as liquidity and solvency that allow you to assess the financial condition of the company from the position of the short-term Outlook: whether it timely and in full make payments on short-term obligations.

Thus, the financial position of the company are the most significant for investors as a reliable and attractive investment is the company with stable financial position, increasing sales volume and dynamically increasing profit.

Keywords: investment attractiveness, solvency, insolvency, financial stability.

Под инвестиционной привлекательностью предприятия понимается совокупность экономических характеристик, отражающих эффективность работы организации и способность приносить инвесторам определенную выгоду в будущем. Инвесторы, сравнивая объекты для вложения по различным критериям, оценивают их инвестиционную привлекательность, т.е. определяют уровень и влияние важных для них факторов, что и позволяет им в дальнейшем делать правильный обоснованный выбор. В конечном итоге оценка инвести-

ционной привлекательности определяет степень целесообразности вложения средств. Иными словами инвестиционная привлекательность организации может быть охарактеризована комплексом показателей ее деятельности, которые устанавливают для инвестора область предпочтительных значений инвестиционного поведения.

Проведение оценки инвестиционной привлекательности предприятия весьма затруднительно в силу большого количества существующих методик и, в неко-

торых случаях, недостаточной их проработанности.

Формирование методологии оценки инвестиционной привлекательности предприятий в России находится на начальной стадии. Наибольшее распространение получил подход, который используется рядом аналитических служб, определяющий инвестиционную привлекательность как совокупность характеристик финансового состояния предполагаемых объектов инвестиций. Такой подход имеет не только теоретическое обоснование, но практический эффект. Степень сложности и комплексности анализа зависит от того, кто его проводит. Подобного рода расчеты - сжатая форма финансового анализа, кото-

рая позволяет инвестору оперативно определить целесообразность дальнейшего рассмотрения того или иного предприятия как потенциального объекта вложений. Однако такой анализ позволяет оценить лишь текущее финансовое положение предприятия, но при этом не отвечает на ряд крайне важных для инвестора вопросов.

Инвестиционную привлекательность предприятия определяют множество внешних и внутренних факторов. Для формирования системы показателей отчетности в целях оценки инвестиционной привлекательности в таблице 1 систематизированы факторы инвестиционной привлекательности хозяйствующего субъекта.

Таблица 1. Факторы инвестиционной привлекательности коммерческой организации

1. Внешние факторы	2. Внутренние факторы
1.1. Инвестиционная привлекательность страны	2.1. Производственный потенциал предприятия
1.2. Инвестиционная привлекательность региона	2.2. Финансовое состояние предприятия
1.3. Инвестиционная привлекательность отрасли, вида экономической деятельности	2.3. Инвестиционная стоимость предприятия
	2.4. Уровень менеджмента предприятия

Создание благоприятного инвестиционного климата в регионе – одно из важнейших условий привлечения инвестиций и последующего его экономического роста. Инвестиционная привлекательность региона - это совокупность признаков, определяющих приток капитала в регион и оцениваемых инвестиционной активностью. Она формируется с одной стороны - инвестиционным потенциалом территории, а с другой - возможными рисками.

Рейтинг инвестиционной привлека-

тельности регионов России оценивается различными экспертными агентствами и строится на основе официальной информации Росстата и статистики федеральных ведомств.

Уровень рейтинговой оценки инвестиционной привлекательности Белгородской области в период 2007-2015 гг. по данным RAEX «Эксперт РА» колебался в диапазоне от 3В1 (пониженный потенциал - умеренный риск) до 2А (средний потенциал – минимальный риск) (Таблица 2).

Таблица 2. Динамика рейтинга инвестиционной привлекательности Белгородской области по оценке RAEX «Эксперт РА»

Годы	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Инвестиционный климат	3А	3В1	2В	2В	2А	2А	2А	2А	2А

В рассматриваемый период наибольшая частота принадлежит рейтинговым категориям 2А и 2В. В 2006 г. и 2009-2010 гг. рейтинг определен как - 2В (средний потенциал – умеренный риск),

текущий рейтинговый уровень - 2А, который присваивается области 5 лет подряд. Динамика составляющих инвестиционного климата свидетельствует о том, что улучшение итогового рейтинга произошло за

счет повышения ранга инвестиционного потенциала.

В целом Белгородская область имеет высокий уровень ресурсного потенциала и входит в группу лидеров, сочетающих минимальные риски для инвесторов с максимальным потенциалом для капиталовложений.

Сельское хозяйство является одной из ведущих системообразующих сфер экономики области, формирующей агропродовольственный потенциал региона. При этом сельскохозяйственная отрасль отличается рискованным характером производства, поэтому деятельность хозяйствующих субъектов в этой отрасли не всегда является высокоэффективной.

В условиях рыночных отношений прибыль является конечной целью и движущим мотивом производства на предприятии, важнейшим экономическим показателем хозяйственной деятельности предприятия. Как экономическая категория она в обобщенном виде отражает результаты хозяйствования, эффективность затрат живого и овеществленного труда, но не дает представления о степени данной эффективности. Для определения сравнительной экономической эффективности производства отдельных видов продукции, отраслей и хозяйств в целом необходимо полученную прибыль сопоставить с себестоимостью реализованной продукции.

Показатель, характеризующий эффективность деятельности и использования производственных ресурсов предприя-

тия, может быть определен рентабельностью производства, так как она оценивает эффективность протекания производственного процесса и характеризует эффективность использования всех производственных факторов (средств труда, предметов труда, трудовых ресурсов, технологий).

Важно отметить, что государственная аграрная политика в настоящее время реализуется в рамках новой Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы, утвержденной Постановлением Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 года №717. В соответствии с программой в качестве инструментов государственной поддержки используются субсидии из федерального бюджета, предоставляемые на развитие сельскохозяйственного производства.

Анализ влияния субсидий на уровень рентабельности деятельности отдельных предприятий в 2015 г. представлен в таблице 3.

Данные таблицы свидетельствуют о том, что уровень рентабельности деятельности организаций был бы значительно ниже без субсидирования из бюджетов разных уровней, а некоторые из предприятий (ЗАО «Краснояружская зерновая компания», ЗАО Племзавод «Разуменский») были бы убыточными.

Таблица 3. Влияние государственной поддержки в виде субсидий на уровень рентабельности деятельности предприятий в 2015 г.

Предприятие		Уровень рентабельности деятельности, %		Отклонение (+,-)
		с субсидиями	без субсидий	
Крупные	ЗАО «Краснояружская зерновая компания»	10,00	-3,81	-13,81
	Колхоз им. Горина	34,90	32,13	-2,77
	ЗАО Племзавод «Разуменский»	0,92	-13,09	-14,01
Средние	СПК «Большевик»	16,61	10,15	-6,46
	ЗАО «Должанское»	46,80	40,49	-6,30
	ООО «Источник»	30,48	20,84	-9,64
Малые	ООО «Агрохолдинг Корочанский»	50,15	45,66	-4,49
	ООО «АгроСервис»	85,32	73,41	-11,91
	ООО «Сады в залесье»	32,71	24,71	-8,01

Для проведения анализа финансового состояния организаций используются

показатели, характеризующие различные аспекты деятельности организации. Обоб-

щающий показатель, характеризующий финансовое состояние предприятия, может быть рассчитан по формуле, используемой в Z-модели Альтмана.

Модель Альтмана представляет собой дискриминантную пятифакторную модель, в которой факторами выступают показатели финансовой деятельности предприятия. Данная модель позволяет проводить диагностику угрозы банкротства.

Преимуществом модели Альтмана

является то, что ее методология основывается на количественных показателях, которые можно рассчитать на основе финансовой отчетности предприятия (бухгалтерского баланса и отчета о финансовых результатах). Поэтому она была выбрана в качестве наиболее приемлемой для использования в предлагаемой модели оценки инвестиционной привлекательности сельскохозяйственных предприятий.

Таблица 4 - Значение расчетного показателя Z по пятифакторной модели Альтмана

Значение расчетного показателя Z для компаний, акции которых котируются на бирже	Значение расчетного показателя Z для компаний, акции которых не котируются на бирже	Вероятность банкротства	Комментарий
меньше 1,8	меньше 1,23	от 80 до 100%	Компания является несостоятельной
от 1,81 до 2,77	от 1,23 до 2,90	35 до 50%	Неопределенная ситуация (средняя вероятность краха)
от 2,77 до 2,99		15 до 20%	Неопределенная ситуация (вероятность банкротства не велика)
больше 2,99	больше 2,90	Риск того, что компания не сможет погасить свои долги незначителен	Компания финансово устойчива, риск неплатежеспособности в течение ближайших двух лет крайне мал

В таблице 4 приведены значения Z и значения вероятности наступления критической ситуации на предприятии. Для компаний, акции которых не котируются на бирже, значения коэффициента, показывающего вероятность банкротства, чуть ниже. Точность прогноза в этой модели на период одного года составляет 95%, на два года — 83%, что является ее достоинством. Анализ показателей Z пятифакторной модели Альтмана двухсот сельскохозяйственных предприятий Белгородской области свидетельствует о том, что в 2015 году более половины из них являются финансово устойчивыми, имеющими крайне малый риск неплатежеспособности в течение ближайших двух лет.

Доля предприятий в 2015 году, находящихся в неопределенной ситуации, вероятность банкротства которых не велика, для крупных предприятий составляет 36,7 %, для средних - 38,2 %, а для малых 24,0 %.

Количество крупных предприятий,

являющихся несостоятельными к 2015 году, сократилось и составляет 14,3 %, средних – 9,1 %, а малых – 18,8 %. Это свидетельствует о том, что менее финансово устойчивыми являются малые предприятия.

Гордоном Л. В. Спрингейтом (Gordon L.V. Springate) в 1978 года была разработана еще одна модель прогнозирования вероятности банкротства предприятия. Сравнение рассчитанного показателя Z выполняется с нормативным значением 0,862. При $Z < 0,862$ предприятие считается потенциальным банкротом.

В процессе тестирования модели Спрингейта на основании данных 40 компаний была достигнута точность предсказания 92,5% неплатежеспособности на год вперед.

Нами с использованием модели Спрингейта была рассчитана платежеспособность 200 сельскохозяйственных предприятий Белгородской области, осуществляющих деятельность в 2013 – 2015 гг.

также с группировкой по размерности (Таблица 6).

В таблице 5 приведены обобщенные данные показателя Z (вероятности банкротства) двухсот сельскохозяйственных

предприятий Белгородской области, объединенных в группы – крупные, средние и малые, в 2013-15 гг. в соответствии с расчетами по модели Альтмана.

Таблица 5. Группировка сельскохозяйственных предприятий Белгородской области на основании пятифакторной модели Альтмана

Вероятность банкротства	2013г.		2014г.		2015г.		Отклонение 2015г. от 2013г.	
	кол.	%	кол.	%	кол.	%	кол.	%
Крупные предприятия								
от 80 до 100%	13	26,5	9	18,4	7	14,3	-6	-12
от 15 до 50%	21	42,9	18	36,7	18	36,7	-3	-6,1
Незначительна	15	30,6	22	44,9	24	49	9	18,4
Всего	49	100	49	100	49	100	-	-
Средние предприятия								
от 80 до 100%	11	20	7	12,7	5	9,1	-6	-10,9
от 15 до 50%	22	40	23	41,8	21	38,2	-1	-1,8
Незначительна	22	40	25	45,5	29	52,7	7	12,7
Всего	55	100	55	100	55	100	-	-
Малые предприятия								
от 80 до 100%	21	21,9	18	18,8	18	18,8	-3	-3,1
от 15 до 50%	27	28,1	34	35,4	23	24,0	-4	-4,2
Незначительна	48	50	44	45,8	55	57,3	7	7,3
Всего	96	100	96	100	96	100	-	-

Анализируя данные таблицы 6 можно отметить те же тенденции изменения финансового состояния предприятий, что и при использовании модели Альтмана. Доля неплатежеспособных организаций сокращается и составляет в 2015 году 14 % крупных предприятий, 7,3% средних и 19,8 % малых.

Специалисты считают, что использовать модели Альтмана и Спрингейта, применительно к российским предприятиям можно с осторожностью, так как показатели стоимости имущества предприятия и чистой прибыли несопоставимы по данным российского бухгалтерского учета и учета в стандартах GAAP.

Кроме того, в России не соблюдается принцип постоянства положений учетной политики, заложенный в основу моделей предсказания банкротства: при смене учетной политики предприятия не корректируют свою отчетность за прошлые периоды. Различия во внешних факторах (сте-

пень развития фондового рынка, налоговое законодательство и др.) также искажают вероятностные оценки.

Располагая статистикой прибыльности предприятий в отрасли и статистикой значений финансовых коэффициентов, опираясь на комплекс статистических методов, были разработаны аналогичные модели, позволяющие прогнозировать устойчивость предприятия в краткосрочном периоде.

Одной из известных рейтинговых моделей является модель Савицкой прогнозирования банкротства предприятий АПК. Для построения логит-регрессии автором были использованы данные по 2160 сельскохозяйственным предприятиям Республики Беларусь за 2003 г., которые послужили базой для расчета 15-ти коэффициентов, которые оказывают наиболее существенное влияние на степень финансовой устойчивости (неустойчивости) сельхозпредприятий. В результате анализа,

Г.В. Савицкой было определено что, в изменении финансового положения сельскохозяйственных предприятий основную роль играют следующие показатели: доля собственного оборотного капитала в формировании оборотных активов; коэффициент оборачиваемости оборотного капитала; коэффициент финансовой независимости предприятия; рентабельность собственного

капитала, %

Представленная Савицкой Г.В. модель отличается от рассмотренных ранее нестандартной формулой расчета, т.к. обычно переменные в модели суммируются между собой, а в данной модели переменные вычитаются (Таблица 7).

Таблица 6- Группировка сельскохозяйственных предприятий Белгородской области на основании модели Спрингейта

Вероятность банкротства	2013г.		2014г.		2015г.		Отклонение 2015г. от 2013г.	
	кол.	%	кол.	%	кол.	%	кол.	%
Крупные предприятия								
Предприятия потенциальные банкроты	15	30,6	10	20,4	7	14,3	-8	-16,3
Платежеспособные предприятия	34	69,4	39	79,6	42	85,7	8	16,3
Всего	49	100	49	100	49	100	0	0
Средние предприятия								
Предприятия потенциальные банкроты	10	18,2	4	7,3	4	7,3	-6	-10,9
Платежеспособные предприятия	45	81,8	51	92,7	51	92,7	6	10,9
Всего	55	100	55	100	55	100	0	0
Малые предприятия								
Предприятия потенциальные банкроты	30	31,3	23	24,0	19	19,8	-11	-11,5
Платежеспособные предприятия	66	68,8	73	76,0	77	80,2	11	11,5
Всего	96	100	96	100	96	100	-	-

Выполненные по модели Савицкой расчеты показали, что в 2015 году 93,9 % крупных предприятий оцениваются как финансово-устойчивые, среди средних процент таковых несколько выше - 94,5, доля финансово-устойчивых среди малых

предприятий значительно ниже - 87,5 %. Это позволяет сделать вывод о том, что более финансово-устойчивыми являются предприятия, имеющие более крупные размеры.

Таблица 7 - Группировка сельскохозяйственных предприятий Белгородской области на основании модели Г.В. Савицкой

Вероятность банкротства	2013г.		2014г.		2015г.		Отклонение 2015г. от 2013г.	
	кол.	%	кол.	%	кол.	%	кол.	%
Крупные предприятия								
Высокий риск банкротства предприятия в будущем	6	12,2	7	14,3	3	6,12	-3	-6,1
Нестабильное состояние	-	-	-	-	-	-	-	-
Финансово устойчивые предприятия	43	87,8	42	85,7	46	93,9	3	6,12
Всего	49	100	49	100	49	100	0	0

	Средние предприятия							
Высокий риск банкротства предприятия в будущем	7	12,7	3	5,5	3	5,5	-4	-7,3
Нестабильное состояние	1	1,8	-	-	-	-	-1	-1,8
Финансово устойчивые предприятия	47	85,5	52	94,5	52	94,5	5	9,1
Всего	55	100	55	100	55	100	0	0
	Малые предприятия							
Высокий риск банкротства предприятия в будущем	11	11,5	11	11,5	12	12,5	1	1,04
Нестабильное состояние	1	1,0	-	-	-	-	-1	-1,04
Финансово устойчивые предприятия	84	87,5	85	88,5	84	87,5	0	0
Всего	96	100	96	100	96	100	-	-

При этом можно отметить, что за последние три года количество организаций, имеющих высокий риск банкротства, сокращается по всем категориям предпри-

ятий. Данная тенденция прослеживается при проведении расчетов по всем трем моделям – Альтмана, Спрингейта, Савицкой (Таблица 8).

Таблица 8 - Сравнительная характеристика финансовой устойчивости предприятий по различным моделям за 2015 г., количество

Предприятия	Модели		
	Альтмана	Спрингейта	Савицкой
Крупные			
высокий риск банкротства	7	7	3
нестабильное состояние	18	-	-
финансово устойчивые	24	42	46
Средние			
высокий риск банкротства	5	4	3
нестабильное состояние	21	-	-
финансово устойчивые	29	51	52
Малые			
высокий риск банкротства	18	19	12
нестабильное состояние	23	-	-
финансово устойчивые	55	77	84

Сравнительный анализ выполненных расчетов с использованием различных методик показал, что полученные данные по количеству предприятий, имеющих высокий риск банкротства, отличаются незначительно.

Одним из наиболее важных внутренних факторов инвестиционной привлекательности предприятия является анализ ее финансово-хозяйственной деятельности, с помощью которого можно оценить перспективность анализируемого предприятия с точки зрения возможности мобилизации доступных источников средств и отдачи на требуемые вложения.

Показатели финансового положения предприятия являются наиболее существенными для инвесторов. Надежным и инвестиционно привлекательным считается предприятие с устойчивым финансовым

положением, возрастающим объемом продаж и динамически увеличивающейся прибылью.

Финансовое состояние предприятия - комплексное понятие и его характеристики опираются на оценку степени эффективности размещения средств, устойчивости платежеспособности, наличие достаточной финансовой базы, обеспеченности собственными оборотными средствами, организации расчетов и др. Поскольку источником информации для характеристики финансового состояния являются данные финансовой отчетности, его оценивают за конкретный период, а потому важное значение для принятия инвестиционных решений приобретает прогноз тенденций в финансовом состоянии предприятия и выявление основных направлений его изменения.

Для выявления того, какие из мероприятий необходимы предприятию для повышения инвестиционной привлекательности, целесообразно проведение анализа финансового состояния предприятия. Этот анализ позволяет:

- определить сильные и слабые стороны деятельности предприятия;
- рассмотреть резервы хозяйственной деятельности и разработать мероприятия для повышения эффективности и инвестиционной привлекательности предприятия.

Методологический этап оценки инвестиционной привлекательности коммерческого предприятия представляет собой объединение всех данных по группам показателей. Вначале проводится исследование финансового положения предприятия на основе бухгалтерской отчетности, включающей: анализ имущественного положения предприятия, анализ структуры баланса; анализ и планирование ликвидности и платежеспособности; анализ и планирование финансовой устойчивости; анализ и планирование рентабельности.

Платежеспособность организации характеризует возможность наличными денежными ресурсами своевременно погашать свои платежные обязательства. Анализ платежеспособности позволяет оценить и прогнозировать финансовую де-

ятельность внутренним аналитикам. Этот показатель важен и для внешних инвесторов, так как, прежде чем осуществлять вложения, инвестор должен удостовериться в возможностях предприятия отвечать по своим обязательствам.

Оценка платежеспособности осуществляется на основе характеристики ликвидности текущих активов, однако для оценки платежеспособности предприятия наряду с коэффициентами ликвидности используют и другие показатели.

Для комплексной оценки платежеспособности предприятия может быть использован общий показатель платежеспособности, расчет которого для исследуемых групп организаций представлен таблице 9. Из данных таблицы видно, что общий показатель платежеспособности выше рекомендуемого значения (больше 2) имеют колхоз имени Горина и ЗАО «Должанское». У остальных организаций значение этого показателя ниже нормы, причем ЗАО Племзавод «Разуменский» и ООО «АгроСервис» происходит снижение этого коэффициента. Следовательно, этим предприятиям необходимо установить причины существующего положения с целью восстановления платежеспособности.

Таблица 9 - Общий показатель платежеспособности

Предприятия		2013г.	2014г.	2015г.	Отклонение 2015г. от 2013г., (+,-)
Крупные	ЗАО «Краснояржская зерновая компания»	0,450	0,474	0,631	0,181
	Колхоз имени Горина	5,700	6,053	5,447	-0,254
	ЗАО Племзавод «Разуменский»	0,777	0,700	0,759	-0,018
Средние	СПК «Большевик»	0,751	0,692	0,871	0,121
	ЗАО «Должанское»	10,342	12,799	23,607	13,264
	ООО «Источник»	1,157	1,599	2,535	1,378
Малые	ООО «Агрохолдинг Корочанский»	0,935	1,150	0,990	0,055
	ООО «АгроСервис»	3,055	1,932	1,503	-1,552
	ООО «Сады в залестье»	0,490	0,454	0,841	0,351

Устойчивым финансовое положение может считаться, когда все показатели в норме. Критическим считается положение, когда показатели ниже нормы, а в функционирующем капитале преобладают заемные средства. Неустойчивым финансовое положение является, когда соб-

ственный капитал равен или незначительно превышает заемные средства.

Анализ финансовой устойчивости организации проводится на основе расчета и оценки абсолютных и относительных показателей. В качестве абсолютных показателей финансовой устойчивости исполь-

зуют показатели, характеризующие степень обеспеченности запасов источниками их финансирования. К относительным показателям финансовой устойчивости отно-

сятся следующие коэффициенты, которые могут быть рассчитаны по данным бухгалтерского баланса (Таблица 10).

Таблица 10 - Показатели финансовой устойчивости организаций на конец 2015 г.

Коэффициенты	Нормальное ограничение	Крупные предприятия			Средние предприятия			Малые предприятия		
		ЗАО Племзавод «Разуменский»	Колхоз имени Горина	ЗАО «Красноярская зерновая компания»	СПК «Большевик»	ООО «Источник»	ЗАО «Должанское»	ООО «Агрохолдинг Корочанский»	ООО «АгропроСервис»	ООО «Сады в Залесье»
Коэффициент автономии (независимости)	$\geq 0,5$	0,081	0,968	0,111	0,579	0,843	0,976	0,819	0,518	0,576
Коэффициент финансовой зависимости	$\leq 0,5$	0,919	0,032	0,889	0,421	0,157	0,024	0,181	0,482	0,424
Коэффициент обеспеченности собственными источниками финансирования	$\geq 0,5$	-0,669	0,918	-0,291	0,287	0,639	0,958	0,667	0,441	-0,186
Коэффициент покрытия долгов собственным капиталом	≥ 1	0,09	30,56	0,12	1,38	5,36	40,15	4,538	1,07	1,36
Коэффициент финансового левериджа (риска)	$< 1,5$	11,34	0,033	8,039	0,727	0,187	0,025	0,220	0,931	0,737
Коэффициент финансовой устойчивости	$\geq 0,6$	0,827	0,968	0,082	0,681	0,989	0,994	0,819	0,940	0,578

Выполненные расчеты свидетельствуют о том, что у большинства исследуемых организаций, за исключением ЗАО Племзавод «Разуменский» и ЗАО «Красноярская зерновая компания», коэффициент автономии превышает нормативное ограничение, следовательно, у этих предприятий доля собственного капитала в общей сумме источников преобладает и большая часть имущества сформирована за счет собственного капитала. В этом случае организация считается финансово независимой от внешних кредиторов или автономной.

Коэффициент обеспеченности собственными источниками финансирования отражает, какая часть запасов организации сформирована за счет собственного оборотного капитала. Расчеты показывают, что в колхозе имени Горина, ООО «Источник», ЗАО «Должанское» и ООО «Агрохолдинг Корочанский» более 60 % запасов

обеспечено соответствующими источниками. Этого достаточно для обеспечения финансовой устойчивости.

Коэффициент финансовой устойчивости показывает удельный вес тех источников финансирования, которые организация может использовать в своей деятельности длительное время. Для всех исследуемых предприятий, кроме ЗАО «Красноярская зерновая компания», значение коэффициента превышает нормативное значение, следовательно, более 60% имущества этих организаций финансируется за счет устойчивых источников, а именно собственных средств и долгосрочных обязательств, что является положительным моментом.

Основной задачей анализа финансовой устойчивости является оценка степени независимости организации от заемных источников финансирования. При этом имеется в виду обеспеченность сред-

ствами определенных источников (собственных, кредитных и других заемных). Для характеристики источников формирования запасов и затрат нами по данным бухгалтерского баланса за 2015 год были определены три основных показателя: собственный оборотный капитал, долгосрочные источники формирования запасов, общая величина основных источников формирования запасов, которые затем сопоставлялись с общей величиной запасов.

В результате чего были определены излишек или недостаток собственного оборотного капитала (Ф^С), излишек или недостаток долгосрочных источников формирования запасов (Ф^Т), излишек или недостаток общей величины основных источников формирования запасов (Ф^О). На основании полученных данных был определен тип финансовой устойчивости исследуемых предприятий (Таблица 11).

Таблица 11 - Оценка типа финансовой устойчивости организаций на конец 2015 г., тыс. руб.

Показатели	Крупные предприятия			Средние предприятия			Малые предприятия		
	ЗАО «Красноярская зерновая компания»	Колхоз имени Горина	ЗАО Племзавод «Разуменский»	СПК «Большевик»	ЗАО «Должанское»	ООО «Источник»	ООО «Агрохолдинг Корочанский»	ООО «АгроСервис»	ООО «Сады в Залестье»
1. Собственный капитал	600 409	3 595 948	126 801	195 424	586 856	196 446	254 033	373 951	17 429
2. Внеоборотные активы	1 689 671	2 279 442	703 156	138 297	252 851	131 584	142 013	99 020	19 441
3. Наличие собственного оборотного капитала	-1 089 262	1 316 506	-576 355	57 127	334 005	64 862	112 020	274 931	-2 012
4. Долгосрочные пассивы	1 536 261	-	1 167 494	34 300	11 085	34 185	-	43 663	11 014
5. Наличие собственных и долгосрочных заемных источников формирования средств	446 999	1 316 506	591 139	91 427	345 090	99 047	112 020	318 594	9 002
6. Краткосрочные пассивы	3 290 201	117 656	269 863	107 701	3 532	2 485	55 984	304 367	1 827
7. Величина источников формирования запасов	3 737 200	1 434 162	861 002	199 128	348 622	101 532	168 004	622 961	10 829
8. Общая величина запасов	2723942	1078781	224122	177158	248815	97253	142762	91148	8114
Излишек(+), недостаток (-) собственных оборотных средств (Ф ^С)	-3 813 204	237 725	-800 477	-120 031	85 190	-32 391	-30 742	183 783	-10 126
Излишек (+), недостаток (-) собственных и долгосрочных заемных источников формирования запасов (Ф ^Д)	-2 276 943	237 725	367 017	-85 731	96 275	1 794	-30 742	227 446	888
Излишек (+), недостаток (-) общей величины основных источников формирования запасов (Ф ^О)	1 013 258	355 381	636 880	21 970	99 807	4 279	25 242	531 813	2 715
Трехкомпонентный показатель типа финансовой устойчивости	0,0,1	1,1,1	0,1,1	0,0,1	1,1,1	0,1,1	0,0,1	1,1,1	0,1,1
Тип финансовой устойчивости	неустойчивое финансовое состояние	абсолютно финансово устойчивое состояние	нормальная независимость финансового состояния	неустойчивое финансовое состояние	абсолютно финансово устойчивое состояние	нормальная независимость финансового состояния	неустойчивое финансовое состояние	абсолютно финансово устойчивое состояние	нормальная независимость финансового состояния

Абсолютно устойчивыми являются предприятия, у которых соотношение источников формирования запасов отвечает следующим условиям:

$$\Phi^C \geq 0; \Phi^T \geq 0; \Phi^O \geq 0$$

Нормальная независимость финансового состояния, гарантирующая платежеспособность организации достигается

при выполнении условия:

$$\Phi^C < 0; \Phi^T \geq 0; \Phi^O \geq 0.$$

Неустойчивое финансовое состояние, при котором нарушается платежеспособность, но все же сохраняется возможность восстановления равновесия путем пополнения источников собственных средств за счет сокращения дебиторской задолженности, ускорения оборачиваемости запасов:

$$\Phi^C < 0; \Phi^T < 0; \Phi^O \geq 0.$$

Кризисное финансовое состояние наблюдается, когда предприятие полностью зависит от заемных источников финансирования и пополнение запасов идет за счет средств, образующихся в результате замедления погашения кредиторской задолженности:

$$\Phi^C < 0; \Phi^T < 0; \Phi^O < 0.$$

Оценка типа финансовой устойчивости исследуемых организаций в 2015 г. показывает, что абсолютно финансово устойчивыми являются колхоз имени Горина, ЗАО «Должанское», ООО «АгроСервис», нормальная независимость финансового состояния наблюдается у ЗАО Племзавод «Разуменский», ООО «Источник», ООО «Сады в Залесье», а неустойчивое финансовое состояние имеют ЗАО «Красноярская зерновая компания», СПК «Большевик» и ООО «Агрохолдинг Корочанский».

Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что наиболее инвестиционно привлекательными являются колхоз имени Горина, ЗАО «Должанское», ООО «АгроСервис». Это предприятия, имеющие высокий ресурсный потенциал и уровень платежеспособности, финансово независимы от внешних кредиторов и являются абсолютно финансово устойчивыми.

Таким образом, инвестиционная привлекательность сельскохозяйственных предприятий зависит от их финансового положения, финансовой устойчивости, вероятности банкротства и других показателей, анализ и прогнозирование которых возможно лишь при их информационном обеспечении.

Библиография

1. Белгородская область в цифрах 2016: Краткий статистический сборник / Белгородстат. – 2016. – 289с.
2. Григорьева Т.И. Финансовый анализ для менеджеров: оценка, прогноз: Учебник. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Юрайт, 2012. 462 с.
3. Груздова Л.Н. Анализ финансовой результативности организации // Проблемы экономики, организации и управления в России и мире: материалы 8 международной научно-практической конференции / под ред. Н.В. Уварина. Прага, Чешская республика: Изд-во WORLD PRESS s r.o. 2015. С.47-50.
4. Здоровец Ю.И. Использование принципов МСФО для формирования информации о финансовых результатах предприятия в целях повышения инвестиционной привлекательности // Россия и Европа: связь культуры и экономики. Материалы международной научно-практической конференции. 2015. С.487-489.
5. Наседкина Т.И., Наседкина О.Г. Инвестиционная политика Белгородской области // Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий: материалы международной научно-производственной конференции ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. 2015. С. 176- 177.
6. Решетняк Л.А., Груздова Л.Н. Формирование отчетной информации и анализ финансового состояния субъектов малого предпринимательства (монография). Белгород: КОНСТАНТА, 2016. - 104с.
7. Решетняк Л.А., Груздова Л.Н. К вопросу совершенствования управления финансовыми потоками аграрных предприятий (на материалах Белгородской области) // Финансовая жизнь 2016. N 4. С. 49-56.
8. Савицкая Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия. М.: ИНФРА-М, 2012.-345с.
9. Смурова Л.И., Смурова Н.С. Современный уровень и тенденции инвестирования АПК Белгородской области // Проблемы экономики, организации и управления в России и мире: материалы международной научно-практической конференции. 2016.С. 198-200.
10. http://belapk.ru/departament_agropromyshlennogo_kompleksa/

References

1. Belgorod oblast in 2016 figures: Short statistical book / Belgorodska. – 2016. – 289с.
2. Grigorieva T. I. Financial analysis for managers: evaluation, prediction: a Tutorial. 2-e Izd., Rev. M.: yurayt, 2012. 462 p.
3. L. N. Gruzdova. Analysis of the financial performance of the organization // Problems of Economics, organization and management in Russia and the world: proceedings of the 8th international scientific-practical conference / ed.In. Uverina. Prague, Czech Republic: Publishing house WORLD PRESS s r.o. 2015. P. 47-50.
4. Zdorovets ' Y. I. the use of the IFRS principles for the formation of the financial results of the enterprise in order to increase investment attractiveness // Russia and Europe: culture and economy. Materials of international scientific-practical conference. 2015. S. 487-489.
5. Nasedkina T. I., Nasedkina O. G. Investment policy of Belgorod region // Problems and prospects of innovative development of agricultural technologies: materials of international scientific-production conference of the Belgorod state agricultural UNIVERSITY. 2015. P. 176 - 177.
6. Reshetnyak L. A., L. N. Gruzdova. Creation of accounting information and financial analysis subject-ing small businesses (monograph). Belgorod: CONSTANT, 2016. - 104с.
7. Reshetnyak L. A., L. N. Gruzdova. The question of perfection of management of financial flows of agricultural enterprises (on materials of the Belgorod region) // 2016 Financial life. N 4. P. 49-56.
8. Savitskaya GV Analysis of economic activity of the enterprise. M.: INFRA-M, 2012.-345с.
9. L. I. Smurova, Smurova N. With. Current level and trends in investment, agriculture of the Belgorod region // Problems of Economics, organization and management in Russia and abroad: materials of the international scientific-practical conference. 2016.With. 198-200.
10. http://belapk.ru/departament_agropromyshlennogo_kompleksa/

Сведения об авторах

Наседкина Татьяна Ивановна, доктор экономических наук, профессор кафедры бухгалтерского учета, анализа и финансов, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503.

Решетняк Любовь Алексеевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и финансов, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. +7 915 566-01-38.

Груздова Людмила Николаевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и финансов, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел.+7 919 229-09-96.

Смурова Людмила Ивановна, старший преподаватель кафедры бухгалтерского учета, анализа и финансов, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503.

Information about authors

Nasedkina Tatyana Ivanovna, doctor of economic Sciences, Professor of chair of accounting, analysis and Finance, doctor of Belgorod state agricultural UNIVERSITY, Vavilova str., 1, p. Mayskiy, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503.

Reshetnyak, Lyubov Alekseevna, candidate of economic Sciences, associate Professor of chair of accounting, analysis and Finance, doctor of Belgorod state agricultural UNIVERSITY, Vavilova str., 1, p. Mayskiy, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, phone: +7 915 566-01-38.

Gruzdova Lyudmila Nikolaevna, candidate of economic Sciences, associate Professor of chair of accounting, analysis and Finance, doctor of Belgorod state agricultural UNIVERSITY, Vavilova str., 1, p. Mayskiy, Belgorod district, Bel-urban region, Russia, 308503, tel.+7 919 229-09-96.

Smurova Ludmila Ivanovna, senior teacher of chair of accounting, analysis and Finance, doctor of Belgorod state agricultural UNIVERSITY, Vavilova str., 1, p. Mayskiy, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АГРОНОМИИ

УДК 631.874:338.314

А.В. Акинчин, С.А. Линков

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИДЕРАТОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Аннотация: В статье приведены данные о влиянии сидеральных культур и способов их заделки на урожайность подсолнечника и кукурузы на зерно. При этом максимальная урожайность подсолнечника была сформирована на контрольном варианте с применением «Рубин»+ПЛН и составила – 31,7 ц/га.

По урожайности кукурузы на всех вариантах с сидеральными культурами лучшим способом заделки оказался «Рубин»+ПЛН, а среди сидеральных культур по данному показателю лучшей оказалась горчица, после которой урожай кукурузы колебался 60,4-67,6. Это превышало урожай по остальным сидератам на 4,2-7,0 ц/га (НСР₀₅=1,7). Максимальная урожайность данной культуры была на варианте «Рубин»+ПЛН после горчицы и составила – 67,6 ц/га.

В целом по опыту, наиболее экономически целесообразным для изучаемых культур является вариант с заделкой горчицы агрегатом «Sun Flower», уровень рентабельности по которому составил в среднем 77,5 %. В то время как наименее рентабельным оказался вариант с использованием гречихи без заделки в почву – всего 39,5 %.

Ключевые слова: сидеральные культуры, экономическая эффективность, урожайность, подсолнечник, кукуруза, способы обработки почвы.

ECONOMIC EFFICIENCY IN THE USE OF GREEN MANURE IN THE CULTIVATION OF AGRICULTURAL CROPS

Abstract: In article the data about influence of green manure crops and their incorporation on yield of sunflower and grain maize. The maximum yield of sunflower was formed in the control variant with application of "ruby"+PLN and amounted to 31.7 kg/ha.

On corn yield on all variant with green manure crops the best method of sealing was "ruby"+PLN, and among green manure crops on this indicator the best was the mustard, which after the corn harvest ranged of 60.4-67.6 per. It exceeded the yield on the remaining green manure 4.2-7.0 t/ha (LSD₀₅=1.7). The maximum yield of this crop was the version of "ruby"+PLN after mustard and made up of 67.6 kg/ha.

In General, the experience, the most economically feasible for the studied crops is the variant with incorporation of mustard unit "Sun Flower", the level of profitability which amounted to an average of 77.5 %. While the least effective was the option of using buckwheat without incorporation into the soil – a total of 39.5 %.

Keywords: green manure crops, economic efficiency, yield, sunflower, corn, soil treatment methods.

Решение задач по экологической безопасности современных систем земледелия и повышению их экономической эффективности должно быть связано с биологизацией земледелия и энергосбережением, одним из главных принципов которых является сохранение и повышение плодородия почвы за счёт использования органических удобрений (навоза, соломы, сидератов) [1;6].

Плодородие почвы из-за ее неправильного использования постоянно истощается. Проблема его сохранения актуальна для большинства стран мира, в том числе и для России.

Человечество непрерывно ищет способы повышения плодородия почвы. При заботливом отношении к земле, раци-

ональном ее использовании продуктивность почвы постоянно растет.

Важнейшим источником повышения плодородия наших почв являются сидеральные культуры, которые используются в качестве органического удобрения, получаемого из зелёной массы возделываемых растений и их корневых и пожнивных остатков. В сочетании с другими органическими и минеральными удобрениями, зелёное удобрение должно стать мощным средством увеличения урожаев и повышения плодородия почв [4;5].

Зелёное удобрение по своей удобрительной ценности не уступает навозу, но значительно дешевле навоза, торфа и других органических удобрений, особенно когда оно применяется в виде промежуточных культур – пожнивных, поукосных,

подсеваемых, озимых. Положительное влияние пожнивного сидерата как в чистом виде, так и в сочетании с соломой на плодородие дерново-подзолистой почвы, на фитосанитарное состояние посевов благоприятно сказывается на росте, развитии и урожайности сельскохозяйственных культур, на продуктивности севооборота и качестве получаемой продукции. Это позволяет в значительной мере снять отрицательные последствия зерновой специализации земледелия. При этом технология использования пожнивного сидерата хорошо вписывается в систему обработки и удобрения почвы, дает высокий экономический эффект и доступна для хозяйств различных форм собственности на землю и разных уровней интенсификации земледелия [7;9;10].

Велика роль сидератов в улучшении физико-химических свойств почвы, в повышении биологической её активности. Сидеральные культуры помогают бороться с сорняками и болезнями растений, способствуют снижению засоленности почв, их окультуриванию, защищают почву от всех видов эрозии [2; 3;8].

Хозяйства с низким экономическим потенциалом ориентируются на сидератах, используют местные ресурсы: оставленная на поле измельченная солома, стебли, ботва свеклы и др. становятся дешевым и эффективным способом удобрения почвы.

В промышленных масштабах применение сидератов особенно выгодно. Оно позволяет увеличить урожайность злаковых, овощных, бахчевых и прочих сельскохозяйственных культур и максимизируют прибыль агрария.

С целью изучения влияния сидератов и способов их заделки на экономические показатели возделывания сельскохозяйственных культур, нами на базе ЗАО «Краснояржская зерновая компания» в Новооскольском районе Белгородской области был заложен производственный опыт.

Почва опытного участка – чернозем типичный тяжелосуглинистый, с содержанием гумуса 5,6 %, сумма поглощенных оснований 46,9-48,3 мг/экв. на 100 г почвы, гидrolитическая

кислотность 3,07-3,98 мг/экв. на 100 г почвы, рН солевой вытяжки 5,5-5,8. Содержание подвижного фосфора и обменного калия (по Чирикову), соответственно 11,3-11,7 и 10,2-11,6 мг/100 г почвы.

Опыты проводился в зернопропашном севообороте:

1. Соя
2. Озимая пшеница
3. Кукуруза; подсолнечник
4. Ячмень

Опыт двухфакторный. Включает 4 градаций фактора А (сидеральные культуры) и 4 градации фактора В (способы заделки сидеральных культур в почву). Повторность в опыте трехкратная. Учетная площадь делянки 250 м².

Фактор А - сидеральные культуры:

1. Контроль (без сидератов)
2. Горчица белая
3. Гречиха
4. Соя

Фактор В - способы заделки сидеральных культур в почву:

1. Без обработки
2. Двукратное дискование культиватором «Рубин» на глубину 15 см
3. Дискование культиватором «Рубин» на глубину 15 см + вспашка на глубину 25 - 27 см плугом ПЛН-4-35
4. Глубокое безотвальное рыхление (Sun Flower) на глубину 25 - 27 см

Урожайность культур является главным показателем оценки действия всех факторов на возделываемые культуры в конкретных условиях. Величина урожайности зависит от условий произрастания, от условий внешней среды, которые связаны с характером и интенсивностью физиолого- биохимических процессов, протекающих в них. Наряду с этим, немаловажное значение имеет технология выращивания культуры, качество семенного материала. В настоящее время все большее распространение получает интенсивная технология возделывания. Интенсивная технология - это система обязательных для выполнения мероприятий, охватывающих весь процесс получения высокого урожая конкретной культуры, включая высокую дисциплину труда, тонкое знание физиологии

растений, строжайшую технологическую дисциплину. Она предусматривает наиболее эффективное использование комплекса всех факторов, определяющих формирование урожая с/х культур и его качество: обработка почвы, система удобрений, правильный севооборот, интегрированная система защиты растений с помощью агро-

технических, биологических и химических методов, мелиоративные приемы регулирования почвенного плодородия и водного режима, применение высокоурожайных сортов и современных технологических средств.

Таблица 1. Урожайность подсолнечника, ц/га

Варианты опыта	Контроль	Горчица	Гречиха	Соя
Без обработки	21,9	29,7	24,7	26,7
«Рубин» в 2 следа	29,3	29,6	27,6	27,3
«Рубин»+ ПЛН	31,7	30,6	29,2	29,1
«Sun Flower»	27,4	31,2	28,7	30,7
НСР ₀₅ фактор А	1,3			
НСР ₀₅ фактор В и АВ 0,7	1,2			

Из анализа данных таблицы 1 следует, что на контрольном варианте без обработки почвы урожайность подсолнечника была существенно выше при использовании сидеральных культур. Различия составили 2,8-7,8 ц/га при НСР₀₅=1,3 ц/га. На делянках опыта с заделкой сидератов агрегатами «Рубин» и «Рубин»+ПЛН по урожайности контрольный вариант и вариант с горчицей значительно превышали варианты с гречихой и соей. По «Sun Flower» максимальная урожайность подсолнечника получена по горчице, что существенно выше, чем по контролю на 3,8 ц/га и гречихе на 2,5 ц/га и не существенно чем по сое – 0,5 (НСР₀₅1,3).

Среди способов заделки сидератов на контрольном варианте значительно выделился вариант с «Рубин» +ПЛН – 31,7, что на 9,8 – 2,4 ц/га больше остальных способов, включая контроль. По горчице лучшим был отмечен вариант с «Sun Flower» - 31,2 ц/га, по гречихе «Рубин» +ПЛН – 29,2 ц/га. По сое существенный положительный эффект на формирование урожайности подсолнечника оказали глубокие обработки почвы, по которым превышение составило 2,4-4,0 ц/га (НСР₀₅=1,2).

Максимальная урожайность данной культуры была сформирована на контрольном варианте с применением «Рубин»+ПЛН и составила – 31,7 ц/га.

Таблица 2. Урожайность кукурузы на зерно, ц/га

Варианты опыта	Контроль	Горчица	Гречиха	Соя
Без обработки	51,6	55,1	53,5	51,7
«Рубин» в 2 следа	58,7	60,4	56,8	55,2
«Рубин»+ ПЛН	60,6	67,6	63,4	61,8
«Sun Flower»	58,9	63,1	62,2	59,9
НСР ₀₅ фактор А	1,7			
НСР ₀₅ фактор В и АВ 0,7	1,5			

Из приведенных в таблице 2 данных следует, что урожайность кукурузы значительно зависела от изучаемых в опыте факторов. Так на контрольном варианте, где не

предусмотрена обработка почвы, растения кукурузы формировали урожайность на уровне 51,6-55,1 ц/га зерна. Различные способы обработки почвы способствовали существенному росту данного показателя в

среднем на 7,1-12,5 ц/га. При этом практически по всем вариантам с сидеральными культурами лучшим способом заделки оказалась «Рубин»+ПЛН, а среди сидеральных культур по данному показателю лучшей оказалась горчица, после которой урожай кукурузы колебался 60,4-67,6. Это превышало урожай по остальным сидератам на 4,2-7,0 ц/га ($НСР_{05}=1,7$). Максимальная урожайность данной культуры была на варианте «Рубин»+ПЛН после горчицы и составила – 67,6 ц/га.

Аграрный сектор, сельское хозяйство, в экономике любой страны занимает особое место и обладает рядом особенностей. Важнейшей из них является то, что ведение производства органично связано с использованием земли и природной среды; при этом земля служит главным средством производства. Сельское хозяйство основано на использовании биологических факторов растений, что предопределяет несовпадение периода производства с рабочим периодом. Сельское хозяйство во многом зависит от климатических и погодных условий, отличается большой территориальной рассредоточенностью производства; в сельском хозяйстве в большей мере, чем в других отраслях, в воспроизводственном процессе используется продукция собственного производства (семена, корма и др.). То есть, по существу, уровень развития сельского хозяйства во многом определяет уровень экономической безопасности страны. Трудно найти другую отрасль хозяйства, которая оказывала бы такое широкое и многообразное воздействие на экономику, социальные отношения и состояние окружающей среды.

Производство готовой продукции — главная задача растениеводства как отрасли народного хозяйства. Производственный процесс предусматривает использование различных ресурсов — сельхозугодий (а вернее плодородной способности почвы), рабочей силы, основных фондов (сельхозтехника, производственные объекты, собственно земельные участки под посевами и зданиями) и оборотных средств (которые расходуются на оплату труда, закупку топлива, удобрений, семян, пестицидов, запчастей и других

расходных материалов). Соотношение затраченных ресурсов и полученной в результате производства продукции и является экономической эффективностью.

Применительно к растениеводству повышение эффективности производства также выражается в росте урожая на единицу посевной площади при стабильных, уменьшающихся или растущих медленнее затратах на ту же единицу пашни.

Повышение эффективности производства очень важно как для самих растениеводческих предприятий, так и для государства в целом. Тому есть следующие причины:

- в условиях ограниченности ресурсов рост объемов производства продуктов питания повышает степень продовольственной безопасности страны.

- более эффективное использование ресурсов снижает производственные издержки и как следствие снижает розничные цены на продовольствие, что способствует повышению уровня жизни населения.

- высокая эффективность и низкие издержки производства позволяют сельхозпредприятиям получать больше прибыли, а следовательно — платить работникам больше денег, инвестировать прибыль в модернизацию, еще больше повышая рентабельность и эффективность.

В рыночной экономике с характерной для нее конкуренцией во всех секторах производства и услуг постоянное повышение экономической эффективности производства продукции растениеводства является важным условием выживания предприятия. Также эта непрекращающаяся гонка за лучшей эффективностью является одним из основных источников технического и социально-экономического прогресса.

Нами был выполнен экономический анализ различных способов заделки под кукурузу на зерно и подсолнечник трех сидеральных культур — горчицы, гречихи и сои, результаты которого приведены в таблицах 3 и 4, также оценены варианты без обработки и без сидератов.

Прежде всего, следует отметить, что в данном опыте затраты на вариантах с

различными сидеральными культурами варьировали достаточно существенно: на подсолнечнике – от 30794 руб./га по горчице до 31801 руб./га по гречихе; на кукурузе – от 36915 до 37333 руб./га соответственно. Таким образом, наиболее затратной сидеральной культурой в опыте оказалась гречиха, в то время как горчица, напротив, требовала наименьших затрат. На контроле без сидератов затраты были ниже – 29215 и 35325 руб./га на подсолнечнике и кукурузе соответственно.

Что касается затрат на заделку сидератов в почву, то они также значительно отличались. Наиболее затратным в опыте оказался вариант «Рубин» + ПЛН-5-35, производственные затраты по которому составили в среднем 31931 руб./га на подсолнечнике и 37878 руб./га на кукурузе. Наименьших затрат требовала заделка сидератов агрегатом «Рубин» – 30484 руб./га на подсолнечнике и 36425 руб./га на кукурузе. На вариантах без заделки сидератов аналогичный показатель был еще ниже – 29799 и 35162 руб./га соответственно.

Таблица 3. Экономическая эффективность применения сидератов под подсолнечник в зависимости от способа их заделки

Показатели	Вариант опыта			
	Контроль (без сидератов)	Горчица	Гречиха	Соя
Без обработки				
Урожайность, т/га	2,19	2,97	2,47	2,67
Цена реализации, руб./т	20000	20000	20000	20000
Стоимость валовой продукции, руб./га	43800	59400	49400	53400
Производственные затраты, руб./га	27849	29858	30952	30538
Прибыль, руб./га	15951	29542	18448	22862
Себестоимость, руб./т	12716	10053	12531	11437
Рентабельность, %	57,3	98,9	59,6	74,9
«Рубин» в 2 следа				
Урожайность, т/га	2,89	2,93	2,63	2,67
Цена реализации, руб./т	20000	20000	20000	20000
Стоимость валовой продукции, руб./га	57800	58600	52600	53400
Производственные затраты, руб./га	28866	30237	31679	31153
Прибыль, руб./га	28934	28363	20921	22247
Себестоимость, руб./т	9988	10319	12045	11667
Рентабельность, %	100,2	93,8	66,0	71,4
«Рубин» + ПЛН-5-35				
Урожайность, т/га	3,05	3,14	2,75	2,84
Цена реализации, руб./т	20000	20000	20000	20000
Стоимость валовой продукции, руб./га	61000	62800	55000	56800
Производственные затраты, руб./га	30466	32074	32689	32493
Прибыль, руб./га	30534	30726	22311	24307
Себестоимость, руб./т	9989	10215	11887	11441
Рентабельность, %	100,2	95,8	68,3	74,8
«Sun Flower»				
Урожайность, т/га	2,88	3,42	3,27	2,91
Цена реализации, руб./т	20000	20000	20000	20000
Стоимость валовой продукции, руб./га	57600	68400	65400	58200
Производственные затраты, руб./га	29679	31007	31884	31539
Прибыль, руб./га	27921	37393	33516	26661
Себестоимость, руб./т	10305	9066	9750	10838
Рентабельность, %	94,1	120,6	105,1	84,5

Стоимость валовой продукции зависла от выращиваемой культуры и ее урожайности. По подсолнечнику она варьировала от 43800 руб./га на контроле без обработки до 68400 руб./га на варианте с заделкой горчицы агрегатом «Sun Flower».

На кукурузе этот показатель был значительно ниже – от 41280 руб./га на контроле без сидератов до 54080 руб./га при заделке горчицы «Рубин» + ПЛН-5-35. Таким образом, данный показатель изменялся в за-

зависимости от сидеральной культуры и от способа ее заделки.

Величина прибыли также изменялась в зависимости от выращиваемой культуры, используемого сидерата и способа его заделки. На подсолнечнике максимальная прибыль получена на варианте с заделкой горчицы агрегатом «Sun Flower» – 37393 руб./га. Худшим по этому показателю оказался контроль без обработки, где прибыль составила всего 15951 руб./га.

Кукуруза на зерно в опыте оказалась менее прибыльной культурой: максимальная прибыль составила 15932 руб./га, на варианте с заделкой горчицы «Рубин»+ПЛН, а минимальная – при использовании сои без заделки – 5691 руб./га. Таким образом, в опыте для подсолнечника

наиболее прибыльным оказался вариант с заделкой горчицы агрегатом «Sun Flower», а для кукурузы – с заделкой горчицы «Рубин»+ПЛН.

Другим немаловажным комплексным показателем экономической эффективности является уровень рентабельности, показывающей выраженное в процентах отношение полученной прибыли к величине затрат.

В наших опытах, подсолнечник оказался более рентабельной культурой – уровень рентабельности составил 57,3-120,6%, в то время как на кукурузе он был гораздо ниже – 16,0-41,8 %. Также следует отметить, что ни один из изучаемых вариантов не являлся убыточным.

Таблица 4. Экономическая эффективность применения сидератов под кукурузу на зерно в зависимости от способа их заделки

Показатели	Вариант опыта			
	Контроль (без сидератов)	Горчица	Гречиха	Соя
Без обработки				
Урожайность, т/га	5,16	5,51	5,35	5,17
Цена реализации, руб./т	8000	8000	8000	8000
Стоимость валовой продукции, руб./га	41280	44080	42800	41360
Производственные затраты, руб./га	33776	35334	35867	35669
Прибыль, руб./га	7504	8746	6933	5691
Себестоимость, руб./т	6545	6413	6704	6899
Рентабельность, %	22,2	24,8	19,3	16,0
«Рубин» в 2 следа				
Урожайность, т/га	5,87	6,04	5,68	5,52
Цена реализации, руб./т	8000	8000	8000	8000
Стоимость валовой продукции, руб./га	46960	48320	45440	44160
Производственные затраты, руб./га	35167	36643	37001	36889
Прибыль, руб./га	11793	11677	8439	7271
Себестоимость, руб./т	5991	6067	6514	6683
Рентабельность, %	33,5	31,9	22,8	19,7
«Рубин» + ПЛН-5-35				
Урожайность, т/га	6,06	6,76	6,34	6,18
Цена реализации, руб./т	8000	8000	8000	8000
Стоимость валовой продукции, руб./га	48480	54080	50720	49440
Производственные затраты, руб./га	36432	38148	38561	38369
Прибыль, руб./га	12048	15932	12159	11071
Себестоимость, руб./т	6012	5643	6082	6209
Рентабельность, %	33,1	41,8	31,5	28,9
«Sun Flower»				
Урожайность, т/га	5,89	6,31	6,22	5,99
Цена реализации, руб./т	8000	8000	8000	8000
Стоимость валовой продукции, руб./га	47120	50480	49760	47920
Производственные затраты, руб./га	35923	37533	37903	37777
Прибыль, руб./га	11197	12947	11857	10143
Себестоимость, руб./т	6099	5948	6094	6307
Рентабельность, %	31,2	34,4	31,3	26,8

В целом по опыту, наиболее экономически целесообразным для изучаемых культур является вариант с заделкой горчицы агрегатом «Sun Flower», уровень рентабельности по которому составил в среднем 77,5 %. В то время как наименее рентабельным оказался вариант с использованием гречихи без заделки в почву – всего 39,5 %.

Библиография

1. Котлярова О.Г. Плодородие агроландшафтов Центрально-Черноземной зоны: Монография/ О.Г. Котлярова, Г.И. Уваров, Е.Г. Котлярова. – Белгород: Изд-во БелГСХА, 2004. – 277 с.
2. Котлярова Е.Г. Эффективность производственных процессов в ландшафтных системах земледелия / Е.Г. Котлярова, А.И. Титовская, А.Г. Ступаков, С.А. Линков, А.В. Акинчин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – №7. – С.40-41
3. Кузнецова Л.Н., Ширяев А.В., Ступаков А.Г. Биологическая активность чернозема типичного в зависимости от способа обработки//Сахарная свекла, № 1, 2016. – С. 36-38.
4. Лицуков С.Д., Титовская А.И., Ширяев А.В., Кузнецова Л.Н. Влияние No-till на свойства почвы и урожайность кукурузы на зерно/ Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – Белгород, 2014. - № 1.- С. 77-83.
5. Лицуков С.Д. Агроэкологическая оценка технологии No-till в условиях Белгородской области / С.Д. Лицуков, А.В. Ширяев, Л.Н. Кузнецова, С.А. Линков, А.Н. Сегидин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – №9. – С.46-48.
6. Лицуков С.Д., Титовская А.И., Кузнецова Л.Н., Ширяев А.В. Изменение показателей плодородия чернозема типичного и урожайности подсолнечника в зависимости от способа заделки сидератов/ Материалы конференции «Опыт освоения ландшафтных систем земледелия». Всероссийская научно-практическая конференция (13-14 октября 2014 года). – Белгород, 2014. – с. 51-54.
7. Лошаков В.Г. Воспроизводство плодородия почвы в зерновом севообороте // Владимирский земледелец, 2013. – № 3. – С.25—27.
8. Организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур (на примере Белгородской области)/А.В. Турьянский, В.И. Мельников, Л.А. Селезнева, Н.Р. Асыка, В.Ф. Ужик и др. - Белгород: Изд. Константа, 2014. - 462 с.
9. Сидераты и их роль в воспроизводстве плодородия черноземов: монография / С.И. Коржов, В.В.Верзилин, Н.Н.Королев; под редакцией С.И. Коржова. – Воронеж.: ФГОУ ВПО Воронежский ГАУ. 2011. – 98 с.
10. Ширяев А.В., Кузнецова Л.Н. Влияние системы обработки почвы на рост и развитие кукурузы на зерно//Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. - № 9. – С. 38-40.

References

1. Kotlyarova O. G. Plodorodie agrolandshaftov Tsentralno-Chernozemnoy zonyi: Monografiya [Fertility of the cultivated lands in the Central Chernozem zone: Monograph]/ O. G. Kotlyarova, G. I. Uvarov, E. G. Kotlyarova. – Belgorod: publishing house of BSAA, 2004. – 277 p.
2. Kotlyarova E. G. Effektivnost proizvodstvennykh protsessov v landshaftnykh sistemah zemledeliya [the Efficiency of production processes in the landscape system of agriculture] / E. G. Kotlyarova, I. A. Tito, A. G. Stupakov, S. A. Link, A. V. Akinshin // Vestnik of Kursk state agricultural Academy. – 2013. – No. 7. – Pp. 40-41
3. Kuznetsova L. N., Shiryayev, A. V., Stupakov G. A. Biologicheskaya aktivnost chernozema tipichnogo v zavisimosti ot sposoba obrabotki [Biological activity of Chernozem typical depending on the method of processing]//Sugar beet, no 1, 2016. – P. 36-38.
4. Lizunov S. D., Titovskaya A. I., Shiryayev A.V., Kuznetsova L. N. Vliyanie No-till na svoystva pochvyi i urozhaynost kukuruzyi na zerno [The impact of No-till on soil properties and yield of corn for grain] Innovation in agriculture: problems and prospects. – Belgorod, 2014. - No. 1.- P. 77-83.
5. Lizunov S. D. Agroekologicheskaya otsenka tehnologii No-till v usloviyakh Belgorodskoy oblasti [Agroecological assessment of No-till technology in the conditions of Belgorod region] / S. D. Lizunov, A. V. Shiryayev, L. N. Kuznetsov, S. A. Link, A. N. Segedin // Vestnik of Kursk state agricultural Academy. – 2013. No. 9. – P. 46-48.
6. Lizunov S. D., Titovskaya A. I., Kuznetsova L. N., Shiryayev A.V. Izmenenie pokazateley plodorodiya chernozema tipichnogo i urozhaynosti podsolnechnika v zavisimosti ot sposoba zadelki sideratov [Changes of parameters of fertility of typical Chernozem and yield of sunflower depending on the method of incorporation of green manures]/ materials of the conference "the experience of the development of landscape systems of agriculture". All-Russian scientific-practical conference (13-14 October 2014). – Belgorod, 2014. – pp. 51-54.
7. Loshakov, V. G., Vosproizvodstvo plodorodiya pochvyi v zernovom sevooborote [the Reproduction of soil fertility in grain crop rotation] / Vladimir the farmer, 2013. – No. 3. – S. 25—27.
8. Organizatsionno-tehnologicheskie normativyi vzdelyivaniya selskokozyaystvennykh kultur (na primere Belgorodskoy oblasti) [Organizational and technological standards of cultivation of agricultural crops (for example, the Belgorod region)]/A. V. Tur'yans'ke, V. I. Melnikov, L. A. Selezneva, N. R. Asyks, F. V. Uzhik, etc. - Belgorod: Publishing house. Constant, 2014. - 462 p.
9. Sideraty i ih rol v vosproizvodstve plodorodiya chernozemov: monografiya [Cover crops and their role in the reproduction of the fertility of chernozems: monograph]/ S. I. Korzhov, V. Verzhilin, N. N. Queens; under the editorship of S. I. Korzhov. – Voronezh.: FGOU VPO Voronezh state agricultural UNIVERSITY. 2011. – 98 p.
10. Shiryayev A.V., Kuznetsova L. N. Vliyanie sistemy obrabotki pochvyi na rost i razvitie kukuruzyi na zerno [Impact of tillage on the growth and development of corn]//Vestnik of Kursk state agricultural Academy. – 2014. No. 9. – Pp. 38-40.

Сведения об авторах:

Акинчин Александр Владимирович, кандидат с.-х. наук, доцент кафедры земледелия и агрохимии, Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 308503, Белгородская область, Белгородский район, пос. Майский, ул. Вавилова, 1, тел. 8-961-171-90-57.

Линков Сергей Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия и агрохимии, Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина. E-mail: linkovserg@yandex.ru, телефон 8(4722) 39-26-68.

Information about authors

Akinchin Alexander Vladimirovich, the candidate of agricultural sciences, the senior lecturer of chair of agriculture and agrochemistry, Belgorod state agricultural University named after V. Gorin; 308503, Belgorod region, Mayskiy, Vavilov st., 1, tel. 8-951-763-22-13;

Linkov Sergey Aleksandrovich, the candidate of agricultural sciences, the senior teacher of chair of agriculture and agrochemistry, Belgorod state agricultural University named after V. Gorin; 308503, Belgorod region, Mayskiy, Vavilov st., 1; tel. 8(4722) 39-26-68, E-mail: linkovserg@yandex.ru, tel. 8-905-677-18-31.

УДК 631.5.022:631.873

Л.Г. Анисимова, А.Х. Занилов

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКЕ ПОЧВЫ БАКТЕРИАЛЬНО-ВОДОРОСЛЕВЫМ КОМПЛЕКСОМ

Аннотация. Микробиологические подходы к вопросам решения задач увеличения продуктивности сельскохозяйственных культур, повышения их устойчивости к неблагоприятным климатическим факторам и антропогенным воздействиям, а также повышения эффективности используемых удобрений (органических, минеральных) и почвенных запасов питательных веществ оказываются эффективными при условии их научно-практической обоснованности.

В работе рассмотрены научные основы использования комплекса микробиологических удобрений на основе бактерий рода *Bacillus subtilis* и культуральной среды одноклеточных зеленых водорослей рода *Chlorella*.

Инновационность предложенного приема заключается в заблаговременной обработке почвы до начала сева за 1-3 недели. Целью обработки является не только снижение фитопатологического фона. Заблаговременное внесение обеспечивает запуск трансформационных биогеохимических процессов вне присутствия культурного растения, что позволяет избежать конкуренции между растениями и микроорганизмами за питательные вещества, которая наиболее жесткая в начальные фазы развития растений.

Посев семян в заблаговременно обогащенную почву под действием микроорганизмов физиологически активными веществами – витаминами, гибберелином, индолилуксусной кислотой, цикотинином и др. [1, 2, 3, 4, 5, 6] обеспечивает высокую энергию прорастания семян, всхожесть вегетативной и корневой массы.

Приведенные в работе материалы окажутся полезными как для производителей сельскохозяйственной продукции по интенсивным технологиям, так и по требованиям органических стандартов.

Ключевые слова: продуктивность с/х культур, комплекс микробиологических удобрений, одноклеточные зелёные водоросли, фитопатологический фон, трансформационные биогеохимические процессы, физиологически активные вещества.

EFFICIENCY OF PRECISE SOIL TREATMENT BACTERIAL AND SEAWEED COMPLEX

Abstract. Microbiological approaches to the problems of increasing the productivity of crops, increasing their resistance to unfavorable climatic factors and anthropogenic influences, as well as improving the efficiency of fertilizers (organic, mineral) and soil nutrient reserves are effective provided they are scientifically-practical substantiated. The scientific principles of the use of a complex of microbiological fertilizers based on bacteria of the genus *Bacillus subtilis* and the culture medium of unicellular green algae of the genus *Chlorella* are considered. The innovativeness of the proposed method consists in the advancement of the soil before the beginning of sowing in 1-3 weeks. The purpose of treatment is not only to reduce the phytopathological background. Advance introduction ensures the launch of transformational biogeochemical processes outside the presence of a cultivated plant, which avoids competition between plants and microorganisms for nutrients, which is the most stringent in the initial phases of plant development. Seed sowing in previously enriched soil under the action of microorganisms by physiologically active substances - vitamins, gibberellin, indolylacetic acid, cicotinin, etc. [1, 2, 3, 4, 5, 6] provides high energy of germination of seeds, germination of vegetative and root mass. The materials presented in this work will prove useful both for producers of agricultural products by intensive technologies and for the requirements of organic standards.

Keywords: productivity of agricultural crops, complex of microbiological fertilizers, one-cell green algae, phytopathological background, transformational biogeochemical processes, physiologically active substances.

Введение. Установлено, что эффективность функционирования искусственных растительно-бактериальных ассоциаций в значительной степени зависит от специфичной реакции различных видов и сортов растений на инокуляцию, от свойств интродуцируемых штаммов, а также от почвенно-климатических условий выращивания растений [7]. Одной из возможных причин низкой отзывчивости растений на инокуляцию называют существующий антагонизм между растениями и

микроорганизмами. Первым на это обратил внимание К.А. Тимирязев в 1885г. в своей работе «Растение – сфинкс» [8]. С.А. Самцевич [9] отмечает, что как только растение по тем или иным причинам ослабевает и становится неспособным без ущерба для себя удовлетворять растущие потребности микроба, действие последнего усиливается, сапрофит по существу превращается в паразита и в конечном итоге может привести растение к гибели. Поэтому чем мощнее растение, тем более активно

оно противостоит вульгарным сапрофитам и паразитам. Э. Гойман [10], В.П. Израильский и др. [11] также указывают, что между патогенными микробами и сапрофитами трудно найти границу. Все зависит от внешних условий.

Переход сапрофитов на паразитарный образ жизни, по данным В.М. Горленко [12], Д.Д. Вердеревского [13] и других, обуславливается изменением состава питательной среды. При неблагоприятных условиях роста растений паразитами могут стать даже такие микроорганизмы-симбионты, как микоризные грибы и клубеньковые бактерии. Это нередко приводит к понижению урожайности их хозяев-растений, что наблюдалось в 1998 году [14].

О роли эффективности функционирования искусственных растительно-бактериальных ассоциаций в зависимости от почвенно-климатических условий говорят наблюдения Е.Н. Мишустина. Действие микробов-стимуляторов на растения отчетливее всего проявляется при посеве их на хорошо окультуренных почвах, содержащих достаточное количество всех элементов питания, необходимых растениям [15]. Соответственно и недостаток питательных веществ может привести к конкуренции микроорганизмов по отношению к растениям за недостающие им органические и минеральные питательные вещества [16, 17, 18].

Как мы видим, ожидаемые прогнозы по эффективности использования микроорганизмов в симбиозе с растениями могут не оправдаться при применении приема бактериализации растений. Следует учитывать множество факторов. В первую очередь достаточное питание для избегания возникновения конкуренции между растением и микроорганизмами. Д.С. Хейман [19], анализируя обширный материал по этому вопросу, пришел к выводу: «несмотря на то, что мобилизация микроорганизмами фосфора в почве широко распространена, однако за исключением случаев, когда микроорганизмы имеют идеальные условия, как, например, в листовой подстилке весной, освобождение ими растворимого фосфора сверх собственной по-

требности в нем, вероятно, лишь незначительно улучшает фосфорное питание растений». В ризосфере происходит энергичная конкуренция за субстрат (экссудат корней) и за любой освобождаемый фосфор, и корни могут испытывать недостаток доступного фосфора.

Мишустин Е.Н. было проведено около 50 опытов с использованием микробиологического препарата Азотобактерин, разработанного на основе *Azotobacter chroococcum*. При бактериализации полевых культур прибавка урожая отмечалась обычно в пределах 6-10%. На унавоженных почвах положительное действие Азотобактерина возрастало. Прибавка урожая на обогащенных органическим веществом почвах от бактериализации достигала 33,4% [20].

Объекты и методы исследования.

Почва среднесуглинистая, отобранная в д. Петрово Боровского района Калужской области.

Живые клетки и споры естественной эндофитной бактерии *Bacillus subtilis* коммерческого продукта БТУ, их активные метаболиты. Продукт рекомендован для предпосевной обработки почвы, обработки рассады перед посадкой, опрыскивание растений в период вегетации. Рекомендаций по предпосевной обработке почвы не дается. Заявленная концентрация 2×10^9 . Фактическое содержание в исследуемом образце 3×10^6 .

Культуральная среда зеленых водорослей рода *Chlorella*. Содержит широкий ассортимент физиологически активных веществ, среди которых ауксины, фенольные соединения, стероиды, витамины, гиббереллиноподобные вещества), способствует накоплению гумусовых веществ, повышает подвижность микроэлементов и содержание свободных аминокислот, улучшает ферментативную активность почвы и коэффициент использования азотных удобрений [21]. Концентрация клеток Хлореллы составляла 5×10^4 .

Для сравнительной оценки влияния бактерий и сочетания бактерии + водоросли на морфологические признаки растений проводилась визуальная оценка и взвешив-

вание воздушно-сухой массы растений в вариантах на 49 день после высева.

Для учета численности микроорганизмов в почве ОМЧ (общее микробное число) отбирали навески почвы массой 1 грамм с прикорневой зоны на глубине 3 см каждого варианта опыта и растворяли в 50 мл стерильной водопроводной воды, накачивали в колбе на 50 мл в течение двух часов. Далее 1 мл почвенной суспензии переносили в пробирки 9 мл стерильной водопроводной воды, что является разведение в минус первой степени 10^{-1} . И полученной суспензии вновь отбирали 1 мл и переносили в новую пробирку со стерильной дистиллированной водой, что соответствует разведение 10^{-2} и так далее. На плотную среду LB (Лурия Бертани) и ККА (крахмало-аммиачный агар) производили посев 100 мкл суспензии и растирали шпателем Дригальского в условиях стерильности до полного впитывания суспензии в агаризованную среду. Методом предельных разведений было определено количество колоний на чашках, далее подсчитано общее микробное число в 1 грамме почвы по формуле:

$$N = \frac{c}{(n_1 + 0,1 \times n_2) \times d}$$

где: c – сумма подсчитанных колоний на всех чашках;

n_1 – количество чашек первого разведения;

n_2 – количество чашек второго разведения;

d – коэффициент первого разведения;

0,1 – коэффициент, учитывающий кратность первого и второго разведения.

При учете результатов определяют среднее количество колоний, выросших при посеве каждого разведения. Для получения достоверных результатов отбирают чашки, где число колоний бактерий находится в пределах от 30 до 300, а колоний грибов – от 10 до 100.

Если чашки из двух последовательных разведений попадают в эту область, количество колониеобразующих единиц

(КОЕ) в 1 мл рассчитывают как их среднее значение.

Учет общего количества почвенных микроорганизмов осуществляют на среде крахмало-аммиачный агар (ККА), аэробных аммонификаторов – на мясопептонном агаре (МПА), нитрификаторов – на голодном агаре с комплексной аммонийномагниевого солью фосфорной кислоты, целлюлозорасщепляющих микроорганизмов – на среде Гетчинсона с фильтровальной бумагой, грибов – на среде Чапека-Докса, актиномицетов – на среде СР-1 (по Красильникову).

Ход эксперимента. Опыт проводился в трех повторностях в сосудах, емкостью 3 л. По схеме:

Вариант 1 – контроль (дистиллированная вода)

Вариант 2 – БТУ (1 мл)

Вариант 3 – БТУ (1 мл) + культуральной жидкости *Chlorella* (2 мл).

Спустя 10 дней после обработки почвы (08.08.2016г) проведен высева семян озимой пшеницы по 50 штук на сосуд. С целью создания условий максимально приближенных к полевым в вопросе обеспечения растений влагой, сосуды с почвой и семенами находились под открытым небом.

Первая визуальная оценка состояния растений в вариантах зафиксирована на 14-й день (рис.1). Слева направо, сосуды 1,2,3 – вариант 1 (контроль); сосуды 4,5,6 (вариант 2), сосуды 7,8,9 - вариант 3.

Результаты и обсуждение. Визуальная оценка выявила изменения в цвете растений на первом этапе (14 дней). Растения пшеницы в контрольном варианте (первые 3 сосуда слева) демонстрировали меньшую активность фотосинтеза, которая проявилась в бледно-зеленом оттенке растений. Сравнение вариантов 2 и 3 в этот период не выявляет существенных различий, а уже ко второму периоду оценки на 21 день (рис. 2) заметно стимулирующее действие сочетания комплекса БТУ и культуральной среды водорослей Хлореллы. Растения более высокие и судя по жесткости стеблей проявляют больший потенциал устойчивости к полеганию.



Рис. 1. Состояние растений на 14 день после посева (21.08.16г.).



Рис. 2. Состояние растений на 21 день после посева (28.08.16г.).



Рис. 3. Состояние растений на 49 день после посева (25.09.16г.).

К 49-му дню проведения экспериментов наблюдается существенное превосходство в развитии растений в варианте 3 (рис. 3). В этот же день произведен срез

растений на определение воздушно-сухой массы растений для дальнейшей обработки данных.

Таблица 1. Вегетативная масса растений под действием исследуемого комплекса

Вариант	Масса, г	Прибавка, %
Контроль	5,07	-
<i>Bacillus</i> (БТУ)	7,62	33,5
<i>Bacillus</i> (БТУ)+Хлорелла	8,56	40,8

Как видно из таблицы, прибавка сухой массы от применения препарата БТУ по отношению к контролю составила 33,5%, в то время как сочетание препарата с водорослями в качестве питательной среды увеличили прибавку на 40,8%.

Оценка роли предлагаемых агротехнических приемов по повышению продуктивности сельскохозяйственных растений наряду с морфологическими признаками должна оцениваться на основе более сложных методов, таких как определение микробиологических показателей почвы. Это позволяет понять причины произошедших изменений, прогнозировать и управлять важными микробиологическими процессами, определяющими эффективность применяемых агротехнических приемов.

Анализ приживаемости интродуцированных микроорганизмов продемонстрировал также большую приживаемость бактерий в почве обогащенной питательной средой почве.

Таким образом, было установлено, что на 49 день эксперимента приживаемость культуры бактерий из препарата БТУ составила:

вариант 2. – Комплекс БТУ - 4×10^2 КОЕ.

вариант 3. – БТУ (1мл.) + Хлорелла (2 мл.) – 2×10^3 КОЕ.

В опыте было выявлено стимулирующее действие культуральной жидкости водорослей хлореллы на развитие внесенных микроорганизмов в препаративной форме (БТУ) на $0,8 \times 10^2$.

Оценивая общее микробное число было выявлено, что искусственное обогащение почвы ведет за собой рост общего микробного числа, что в итоге положительно сказывается на ее биологической активности. Так, было выявлено, что общее микробное число почвенных микроорганизмов и аэробных аммонификаторов:

В Варианте 1. – Контроль – обработка водопроводной водой – 2×10^4

В Варианте 2. – Комплекс БТУ - 4×10^6

В Варианте 3. – БТУ (1мл.) + Хлорелла (2 мл.) - было 3×10^7 КОЕ.

Закключение. Результаты проведенного эксперимента демонстрируют обоснованность использования полезных почвенных микроорганизмов в виде допосевной обработки почвы, как в чистом виде, так и в сочетании с питательными средами. В последнем случае эффективность действия микроорганизмов возрастает, что выражается в повышении микробиологической активности почвы за счет агрономически ценных групп и прослеживается по морфологическим признакам растений. Увеличение доли веществ в почве органического и микробиологического происхождения влечет за собой повышение коэффициента усвоения веществ растениями из разных видов удобрений и из почвенных запасов питательных минеральных веществ.

На основе проведенного исследования авторы рекомендуют применение препаративных форм бактерий рода *Bacillus subtilis* в количестве 2 л/га и питательной среды в виде культуральной жидкости одноклеточной водоросли *Chlorella* (4 л/га) в качестве эффективного агротехнического приема для традиционных и альтернативных систем земледелия.

Библиография

1. Ратнер Е.И. Питание растений и жизнедеятельность их корневых систем. – М., 1958. – 104 с.
2. Libbert E., Manteuffl R. Interactions between plants and epiphytic bacteria regarding their auxin metabolism. VII. The influence of the epiphytic bacteria on the amount of diffusible auxin from corn coleoptiles // *Physiologia Plantarum*. – 1970. – № 23. – P. 93-98.202,203.
3. Белимов А.А. Эффективность инокуляции ячменя смешанными культурами diaзотрофов: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Л.: ВНИИСХМ, 1990. – 20с.
4. Brown M.E., Burlingham S.K. Production of plant growth substances by *Azotobacter chroococcum* // *J. General Microbiology*. – 1968. – Vol. 53. – P. 135-144.
5. Blondeau R. Production d'une substance de type cytokinine par des *Arthrobacter* d'origine rhizosphere // *Compte rendu (hebdomadaire) des seances de l'Academie des Science*. – 1970. – Vol. 270D. – P. 3158-3161.).
6. Mishustin E.N. Action d'*Azotobacter* sur les vegetaux superieurs // *Annales de l'Institut Pasteur*. – 1966. – Vol. 3. – P. 121-135.
7. Мильто Н.И. Клубеньковые бактерии и продуктивность бобовых растений. – Минск: Наука и техника, 1982. – 296 с.
8. Тимирязев К.А. Растение – сфинкс (1885) // К.А. Тимирязев. Избр. соч. – М.: Сельхозгиз, 1948. – Т.1. – С. 22-34.
9. Самцевич С.А. Взаимоотношения микроорганизмов почвы и высших растений // *Микроорганизмы почвы и растение*. – Минск, 1972. – С. 3-67.
10. Гойман Э. Инфекционные болезни растений / Пер. с нем. И.Г. Семенковой; Под ред. проф. М.С. Дунина. – М.: Изд-во иностр. лит., 1954. – 608 с.
11. Бактериальные болезни растений // Под ред. проф. В.П. Израильского – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Сельхозгиз, 1960. – Гл. 1. Учение об инфекции. – С. 16-46.
12. Горленко М.В. Болезни растений и внешняя среда: Очерки о биологии и экологии паразитов растений. – М.: Изд-во Моск. о-ва испытателей природы, 1950. – 120 с.
13. Вердеревский Д.Д. Иммуитет растений к инфекционным заболеваниям. – Кишинев: «Карта молдовеняскэ», 1968. – 216с.
14. Персикова Т.Ф., Какшинцев А.В. Сортовая отзывчивость люпина узколистного на условия питания // Пробл. питания растений и использ. удобрений в соврем. условиях: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Минск: Хата, 2000. – С. 389-393.
15. Мишустин Е.Н. Микробные земледобрильные препараты и их эффективность // *Микробиология на службе сел. хоз-ва*. – М., 1970. – С. 117-134.
16. Каменский Ф.М. Материалы для морфологии и биологии *Monotropa hypopitys* L. и некоторых других сапрофитов // *Зап. Новорос. о-ва естествоиспытателей*. – 1883. – Вып.2. – 38с.
17. Костычев П.А. Состав органических веществ почвы (перегноя) в связи с вопросом о полезности микориз (1890) // П.А. Костычев. Избр. тр. – М.: Изд. АН СССР, 1951. – С.104.
18. Вильямс В.Р. Почвоведение. Земледелие с основами почвоведения (1927-1938) // В.Р. Вильямс. Собр. соч. в 12-ти т. – М., 1951. – Т. 6. – С. 222.
19. Хейман Д.С. Участие микроорганизмов и корней растений в круговороте фосфора // *Почв. микробиология* / Пер. с англ. В.В. Новикова; Под ред. Д.И. Никитина. – М.: Колос, 1979. – С. 90-119.
20. Мишустин Е.Н., Емцев В.Т. Использование препарата AZOTOBACTER CHROOCOCCUM (Азот-бактерина, с.296-299.
21. <http://xn--90afemycbfje3a5m.xn--p1ai/products/hlorella>

References

1. Ratner E.I. Plant nutrition and root systems function. - M., 1958. – 104 p.
2. Libbert E., Manteuffl R. Interactions between plants and epiphytic bacteria regarding their auxin metabolism. VII. The influence of the epiphytic bacteria on the amount of diffusible auxin from corn coleoptiles // *Physiologia Plantarum*. – 1970. – № 23. – P. 93-98.202,203.
3. Belimov A.A. The efficiency of barley inoculation with mixed cultures of diazotrophes. Avtoreferat diss...kand...boil...nauk. – L.: VNIISHM, 1990. - 20s.
4. Brown M.E., Burlingham S.K. Production of plant growth substances by *Azotobacter chroococcum* // *J. General Microbiology*. – 1968. – Vol. 53. – P. 135-144.
5. Blondeau R. Production d'une substance de type cytokinine par des *Arthrobacter* d'origine rhizosphere // *Compte rendu (hebdomadaire) des seances de l'Academie des Science*. – 1970. – Vol. 270D. – P. 3158-3161.).
6. Mishustin E.N. Action d'*Azotobacter* sur les vegetaux superieurs // *Annales de l'Institut Pasteur*. – 1966. – Vol. 3. – P. 121-135.
7. Milto N.I. – Minsk: Klubenkovye bacterii I productivnost bobovih rasteniy. - Nauka I tehnika, 1982. – 296s.
8. Timiryazev K.A. Rastenyie – sfinks (1885) // K.A. Timiryazev. Izbr.soch. – M.: Selkhozgid, 1948. – T.1. – s. 22-34.
9. Samtsevich S.A. The relationship between soil microorganisms and higher plants // *Microorganisms and plant*. – Minsk, 1972. – P. 3-67.

10. Goiman E. Infectious diseases of plants / – М.: Izd-vo inostran.literatury., 1954. – 608 s.
11. Bacterialniye bolezni rasteniy // Pod red. Prof. V.P. Izrailevskogo – 2-e izd. pererab. I dop. – М.: Selkhozgid, 1960. – Gl. 1. Ucheniye ob infekcii. – S. 16-46.
12. Gorlenko M.V. Bolezni rasteniy I vneshnyaya sreda: Ocherki o biologii I ekologii parazitov. – М.: Izd-vo Mosk-go obsh-va ispyitayeley, 1950. – 120 s.
13. Verderevskiy D.D. Immunitet rasteniy r infekcionnim zabolevaniyam. – Kishinev: «Kartya moldovenyaske», 1968. – 216s.
14. Persikova T.F., Kakshintsev A.V. Sortovaya otzivchivost lupine uzkolistnogo na usloviya pitaniya // Prodl. pinaniya rasteniy I ispolz. udobreniy v sovrem. usloviyah: Materialy Mehzdunarod./ nauch.-prak. Konferencii – Minsk: Hata, 2000. – S. 389-393.
15. Mishustin E.N. Microbniye zemleudobritelniye preparani I ih effektivnost // Microbiologiya na sluzhbe sel. hoz. – М., 1970. – S. 117-134.
16. Kamenskiy F.M. Materialy dlya morfologii I biologii Monotropa hypopitis L. i nekotorykh drugih saprifitov // Zap. Novoros. O-va estestvoispyitateley. – 1883. – Вып.2. – 38s.
17. Kostyichev P.A. Sostav organicheskikh veshstv pochvmikorizyi v svyazi s voprosom o poleznosti mikoriz (1890) // P.A. Kostyichev. Izbr. tr. – М.: Izd. AN SSSP, 1951. – S.104.
18. Vilyams V.R. Pochvovedeniye. Zemledeliye s osnovami pochvovedeniya (1927-1938) // V.R. Vilyams. Sobr. soch. v 12-ti t. – М., 1951. – Т. 6. – S. 222.
19. Heiman D.S. Uchastiye mikroorganizmov I korney rastenii v krugovorote phosphora // Pochv. microbiologiya / Per. s angl. V.V. Novikova; Pod pred. D.I. Nikitina. – М.: Kolos, 1979. – S. 90-119.
20. Mishustin E.N., Emtsev V.T. Ispolzovaniye preparata AZOTOBACTER CHROOCOCCUM (Azotobacteria, s.296-299.
21. <http://xn--90afemycbfje3a5m.xn--p1ai/products/hlorella>

Сведения об авторах

Анисимова Лилия Георгиевна – директор по научной работе ООО «НВО «Институт органического сельского хозяйства», г. Калуга.

Занилов Амиран Хабилович – зав. кафедрой трансфера инновационных технологий АПК ФГБОУ «Федеральный центр сельскохозяйственного консультирования и переподготовки кадров АПК», г. Сергиев Посад. Тел.: 8-925-160-81-19, e-mail: eco-agro.kbr@inbox.ru

Information about authors

Anisimova L.G. - Director for Scientific Work of NVO "Institute of Organic Agriculture", Kaluga.

Zanilov A. Kh. - Head. The Department of Transfer of Innovative Technologies of the Agroindustrial Complex Federal state budget educational institution "The Federal Center for Agricultural Consulting and Retraining of Personnel of the Agroindustrial Complex", Sergiev Posad. Tel. : 8-925-160-81-19 E-mail: eco-agro.kbr@inbox.ru

УДК 631.524:635.9

Н.В. Коцарева, Е.С. Полежаева

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРИЗНАКОВ В ОТБОРАХ ЦИННИИ ИЗЯЩНОЙ

Аннотация: Приведены результаты изменчивости признаков в отборах циннии изящной сортопопуляции «Праздничная» от свободного опыления. В популяции проведены отборы карликовых растений с махровыми цветками четырех типов окраски (малиновая, красная, оранжевая и сиреневая). При размножении каждый отбор имел различные количественные показатели расщепления по признакам: высота растения, махровость и окраска цветка. В отборах из гетерозиготной популяции по признакам карликовость и махровость получены расщепления по признаку «высота растения». Доля признака карликовость у растений с малиновой окраской цветков составила $p1 = 50\%$. У растений с красной окраской цветков - $p1 = 35\%$. В целом по выборке (независимо от окраски цветка) доля признака карликовость составила $p1 = 38\%$. Эффективность отборов в данной конкретной популяции по признаку карликовость была выше, чем по признаку махровость. Структура популяции (окраска соцветий) оказывала влияние на расщепление.

Ключевые слова: цинния изящная, сортопопуляция, расщепления по признаку, высота растения, окраска, махровость, карликовость, эффективность отбора.

VARIABILITY OF CHARACTERS IN SELECTION OF ZINNIA FINE

Abstract: The results of variability of traits in selections of zinnia of the exquisite variety "Festive" from free pollination are presented. The population collected dwarf plants with double flowers of four types of color (crimson, red, orange and lilac). When breeding, each selection had different quantitative indices of cleavage according to the characteristics: plant height, swath and color of the flower. In the selections from the heterozygous population, splitting according to the sign "height of the plant" was obtained on the grounds of dwarfism and swallowing. The proportion of the sign of dwarfism in plants with crimson coloring of flowers was $p1 = 50\%$. In plants with a red color of flowers - $p1 = 35\%$. In general, according to the sample (regardless of the color of the flower), the proportion of the sign of dwarfism was $p1 = 38\%$. The effectiveness of screening in this particular population on the basis of dwarfism was higher than for the sign of swallowing. The structure of the population (the color of the inflorescence) had an effect on the cleavage.

Keywords: elegant zinnia, variety distribution, splitting by the sign, height of the plant, coloring, swallowing, dwarfism, selection efficiency.

Род *Zinnia* насчитывает более 20 видов, произрастающих в Центральной и Южной Америке [1, 2]. В пределах рода встречаются однолетние и многолетние, травянистые и полукустарниковые растения [3, 4].

Сорта цинний по строению соцветий, высоте и срокам цветения подразделяют на 7 групп [5]. Георгиноцветные формы достигают высоты 90 см, имеют махровые соцветиями диаметром 10-15 см. Сортотип «Фрювундер» («фантэзи») высотой до 50 см с махровыми соцветия, диаметром 6-8 см. Зацветают через 40 суток после появления всходов. У сортотипа «Лилипут» («помпонные») соцветия простые или махровые, очень плотные, 3-4 см в диаметре, кусты густые, компактные, полшаровидные, 25-40 см высотой. У сортотипа «Калифорнийские гигантские» соцветия махровые, до 16 см в диаметре, кусты мощные, до 1 м высотой, поздноцветущие. У сортотипа циний «Гигантские кактусоцветные» соцветия махровые, 10-

11 см в диаметре, язычковые цветки свернуты в трубки, растения 75-90 см высотой, поздноцветущие. У группы «Пумиля» соцветия махровые, 6-7 см в диаметре, растения высотой 30-50 см; цветение раннее продолжительное. Соцветия у сортотипа «Скабиозоцветные» полумахровые до 8 см в диаметре [6].

В средней полосе России распространены два вида циннии – изящная (*Zinnia elegans* Jacq.) и узколистная (*Zinnia*) [1]. Наиболее популярна декоративном цветоводстве в России цинния изящная (*Zinnia elegans* Jacq.) [7, 8, 9]. Это довольно мощное травянистое растение. Стебель жесткий, прямостоячий, опушенный. Высота растений варьирует от 10-30 сантиметров до одного метра [10]. Листья опушенные, яйцевидно-заостренной формы. Соцветия диаметром от 5 до 15 сантиметров. Окраска соцветий варьируется в зависимости от сорта [11, 12, 13, 14].

В декоративном цветоводстве все сорта циннии классифицируют по высоте

стебля: высокие (60-90 см), средние (35-50 см) и карликовые (15-30 см) [2]. Высокорослые растения циннии используются в основном для срезки, низкорослые - для создания цветников, для контейнеров, для горшечной культуры, для срезки [12, 14].

Соцветия циннии имеют различную окраску, за исключением синей: белые, кремовые, желтые, розовые, цвета лосося, оранжевые, кирпично-красные, алые, малиновые, бордовые и сиренево-розовые. Соцветие — корзинка, диаметром 5-16 см, простое, полумахровое или махровое. Цветки в соцветии трубчатые и язычковые. Обёртка из видоизменённых верхушечных листьев чашевидная, черепитчатая. Листочки обёртки расположены в несколько рядов, травянистые, продолговато-овальной формы длиной от 0,6 до 1,3 см, тупые с тёмной каймой в верхней части. У язычковых цветков венчик сростнолепестный, состоит из одной пластинки — язычка с тремя зубцами на конце. Цветки однополые — женские. Язычки удлинённо-овальной формы, длиной до 4 см, шириной до 1,5 см, размер их уменьшается от периферии к центру. Завязь нижняя из двух плодолистиков, одногнездная. Краевые цветки ложноязычковые. Трубчатые цветки мелкие, обоеполые, протерандрические, состоят из 5 сросшихся лепестков длиной около 1,2 см, шириной 0,4-0,6 см с 5 мелкими зубчиками по краю. В цветке 5 тычинок, тычиночные нити свободные; пыльники срослись в пыльниковую трубку, окружающую столбик. Цветки диска трубчатые, жёлтые, оранжевые, реже пурпурные [15].

Известны гены, вызывающие мужскую стерильность, что используется для получения семян гетерозисных гибридов без кастрации. К настоящему времени создано большое количество гетерозисных гибридов, являющихся триплоидами, полученными от скрещивания тетраплоидов с диплоидами [16].

Естественного скрещивания циннии изящной с другими видами исследователи не отмечают, но косвенным путём такие гибриды получены. В частности, с использованием технологии эмбриокультуры создан гибрид *Zinnia peruviana* L. x *Zinnia*

elegans Jacq., у которого в обычных условиях эндосперм дегенерирует через неделю после оплодотворения, и зародыш погибает от отсутствия питания [17].

Махровость соцветий у циннии ложная, она не связана с превращением генеративных органов в лепестки, а зависит только от количества язычковых цветков в соцветии. Немахровые соцветия имеют один ряд язычковых цветков, полумахровые — от двух до пяти рядов язычковых цветков, махровые — большее количество рядов. Кроме того, не всегда соцветия одного растения имеют одинаковое число рядов язычковых цветков. При длительной засухе махровость падает [18].

Целью работы было определение изменчивости хозяйственно декоративных признаков в отборах циннии изящной сортопопуляции «Праздничная» в условиях юго-запада ЦЧР. В задачи входило установить проявление признаков «высота растений», «махровость цветков», «окраска соцветий» циннии изящной сортопопуляции «Праздничная» при свободном опылении.

Работу проводили в Белгородском опорном пункте ВНИИССОК в 2011-2013 годах. Для экспериментальной работы нами взята популяция от свободного опыления циннии изящной. В популяции проведены отборы карликовых растений с махровыми соцветиями четырех типов окраски (малиновая, красная, оранжевая и сиреневая).

Для сравнения распределений (численности) качественных признаков, нами рассчитаны следующие характеристики: доля признака (p_1), среднее квадратичное отклонение доли (s), ошибка доли (s_p) [19, 20].

$$\text{доля признака } p_1 = \frac{n_1}{n}, \text{ где}$$

n_1 - численность класса, n - общая численность признака. Доля признака выражается в относительной величине или процентах.

среднее квадратичное отклонение доли $s = \sqrt{p * (100 - p)\%}$

$$\text{ошибка доли } s_p = \frac{s}{\sqrt{n}}.$$

При размножении каждый отбор имел различные количественные показате-

ли расщепления по признакам: высота растения, махровость и окраска соцветий (табл. 1-3). В отборах из гетерозиготной популяции по признакам карликовость и махровость получены расщепления по признаку «высота растения».

Доля признака карликовость у растений с малиновой окраской соцветий составила $p_1 = 50 \%$. У растений с красной

окраской соцветий - $p_1 = 35 \%$. В целом по выборке (независимо от окраски цветка) доля признака карликовость составила $p_1 = 38 \%$.

Среднее квадратичное отклонение доли признака карликовость растения в целом по выборке составила $s = 0,18$ или 18 %, ошибка доли 0,008 или 0,8 %.

Таблица 1. Расщепление в отборах циннии по признаку «высота растения»

Отбор	Число растений	Из них		
		высокие	полукарлики	карлики
ц-2-11 малиновая	7	0	1	6
ц-4-11 малиновая	3	0	2	1
ц-5-11 малиновая	10	3	4	3
ц-7-11 красная	56	14	23	19
ц-8-11 красная	95	34	49	12
ц-10-11 красная	300	50	121	129
ц-3-11 оранжевая	1	0	1	0
ц-9-11 сиреневая	29	2	9	18
В целом по отборам	501	103	210	188

Доля признака махровость у растений с малиновой окраской соцветий составила $p_1 = 45 \%$. У растений с красной окраской соцветий - $p_1 = 28 \%$. У растений с сиреневой окраской – 52 %. В целом по выборке (независимо от окраски соцветий) доля признака махровость составила $p_1 = 30 \%$. Следует отметить, что в выборке встре-

чались соцветия махровые, полумахровые, не махровые и без лепестков. Доля полумахровых соцветий составила 47 %.

Среднее квадратичное отклонение доли признака махровость соцветий в целом по выборке составила $s = 0,45$ или 45 %, ошибка доли 0,02 или 2 %.

Таблица 2. Расщепление в отборах циннии по признаку «махровость соцветий»

Название отбора	Немахровые	Полумахровые	Махровые	Без лепестков	Всего
ц-2-11 малиновая	0	4	3	0	7
ц-4-11 малиновая	1	1	1	0	3
ц-5-11 малиновая	0	5	5	0	10
ц-7-11 красная	10	29	16	1	56
ц-8-11 красная	7	44	43	1	95
ц-10-11 красная	89	144	66	1	300
ц-3-11 оранжевая	1	0	0	0	1
ц-9-11 сиреневая	3	10	15	1	29
В целом по отборам	111	237	149	4	501

У отборов с малиновой, красной, оранжевой и сиреневой окраской соцветий при расщеплении отмечено 9 видов окраски. У отборов с малиновой окраской соцветий при расщеплении получено 30 % растений с соцветиями грязно-белой окраски, 10 % - желтой, 20 % - оранжевой, 15 % малиновой, 10 % розовой, 10 % красной, 20 % с соцветиями грязно-красной

окраски. У отборов с красной окраской соцветий при расщеплении получено 30 % растений с соцветиями грязно-белой окраски, 10 % - желтой, 20 % - оранжевой, 15 % малиновой, 10 % розовой, 10 % красной, 20 % с соцветиями грязно-красной окраски.

Таблица 3. Расщепление в отборах циннии по признаку «окраска соцветий»

Отбор	Число растений с окраской соцветий, шт.									
	белая	грязно-белая	желтая	оранжевая	сиреневая	малиновая	розовая	красная	грязно-красная	всего
ц-2-11 малиновая	0	1	0	0	0	2	0	1	3	7
ц- 4-11 малиновая	0	1	1	1	0	0	0	0	0	3
ц- 5-11 малиновая	0	1	1	3	0	1	2	1	1	10
ц-7-11 красная	6	2	6	4	3	20	0	5	10	56
ц-8-11 красная	10	4	11	4	13	39	4	7	3	95
ц-10-11 красная	13	37	53	36	40	16	27	43	35	300
ц -3-11 оранжевая	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
ц-9-11 сиреневая	1	8	4	0	1	10	2	3	0	29
в целом по отборам	30	54	76	48	57	88	35	60	53	501

Причиной, приводящей к разной эффективности отбора, в первую очередь, является регрессия, в силу которой дочернее поколение наследует лишь часть родительского отклонения от средней. На основании полученных результатов можно сделать предварительный вывод, что эффективность отборов в данной конкретной популяции по признаку карликовость была выше, чем по признаку махровость. Структура популяции (окраска соцветий) оказывала влияние на расщепление.

Библиография

1. Цинния // URL://www://http://flower.onego.ru>Однолетники>Zinnia – Дата обращения - 29.03.2017.
2. Березкина И. В., Григорьева Н. В. Библия садовых растений. – М.: Эксмо, 2016. – С. 256.
3. Аксенов Е.С., Аксенова Н.А. Декоративные растения. - Т.2. (Травянистые растения). - Энциклопедия природы России. - М.: АБФ, 2000. - 608 с.
4. Секреты выращивания циннии из семян // URL://www://http://vasha-klumba.ru>sadovye-rasteniya/ciniya – Дата обращения - 29.03.2017.
5. Головкин Б. Н. и др. Декоративные растения СССР. — М.: Мысль, 1986. — С. 309-310.
6. Касьянова Т. Г.; Модестова Т. А. К вопросу о разнокачественности семян циннии изящной // Пути совершенствования агротехники в области зеленого цветоводства. — М.: АКХ, 1987. — С. 48—54.
7. Цинния: выращивание из семян // URL://www://http://dachnaya-zhizn.ru>Цинния. – Дата обращения – 29.03.2017.
8. Тавлинова Г. К. Однолетники. — СПб.: Диамант, 2001. — С. 206-211.
9. Секреты выращивания циннии из семян // URL://www://http://vasha-klumba.ru>sadovye-rasteniya/ciniya. – Дата обращения – 29.03.2017.
10. Ващенко М. А. Цинния изящная // Цветоводство, 1984. — Вып. 6. — С. 12-13.
11. Цинния. Сорты циннии. Выращивание циннии. URL://www://http://procvetok.com>cvety-rasteniya...cinniya/zinnia/. – Дата обращения - 29.03.2017.
12. Погребняк А.Н., Смирнова И.Н., Коцарева Н.В. Анализ окрасок разноколнерных сортопопуляций циннии изящной / Материалы Международной студенческой научной конференции: Белгородская ГСХА им. В. Я. Горина, 25-26 марта 2013 года. - Белгород, 2014. – Издательство Белгородской ГСХА. - С. 5.
13. Цинния, выращивание, размножение, уход. Сорты и виды. // URL://www://http://LetovSadu.ru>sadovj-uchastok/ciniya...iz-semyan-na... – Дата обращения - 29.03.2017.
14. Цинния посадка и уход // URL://www://http://jflorist.ru>sadovye-rasteniya/sinija/ciniya...i... – Дата обращения – 29.03.2017.
15. Цинния // URL://www://http://bloomingarden.ru> – Дата обращения – 29.03.2017.
16. Дрягина И. В., Кудрявец Д. Б. Селекция и семеноводство цветочных культур. — М.: Агропромиздат, 1986. — 256 с.
17. Shahin Soad S., Campbell W., Pol lard L. H., Hamson A. R. Interspecific hybrids of *Zinnia peruviana* and *Z. elegans* through embryo culture // J. Amer. Soc. Hort. Sci., 1971. — Vol. 96. — N. 3. — P. 365-367.
18. Ващенко М. А. Особенности формирования семян циннии изящной // ТСХА, Вып. 266. — М.: ТСХА, 1980. — С. 53-55.
19. Доспехов Б.А. Методика опытного дела. - М.: Колос, 1972.
20. Методические рекомендации по выращиванию элитных и сортовых семян однолетних цветочных растений (циннии, кларкии, табака, гвоздики). – М.: Долгопрудненская типография Упрполиграфиздата Мособлисполкома, 1989. – 23 с.

Bibliography

1. *TSinniya* [Zinnia] // URL: // www://http://flower.onego.ru> Annuals> Zinnia - Date of circulation - 29/03/2017.
2. Berezkina IV, Grigorieva NV *Bibliya sadovykh rastenij* [The Bible of garden plants] - Moscow: Eksmo, 2016. - P. 256.
3. Aksenov ES, Aksenova H.A. *Dekorativnye rasteniya* [Decorative plants.] T. 2. (Herbaceous plants). - Encyclopedia of the nature of Russia. - M.: ABF, 2000. -608 p.
4. *Sekrety vyrashhivaniya tsinii iz semyan* [Secrets of cultivation of cinnamon from seeds] // URL: // www: // http://vasha-klumba.ru> sadovye-rasteniya / ciniya - Date of circulation - 29.03.2017.
5. Golovkin B. N. etc. of. *Dekorativnye rasteniya SSSR* [Decorative plants of the USSR]. — Moscow: Mysl, 1986. — Pp. 309-310.
6. Kasyanova T.G.; Modestova TA *K voprosu o raznokachestvennosti semyan tsinnii izyashhnoj* // *Puti sovershenstvovaniya agrotekhniki v oblasti zelenogo tsvetovodstva* [On the issue of the different quality of the seeds of zinnia elegant // Ways of improving agricultural technology in the field of green floriculture. - Moscow: AKH, 1987. - P. 48-54.
7. *TSiniya: vyrashhivanie iz semyan* [Cynia: growing from seeds]. // URL://www://http://dachnaya-zhizn.ru> Cynia. - The reference date is March 29, 2017.
8. Tavlinova GK *Odnoletniki* [Annuals]. - St. Petersburg: Diamant, 2001. - P. 206-211.
9. *Sekrety vyrashhivaniya tsinii iz semyan* [Secrets of cultivation of seed from the seed]. // URL: // www: // http://vasha-klumba.ru> sadovye-rasteniya / ciniya - Date of circulation - 29.03.2017.
10. Vashchenko, MA, *TSinniya izyashhnaya* [Zinnia elegants] - Floriculture, 1984. - Issue. 6. - P. 12-13.
11. *TSiniya, vyrashhivanie, razmnozhenie, ukhod. Sorta i vidy* [Zinnia Varieties of zinnia. Cultivation of zinnia]. // URL://www://http://procvetok.com> cvety-rasteniya ... cinniya / zinnia /. - The reference date is March 29, 2017.
12. Pogrebnyak AN, Smirnova IN, Kotsareva NV, *Analiz okrasok raznokolernykh sortopopulyatsij tsinnii izyashhnoj* [An analysis of the stains of the variously varietal varieties of zinnia of exquisite materials]. - Materials of

the International Student Scientific Conference: Belgorod State Agricultural Academy named after. V.Ya. Gorin, March 25-26, 2013. - Belgorod, 2014. - Publishing house of the Belgorod State Agricultural Academy. - P. 5.

13. *TSiniya, vyrashhivanie, razmnozhenie, ukhod. Sorta i vidy* [Zinnia, cultivation, reproduction, care]. Varieties and species. URL: // www: // http: //LetovSadu.ru> sadovyj-uchastok / ciniya ... iz-semyan-na ... - Date of circulation - 29/03/2017.

14. *TSiniya posadka i ukhod* [Zinnia landing and care] // URL: // www: // http: //jflorist.ru> sadovye-rasteniya / siniya / ciniya ... i - The reference date is March 29, 2017.

15. *TSiniya* [Zinnia] // URL: // www: // http: //bloomgarden.ru> - The reference date is March 29, 2017.

16. Dryagina IV, Kudryavets DB *Selektsiya i semenovodstvo tsvetochnykh kul'tur* [Selection and seed-growing of flower crops]. - Moscow: Agropromizdat, 1986. - 256 p.

17. Shahin Soad S., Campbell W., Pol lard L. H., Hamson A. R. Interspecific hybrids of *Zinnia peruviana* and *Z. elegans* through embryo culture //J. Amer. Soc. Hort. Sci., 1971. — Vol. 96. — N. 3. — P. 365-367.

18. Vashchenko, MA, *Osobennosti formirovaniya semyan tsinnii izyashhnoj* [Features of the formation of the seeds of zinnia elegant], TSA, Vol. 266. - Moscow: TSHA, 1980. - P. 53-55.

19. Dospelkov B. A. *Metodika opytnogo dela* [Methods of experimental work]. - M.: Kolos, 1972.

20. *Metodicheskie rekomendatsii po vyrashhivaniyu ehlitnykh i sortovykh semyan odnoletnikh tsvetochnykh rastenij (tsinnii, klarkii, tabaka, gvozdiki)* [Methodical recommendations for the cultivation of elite and varietal seeds of annual floral plants (zinnia, clarkey, tobacco, cloves)] - M.: Dolgoprudnenskaya printing house Uspoligrafizdat Mosoblispolkoma, 1989. - 23 p.

Сведения об авторах

Коцарева Надежда Викторовна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства, селекции и овощеводства ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, knv1510@mail.ru.

Полежаева Елена Сергеевна, начальник цеха озеленения ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, polezhaevelena@yandex.ru.

Information about authors

Kotsareva Nadezhda, doctor of agricultural sciences, professor of crop breeding and vegetable growing Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin2, st. Vavilova., 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, e-mail: knv1510@mail.ru.

Polezhaeva Elena, landscaping foreman Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin2, st. Vavilova., 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, e-mail: polezhaevelena@yandex.ru.

УДК 631.45/46:631.874

С.А. Линков, Л.Н. Кузнецова, А.В. Акинчин

ИЗМЕНЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПОЧВЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ СИДЕРАЛЬНЫХ КУЛЬТУР И СПОСОБОВ ИХ ЗАДЕЛКИ

Аннотация. Уровень токсичности зависел от обработки почвы: на вариантах без обработки он составил 14,3%, что на 5% меньше, чем на вариантах с обработкой. Наименьшей токсичностью отличался вариант с обработкой «Sun Flower» – 18,3%, что на 1,5% ниже, чем при обработке «Рубин» и «Рубин»+ ПЛН.

Сидераты также оказали влияние на данный показатель – токсичность почвы на вариантах с их применением в среднем составил 20,3%, что на 9,3% выше, чем на вариантах без них. Так наименее токсичной была почва в посевах горчицы – 18,9%, в посевах гречихи и сои токсичность почвы была приблизительно одинаковой – 21,3% и 21,0% соответственно.

Наиболее интенсивно микробиологическая деятельность почвы протекает в посевах горчицы и сои. На вариантах без обработки почвы сидераты играют отрицательную роль, микробиологическая активность снижается в 1,3-1,8 раз на вариантах с сидератами. При заделке сидераты увеличивают целлюлозолитическую способность микроорганизмов. Наибольшая микробиологическая активность почвы по всем сидеральным культурам отмечена при обработке «Sun Flower» - 55, 45,8 и 65,5% соответственно в посевах горчицы, гречихи и сои.

Ключевые слова: токсичность почвы, микробиологическая активность почвы, сидеральные культуры, соя, горчица, гречиха, обработка почвы, тест-организмы.

THE CHANGE OF TOXICITY AND MICROBIOLOGICAL ACTIVITY OF SOIL UNDER THE INFLUENCE OF GREEN MANURE CROPS AND THEIR INCORPORATION

Abstract. The level of toxicity depended on soil treatment: without treatment it amounted to 14.3%, which is 5% less than the treatment options. The least toxicity was different option with the processing of "Sun Flower" – 18,3%, which is 1.5% lower than the treatment of "ruby" and "ruby"+ PLN.

Cover crops also had an impact on this indicator – toxicity soil at variants with their application on average was 20.3%, which is 9.3% higher than in the variants without them. So the least toxic was the soil in crops of mustard – 18,9%, in the crops of buckwheat and soybeans soil toxicity was approximately the same with 21.3% and 21.0%, respectively.

The most intensive microbiological activity of the soil occurs in crops of mustard and soy. On variants without tillage cover crops play a negative role, the microbiological activity is reduced by 1.3-1.8 times for the variants with green manure. By incorporation of green manure increase the ability of cellulolytic microorganisms. The highest microbiological activity of the soil all the green manure crops has been observed when processing the "Sun Flower" - 55, 45,8 and 65.5%, respectively, in crops of mustard, buckwheat and soybeans.

Keywords: the toxicity of the soil, microbiological activity of the soil, green manure crops, soybeans, mustard, buckwheat, tillage, test-organisms.

Интенсификация сельскохозяйственного производства, выражающаяся в росте технической оснащенности, необоснованно широком использовании минеральных удобрений и пестицидов, не только позволила значительно увеличить урожайность сельскохозяйственных культур, но и ускорила проявление отрицательных последствий. Все это привело к нежелательным изменениям в агроэкосистемах и, в конечном итоге, разрушило структуру природных биоценозов, ухудшило экологическую обстановку из-за загрязнения почвы, окружающей среды и биосферы [1].

Высокие цены на минеральные удобрения и большие топливно-

энергетические затраты, связанные с внесением органики, привели к резкому снижению объема внесения удобрений. В связи с этим, особенно актуальным становится использование в качестве ресурсов органики не только навоза, но и сидератов, растительных остатков возделываемых культур, расширение посевов многолетних трав и заплата соломы [3, 6].

Для получения высоких урожаев кукурузы на зерно хорошего качества необходимо разработать наиболее оптимальное сочетание сидеральных культур и способов их заделки с учетом условий Белгородской области. Это позволит обеспечить почву дополнительным органическим веществом и улучшить питательный

режим почвы, что является актуальной проблемой в связи с дефицитом традиционных видов удобрений.

Для изучения влияния различных сидеральных культур на микробиологическую активность и токсичность почвы на базе ЗАО «Краснояржская зерновая компания» в Новооскольском районе Белгородской области нами был заложен производственный опыт.

Почва опытного участка – чернозем типичный, тяжелосуглинистый, с содержанием гумуса 5,6 %, сумма поглощенных оснований 46,9-48,3 мг/экв. на 100 г почвы, гидролитическая кислотность почвы 2,47-2,98 мг/экв. на 100 г почвы, рН солевой вытяжки 5,5-5,8. Содержание подвижного фосфора и обменного калия (по Чирикову), соответственно 11,3-11,7 и 10,2-11,6 мг/100 г почвы. Исследования проводились в зернопропашном севообороте: 1. соя; 2. озимая пшеница; 3. подсолнечник, кукуруза на зерно; 4. ячмень.

Опыт двухфакторный. Включает 4 градаций фактора А (сидеральные культуры), а также 4 градации фактора В (способы заделки сидеральных культур в почву). Повторность в опыте трехкратная. Учетная площадь делянки 250 м². Агротехника опыта – общепринятая в зоне и области.

Фактор А - сидеральные культуры:

1. контроль (без сидератов);
2. горчица белая;
3. гречиха;
4. соя.

Фактор В - способы заделки сидеральных культур в почву:

1. без обработки;
2. двукратное дискование культиватором «Рубин» на глубину 15 см;
3. дискование культиватором «Рубин» на глубину 15 см + вспашка на глубину 25-27 см плугом ПЛН-4-35;
4. глубокое безотвальное рыхление (Sun Flower) на глубину 25 - 27 см.

Посев сидеральных культур осуществлялся сеялкой СЗТ-3,6.

Кукуруза (гибрид Инагуа) высевались стерневой сеялкой Massey Ferguson.

Все исследования проводились согласно общепринятым методикам [4].

Климатические условия в годы проведения исследований были близки к среднесезонным значениям. Однако количество выпавших осадков за период проведения исследований было ниже среднесезонных показателей и составило 79,5% от нормы. Особенно мало осадков выпало в сентябре и октябре 2015 года – всего 37,7 и 26,7 % от среднесезонного количества соответственно. Таким образом, погодные условия складывались довольно неблагоприятно для роста и развития кукурузы и сидератов.

Источниками поступления в почву фитотоксических веществ, помимо фитотоксинов микроорганизмов и продуктов разложения послеуборочных остатков сельскохозяйственных культур, являются также прижизненные выделения наземных органов растений и корневые выделения. Химическая природа фитотоксических веществ (колинов) весьма разнообразна. Это производные фенолов, хинонов и нафтизина, полипептиды и другие соединения. Определение активности водорастворимых колинов, выраженное в условных кумариновых единицах (УКЕ), часто используется как показатель токсичности почвы. Следует, однако, иметь в виду, что содержание колинов в водной вытяжке из почвы не дает полного представления об уровне ее токсичности, так как значительная часть физиологически активных веществ находится в почве в поглощенном состоянии и может поступать в растение в процессе обменных реакций. Поэтому в качестве показателя токсичности целесообразнее использовать действие самой почвы на тест-организмы.

Для установления токсичности почвы мы использовали в качестве теста реакцию проростков высочувствительных растений (озимая пшеница), учитывая при этом следующие показатели: количество проростков, длина проростков и длина корешков. Навеску каждого образца почвы (60 г) помещали в чашку Петри, увлажняя-

ли до пастообразного состояния и выравняли поверхность. Затем на ней равномерно вдавливали 25 семян, которые предварительно замачивали на сутки в водопроводной воде. В контрольном варианте их раскладывали на фильтровальную бумагу, под которой находится смоченная

водой вата. Проращивали семь дней при ежедневном увлажнении почвы. После окончания опыта сравнивают число проросших семян и длину проростков и корней растений с контрольным вариантом [5]. Результаты определения представлены в таблице 1.

Таблица 1. Токсичность почвы в зависимости от сидеральных культур и способов их заделки

Способ заделки	Сидерат	Количество проростков, шт.	Длина проростка, см	Длина корешка, см	Токсичность, %
Контроль (бумажный фильтр, вата)	-	22,0	10,6	6,7	-
Без обработки	без сидерата	20,0	12,2	8,0	10
	горчица	17,0	11,5	7,3	15
	гречиха	16,5	10,7	7,3	17
	соя	17,0	11,2	7,2	15
«Рубин» в 2 следа	без сидерата	19,5	12,4	9,8	11
	горчица	16,0	10,7	7,6	20
	гречиха	15,0	9,2	7,3	25
	соя	15,5	11,0	7,8	23
«Рубин»+ ПЛН	без сидерата	19,0	10,7	8,7	13
	горчица	16,0	10,2	7,6	20
	гречиха	15,5	10,0	7,7	23
	соя	15,5	10,2	7,7	23
«Sun Flower»	без сидерата	20,0	12,1	10,5	10
	горчица	16,0	11,2	9,0	20
	гречиха	16,0	11,1	8,0	20
	соя	15,5	11,5	9,7	23
НСР05	фактор А		1,5		
	фактор В и АВ		1,6		

Анализ результатов исследований токсичности почвы показал, что количество проростков не зависело от обработки почвы и составило в среднем – 16,5 шт. На вариантах с сидератами число проросших семян варьировало от 15,0 до 17,0 шт., а на вариантах без них – в среднем 19,6 шт. Причем данный показатель зависел от сидеральной культуры: наибольшее количество всхожих семян было в почве под посевами горчицы – 16,3 шт. (74%), гречихи – 15,6 шт. (71%), а сои – 15,9 шт. (72%).

Длина проростка и длина корешка зависела и от сидерата, и от обработки почвы. Длина проростка незначительно различалась по вариантам: без обработки – 11,4 см, с обработкой почвы – 10,9 см. Длина корешка оказалась больше на вариантах с обработкой почвы – 11,1 см, что на

3,6 см больше, чем на необработанных делянках. Сидераты снизили длину проростков с 11,9 см до 10,8 см.

Длина корешка на варианте без сидератов также была на 1,4 см больше. Данный показатель также зависел от вида сидерата. Лучшими были варианты с соей, по которым длина проростка и корешка были 11,0 и 8,1 см соответственно. Наименьшие значения данных показателей отмечены по гречихе – 10,3 и 7,6 см соответственно. Горчица занимала промежуточное положение – 10,9 и 7,9 см. Следует также отметить, что все варианты по длине корешков и проростков превышали контроль.

Уровень токсичности зависел от обработки почвы: на вариантах без обработки он составил 14,3%, что на 5% меньше, чем на вариантах с обработкой. Наимень-

шей токсичностью отличался вариант с обработкой «Sun Flower» – 18,3%, что на 1,5% ниже, чем при обработке «Рубин» и «Рубин»+ ПЛН.

Сидераты также оказали влияние на данный показатель – токсичность почвы на вариантах с их применением в среднем составил 20,3%, что на 9,3% выше, чем на вариантах без них. Данный показатель, также различался по видам сидератов. Так наименее токсичной была почва в посевах горчицы – 18,9%, в посевах гречихи и сои токсичность почвы была приблизительно одинаковой – 21,3% и 21,0% соответственно. Токсичность почвы не зависела от способа заделки сои и горчицы, а наилучшим способом заделки гречихи была безотвальная обработка агрегатом «Sun Flower», по которому данный показатель был на 3% ниже, чем при вспашке и на 5% – чем при мелкой обработке.

Таким образом, все исследуемые образцы не были токсичными, так как ток-

сичной считается почва снижающая всхожесть семян или угнетающие рост проростков и корней не менее чем на 30%. В то время как по изучаемым вариантам данный показатель находился в интервале от 10 до 25%.

Важнейшим показателем плодородия почв является ее биологическая активность, от которой зависит мобилизация и иммобилизация питательных элементов, интенсивность круговорота веществ, санитарное состояние почвы, ее способность к детоксикации и т.д. Успешность земледелия напрямую связана с уровнем микробиологической активности, который изменяется под влиянием различных факторов – содержания в почве органического вещества и ее физических свойств [7]. Данные показатели во многом определяются агротехническими приемами, составляющими предмет данного исследования.

Таблица 2. Биологическая активность почвы в зависимости от сидеральных культур и способов их заделки (% убыли целлюлозы)

	Слой	Контроль	Горчица	Гречиха	Соя
Без обработки	0-10	67,8	29,9	10,2	28,3
	10-20	58,4	48,2	21,8	29,5
	20-30	74,8	76,4	79,6	76,3
	0-30	67,0	51,5	37,2	44,7
«Рубин» в 2 следа	0-10	10,7	37,8	14,9	28,7
	10-20	28,4	44,7	29,3	45,0
	20-30	40,4	46,2	44,3	45,7
	0-30	26,5	42,9	29,5	39,8
«Рубин»+ ПЛН	0-10	38,1	58,6	47,4	46,5
	10-20	40,6	38,2	47,0	48,6
	20-30	28,7	31,9	24,1	34,6
	0-30	35,8	42,9	39,5	42,9
«Sun Flower»	0-10	34,6	48,8	42,5	60,5
	10-20	39,4	50,1	47,8	67,7
	20-30	52,9	65,1	47,1	68,3
	0-30	42,3	55,0	45,8	65,5
НСР05	фактор А	2,3			
	фактор В и АВ	2,6			

Изучение биологической активности почвы позволяет получить объективную информацию об экологических условиях, складывающихся в почвенной среде, что имеет первостепенное значение в современном ресурсосберегающем зем-

леделии. Так как с биологической активностью тесно связаны процессы синтеза и распада гумуса, минерализация пожнивнокорневых остатков возделываемых культур и вносимых в почву органических удобрений, перевод труднодоступных для

растений элементов питания в доступную форму, а также трансформация вносимых в почву минеральных удобрений [2, 9].

Количественный и видовой состав почвенной микрофлоры, а также интенсивность микробиологических процессов напрямую зависят от естественного состояния почвы и степени антропогенного воздействия на нее. Обработка почвы, оказывая существенное влияние на водный, воздушный и тепловой режимы, воздействует на развитие микроорганизмов [8].

В нашем опыте микробиологическую активность определяли в лабораторных условиях по степени разложения целлюлозы (бумажный фильтр). Фильтры были упакованы в синтетическую ткань, заложены в почву, увлажненную до 60%, и помещены в термостат на 30 дней [10]. Закладка производилась по всем вариантам опыта в трехкратной повторности. Определение микробиологической активности выполняли по слоям 0-10, 10-20 и 20-30 см, а также в среднем по слою 0-30 см. Результаты определения микробиологической активности почвы приведены в таблице 2.

Анализ результатов проведенных исследований показал, что на активность почвенных микроорганизмов в почве оказало влияние не только способ заделки сидерата, но и вид сидеральной культуры. Уровень целлюлозолитической активности почвы с увеличением глубины повышается, наибольшая активность микрофлоры отмечена в слое 20-30 см, за исключением вариантов с заделкой сидератов агрегатом «Рубин»+ ПЛН, где наибольший процент разложения целлюлозы отмечен в слое 10-20 см.

В среднем по всем вариантам активность микрофлоры составила: в верхнем (0-10 см) слое почвы – 37,8 %, а в слоях 10-20 и 20-30 см – 42,8 % и 52,3 % соответственно (таблица 2). Наибольшая интенсивность разложения клетчатки отмечена на варианте с безотвальной обработкой – в среднем для слоя 0-30 см она составила 52,2%. Применение вспашки и мелкой обработки приводило к снижению степени разложения целлюлозы на 11,9 и

14,2%, соответственно. На вариантах без заделки сидерата разница в интенсивности работы микроорганизмов была меньше и составила 2,1%. Различия по данному показателю между способами обработки были достоверны по всем сидеральным культурам. Однако вариант без сидератов и без обработки отличался более высокой микробиологической активностью – 67%, что на 24,7% выше, чем при обработке «Sun Flower» и в 2-2,5 раза выше, чем варианты с «Рубин»+ ПЛН и «Рубин».

Снижение биологической активности в слое 0-30 см при различных способах обработки почвы проявляется по всем видам сидеральных культур. По горчице и гречихе в слое 0-10 см варианты со вспашкой имеют более высокую интенсивность разложения целлюлозы – 58,6 и 47,4%, что на 9,8 и 4,9% больше, чем при безотвальной обработке и в 1,5-3 раза – чем при мелкой обработке, причем наиболее контрастные варианты по гречихе. По сое микробиологическая активность выше на варианте с «Sun Flower». В слое 10-20 см по горчице выделяются варианты с обработками без оборота пласта – 50,1 и 44,7% «Sun Flower» и «Рубин» соответственно против 38,2% при «Рубин»+ ПЛН. По гречихе глубокие обработки отличаются более высокой активностью микрофлоры 47,8 и 47% при «Sun Flower» и «Рубин»+ ПЛН соответственно, что в 1,6 раза вариантов с «Рубин». По сое глубокая обработка, также лидирует, но безотвальная обработка почвы имеет более высокую активность микроорганизмов и составляет 67,7%, что на 19,1 и 22,7% больше, чем при вспашке и при мелкой обработке соответственно. В слое 20-30 см по всем сидератам при «Sun Flower» активность почвенной микрофлоры выше, чем при других способах заделки зеленой массы.

Изучение сидеральных культур по их влиянию на биологическую активность почвы показало, что наиболее интенсивно микробиологическая деятельность почвы протекает в посевах горчицы и сои – 48% в среднем по всем вариантам, что на 10% выше, чем в посевах гречихи. Однако по способам заделки сидератов наблюдаются некоторые отличия. Так на

вариантах без обработки почвы сидераты играют отрицательную роль, микробиологическая активность снижается в 1,3-1,8 раз на вариантах с сидератами. При заделке сидератов картина несколько иная: сидераты увеличивают целлюлозолитическую способность микроорганизмов, но разные способы заделки имеют свои особенности. Так наибольшая микробиологическая активность почвы по всем сидеральным культурам отмечена при обработке «Sun Flower» - 55, 45,8 и 65,5% соответственно в посевах горчицы, гречихи и сои. При обработке «Рубин»+ ПЛН и «Рубин» в посевах горчицы различий не наблюдалось. А в посевах гречихи и сои активность микроорганизмов наименьшие значения имела при мелкой обработке разница по сравнению с безотвальной обработкой составила - 16,3 и 25,7% соответственно.

Таким образом, наибольшая микробиологическая активность почвы оказалась в посевах горчицы и сои при заделке их в почву агрегатом «Sun Flower».

Библиография

1. Беляк В.Б. Биологизация сельскохозяйственного производства / В.Б. Беляк. – Пенза: «Пензенская правда», 2008. – 320 с.
2. Вильямс В.Р. Прочность и связность структуры почвы / В.Р. Вильямс. – Почвоведение, 1935. – № 5-6.
3. Довбан К. И. Зеленое удобрение в современном земледелии: вопросы теории и практики / К.И. Довбан. Минск: Беларус. наука. - 2009. – 404 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Звягинцев Д.Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Д.Г. Звягинцев. – М.: Издательство МГУ, 1991. – 304 с.
6. Коржов С.И., Верзилин В.В., Королев Н.Н. Сидераты и их роль в воспроизводстве плодородия черноземов: монография /Под ред. С.И. Коржова. – Воронеж: ФГОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2011. – 98 с.
7. Кузнецова Л.Н. Биологическая активность чернозема типичного в зависимости от способа обработки / Л.Н. Кузнецова, А.В. Ширяев, А.Г. Ступаков // Сахарная свекла. – 2016. – № 1. – С. 36-41.
8. Линков С.А. Влияние сидеральных культур и способов их заделки на микробиологическую активность почвы и урожайность подсолнечника и кукурузы на зерно / С.А Линков, А.В. Акинчин, А.С. Закараев, А.С. Федоров // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – №9. – С.36-38.
9. Пискунова Х.А. Сидеральные предшественники, удобрения и урожайность озимой пшеницы / Х.А. Пискунова, А.В. Федорова, Т.С. Ершова // Земледелие. – 2012. – № 2. – С.20-21.
10. Ширяев А.В. Инструментальные методы исследований почв и растений. Учебное пособие по дисциплине «Инструментальные методы исследований почв и растений» для направления подготовки 35.04.03 «Агрохимия и агропочвоведение» / А.В. Ширяев, А.В. Акинчин, С.А. Линков, А.Г. Ступаков. – Белгород, 2017. – 82 с.

References

1. Belyak V.B. Biologizaciya sel'skohozyajstvennogo proizvodstva [Biological agricultural production] / V.B. Belyak. – Penza: «Penzenskaya pravda», 2008. – 320 p.
2. Vil'yams V.R. Prochnost' i svyaznost' struktury pochvy [Strength and cohesion of soil structure] / V.R. Vil'yams. – Pochvovedenie, 1935. – № 5-6.
3. Dovban K. I. Zelenoe udobrenie v sovremennom zemledelii: voprosy teorii i praktiki [Green manure in modern agriculture: theory and practice] / K.I. Dovban. Minsk: Belorus. nauka. – 2009. – 404 p.
4. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta [Methods of field experience] / B.A. Dospekhov. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 p.
5. Zvyagincev D.G. Metody pochvennoj mikrobiologii i biohimii [Methods of soil Microbiology and biochemistry] / D.G. Zvyagincev. – M.: Izdatel'stvo MGU, 1991. – 304 p.
6. Korzhov S.I. Sideraty i ih rol' v vosproizvodstve plodorodiya chernozemov: monografiya [Cover crops and their role in the reproduction of the fertility of chernozems: the monograph] /Pod red. S.I. Korzhova. – Voronezh: FGOU VPO Voronezhskij GAU, 2011. – 98 p.
7. Kuznecova L.N. Biologicheskaya aktivnost' chernozema tipichnogo v zavisimosti ot sposoba obrabotki [Biological activity of typical Chernozem depending on the method of processing] / L.N. Kuznecova, A.V. Shiryayev, A.G. Stupakov // Saharnaya svekla. – 2016. – № 1. – P. 36-41.
8. Linkov S.A. Vliyanie sideral'nyh kul'tur i sposobov ih zadelki na mikrobiologicheskuyu aktivnost' pochvy i urozhajnost' podsolnechnika i kukuruzy na zerno [Effect of green manure crops and their incorporation on soil microbiological activity and yield of sunflower and grain maize] / S.A Linkov, A.V. Akinchin, A.S. Zakaraev, A.S. Fedorov // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. – 2014. – №9. – P.36-38.
9. Piskunova H.A. Sideral'nye predshestvenniki, udobreniya i urozhajnost' ozimoy pshenicy [Green manure predecessors, fertilizers and yield of winter wheat] / H.A. Piskunova, A.V. Fedorova, T.S. Ershova // Zemledelie. – 2012. – № 2. – P.20-21.
10. Shiryayev A.V. Instrumental'nye metody issledovaniy pochv i rastenij. Uchebnoe posobie po discipline «Instrumental'nye metody issledovaniy pochv i rastenij» dlya napravleniya podgotovki 35.04.03 «Agrokhimiya i agropochvovedenie» [Methods of research of soils and plants. Tutorial on the discipline of "Instrumental methods of research of soils and plants" for the field of study 35.04.03 "Agrochemistry and soil science"] / A.V. Shiryayev, A.V. Akinchin, S.A. Linkov, A.G. Stupakov. – Belgorod, 2017. – 82 p.

Сведения об авторах

Линков Сергей Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия агрохимии и экологии Белгородского государственного аграрного университета имени В.Я. Горина, тел. +79056771831, e-mail: linkovserg@yandex.ru

Кузнецова Лариса Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия агрохимии и экологии Белгородского государственного аграрного университета имени В.Я. Горина, тел. +79056727064

Акинчин Александр Владимирович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия агрохимии и экологии Белгородского государственного аграрного университета имени В.Я. Горина, тел. +79611719057

Information about authors

Linkov Sergey Aleksandrovich, the candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of agriculture, agrochemistry and ecology, Belgorod state agricultural University named after V. Gorin; tel. +79056771831

Kuznetsova Larisa Nikolaevna, the candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of agriculture, agrochemistry and ecology, Belgorod state agricultural University named after V. Gorin; tel. +79056727064

Akinchin Alexander Vladimirovich, the candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of agriculture, agrochemistry and ecology, Belgorod state agricultural University named after V. Gorin; tel. +79611719057

УДК 633.11«324»:631.5:631.8

*А.И. Титовская, Л.Н. Кузнецова, А.Г. Ступаков, А.В. Ширяев, И.В. Кулишова,
Н.В. Ширяева*

ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УДОБРЕНИЙ И ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ

Анотация. Применения минеральных удобрений приводило к увеличению, биометрических показателей озимой пшеницы на протяжении всего вегетационного периода. Максимальные показатели высоты и массы 1 растения отмечены при увеличении дозы удобрений до $N_{90}P_{30}K_{30}+$ альбит, кроме того применения альбита в чистом виде было приблизительно на уровне применения $N_{60}P_{30}K_{30}$ и по предшественнику пар и по предшественнику ячмень. наибольшими биометрические показатели были отмечены по предшественнику пар. Наибольшая прибавка урожайности отмечена при внесении $N_{60}P_{30}K_{30}+$ Альбит, составляющая 21,8 ц/га. При увеличении дозы до $N_{90}P_{60}K_{60}$ наблюдалось снижение величины прибавки урожая, что связано с полегаемостью сортов на высоком фоне питания. В зависимости от применяемых удобрений в опыте, отмечена тенденция к повышению количества продуктивных стеблей с 1 м². Увеличение количества продуктивных стеблей при повышении дозы вносимых удобрений и применения подкормки составляло в среднем 31 шт. по обоим предшественникам, применение некорневой подкормки Альбитом по сравнению с фоном основного внесения на число продуктивных стеблей практически не влияло. По массе 1000 зерен наибольшая прибавка 2,7 и 2,5 г была на фоне $N_{60}P_{30}K_{30}+$ Альбит по предшественникам пар и ячмень соответственно. Содержание клейковины в среднем по фону питания по предшественнику пар составляло 26,3 %, по предшественнику ячмень – 25,6%, содержание белка соответственно – 11,9 и 11,3%.

Ключевые слова: Озимая пшеница, минеральные удобрения, урожайность, качество урожая, структура урожая, биометрические показатели, биопрепарат Альбит, предшественники.

PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT DEPENDING ON FERTILIZERS AND PRECURSORS

Abstract. The application of mineral fertilizers led to an increase in biometric indicators of winter wheat throughout the growing season. The maximum heights and weights of 1 plant were noted with an increase in the fertilizer dose to $N_{90}P_{30}K_{30} +$ albite, in addition, the application of albite in its pure form was approximately at the level of application of $N_{60}P_{30}K_{30}$ and for the predecessor of steam and for the predecessor of barley. The greatest biometric indicators were noted for the predecessor pairs. The greatest increase in yield was observed when $N_{60}P_{30}K_{30} +$ Albit was added, making 21.8 c / ha. When the dose was increased to $N_{90}P_{60}K_{60}$, a decrease in the value of the yield increment was observed, which is due to the lodging of varieties on a high background of nutrition. Depending on the fertilizers used in the experiment, there is a tendency to increase the number of productive stems from 1 m². The increase in the number of productive stems with an increase in the dose of fertilizers applied and the application of additional fertilization averaged 31 pcs. For both predecessors, the use of foliar top dressing with Albit in comparison with the background of the main application on the number of productive stems had practically no effect. By mass of 1000 grains the greatest increase of 2.7 and 2.5 g was on the background of $N_{60}P_{30}K_{30} +$ Albit for predecessors of steam and barley, respectively. The gluten content in the average for the background of food for the predecessor of couples was 26.3%, for the precursor barley - 25.6%, protein content, respectively - 11.9 and 11.3%.

Keywords: Winter wheat, mineral fertilizers, yield, crop quality, crop structure, biometric indicators, Albit biopreparation, predecessors.

В решении продовольственной программы нашей страны большая роль принадлежит ведущим зерновым культурам – озимой пшенице и озимой ржи.

Озимая пшеница одна из ведущих зерновых культур. Росту урожайности и валовых сборов зерна во многом способствует увеличение поставок минеральных удобрений, комплексное агрохимическое окультуривание полей, широкое известкование и фосфоритование почв [3, 4, 6]. Озимая пшеница является хорошей предшествующей культурой [8, 10].

Как известно, озимую пшеницу можно размещать по чистым, сидеральным, занятым парам, а также по непаровым предшественникам. Озимая пшеница требовательна к почве. В занятых парах высеваются культуры с коротким вегетационным периодом, убираемые не позднее, чем за месяц до посева озимых.

Предшественники и удобрения оказывают положительное влияние на урожайность и качество урожая озимой пшеницы, поэтому изучение продуктивности озимой пшеницы от удобрений и предшественников является актуальным.

Целью исследований являлось изучение влияния доз азота и некорневых подкормок на урожайность и качество зерна озимой пшеницы.

Основными задачами являлось:

1. Установить зависимость биометрических показателей озимой пшеницы от доз удобрений и предшественников;
2. Изучить влияние доз азота и некорневых подкормок на урожайность и качество зерна озимой пшеницы по различным предшественникам.

Программа исследований включала полевые опыты и лабораторные исследования. Полевые опыты проводились в селекционно-семеноводческом севообороте отдела селекции и семеноводства Белгородского ГАУ имени В.Я. Горина.

Почва опытного участка - чернозём типичный с содержанием: гумуса 4-5%, гидролизуемого азота - 140–170, подвижного фосфора – 180-220, обменного калия – 130-140 мг/кг почвы; гидролитическая кислотность – 5-6 мг-экв на 100 г почвы, рН 5,0-5,6, сумма поглощённых оснований 36-40 мг-экв на 100 г почвы; рельеф опытного участка равнинный с общим уклоном до 3°.

Опыт многофакторный, краткосрочный на специально выделенном участке, методом расщепленных делянок. Опыт включает 2 градации фактора А (предшественники), шесть градаций фактора В (варианты с удобрениями). Таким образом, изучается 15 вариантов с различным процентным соотношением между сортами, и различными приемами основной обработки почвы.

Посевы озимой пшеницы размещаются по двум предшественникам (ячмень на зерно, черный пар) на шести вариантах с удобрениями: 1 – без удобрений, 2 – некорневая подкормка Альбитом, 3 – $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$, 4 – $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ + некорневая подкормка Альбитом, 5 – $N_{60}P_{30}K_{30} + N_{30}$, 6 – $N_{60}P_{30}K_{30} + N_{30}$ + некорневая подкормка Альбитом.

Объект исследования – новый районированный сорт озимой мягкой пшеницы Альмера (стандарт). Технология возделывания озимой пшеницы в опытах – общепринятая для зоны и области.

Элементы продуктивности зерновых культур, определяющие величину урожайности, формируются в ранние периоды развития растений. Отдельные элементы урожайности в процессе онтогенеза зерновых культур развиваются постепенно. Вначале всходит лишь определенное число растений в пересчете на единицу площади, затем в фазе кущения каждое растение образует куст и определенное число боковых побегов. При переходе от вегетативной к генеративной фазе развития кущение обычно прекращается, и на конусе нарастания, основе будущего колоса, образуются колосковые бугорки, дифференцирующиеся в цветочные бугорки с постепенным формированием завязи, пестика и пыльников; от этого зависит потенциальное число зерновок в колосе. Однако не все образовавшиеся стебли продуктивны, часть их отмирает в течение вегетации, часть до самой уборки не дает колосьев. Точно так же, не каждый заложенный колосок и цветок в колосе образует зерновку, так как все элементы урожайности претерпевают количественную редукцию. Следовательно, в процессе формирования данных компонентов (числа стеблей и зерновок) можно выделить три этапа: 1 - заложение, 2 - максимальное развитие и 3 - количественная редукция.

В результате последовательного прохождения указанных этапов и конкуренции как между отдельными стеблями, так и целыми растениями на последующих этапах компенсируются недостатки предыдущих, и таким образом урожай в какой-то мере стабилизируется. Так, при недостаточном формировании предыдущего элемента урожайности усиливается развитие последующих элементов, и наоборот, при массовом образовании предыдущего элемента ослабевает образование последующего, т.е. снижаются его число или масса. Это явление называется компенсацией элементов урожайности и у зерновых культур служит основой саморегулирования развития в посеве. Высокий биологический и хозяйственный урожай можно получить лишь в том случае, когда созданы оптимальные условия для формирования надземной биомассы и экономически

рационального распределения органического вещества.

При анализе биометрических показателей развития растений озимой пшеницы в течение вегетации в зависимости от минерального питания, четко проявляется тенденция прямо пропорционального возрастания высоты и массы одного растения в зависимости от изменения фона минерального питания: в фазе кущения, в ре-

зультате проведенных опытов было выявлено, что масса одного растения на контрольных вариантах составила 0,9 г, высота – 27 см (таблица 1). Применения минеральных удобрений приводило к увеличению, измеряемых показателей. С увеличением дозы удобрений до N₉₀P₃₀K₃₀ масса растения увеличилась до 1,2 г, высота до 32 см по предшественнику пар.

Таблица 1. Динамика изменения биометрических показателей озимой пшеницы в зависимости от удобрений

Предшественник	Доза удобрений	Кущение		Выход в трубку		Колошение		Полная спелость	
		высота, см	Вес одного растения, г	высота, см	Вес одного растения, г	высота, см	Вес одного растения, г	высота, см	Вес одного растения, г
Пар	Контроль (б/у)	27	0,9	63	2,4	65	4,5	156,1	10,85
	Альбит	-	-	67	2,7	83	6,5	160,1	11,21
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	30	1,0	66	2,7	82	6,3	160,3	11,15
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀ + альбит	-	-	69	2,8	87	6,8	164,2	11,65
	N ₉₀ P ₃₀ K ₃₀	32	1,2	67	2,8	85	6,6	168,8	11,92
	N ₉₀ P ₃₀ K ₃₀ + альбит	-	-	71	3,1	89	6,9	170,2	12,0
Ячмень	Контроль (б/у)	21	0,7	56	2,2	71	5,2	150,4	10,45
	Альбит	-	-	60	2,4	78	5,9	156,1	11,04
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	24	0,8	59	2,3	78	5,8	158,3	10,90
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀ + альбит	-	-	62	2,5	79	5,9	160,6	11,19
	N ₉₀ P ₃₀ K ₃₀	28	0,9	62	2,4	83	6,2	164,6	11,31
	N ₉₀ P ₃₀ K ₃₀ + альбит	-	-	64	2,7	85	6,6	166,8	11,43

По предшественнику ячмень данная закономерность сохраняется при несколько меньших значениях, разница по высоте составила от 4 до 6 см по массе от 0,2 до 0,3 г. По мере развития биометрические показатели растений закономерно увеличиваются, кроме того нужно отметить положительную роль биологического препарата альбит, увеличение биометрических показателей применения альбита в чистом виде было приблизительно на уровне применения N₆₀P₃₀K₃₀ и по предшественнику пар и по предшественнику ячмень. Применение альбита на фоне применения минеральных удобрений, также приводило к увеличению биометрических показателей на 2-4 см по высоте на 0,1-0,3 г по массе в фазу выхода в трубку и на 1-6см по высоте и на 0,1-0,5 г по массе в фазу колошения. И по всем фазам наибольшими биометри-

ческие показатели были отмечены по предшественнику пар. Данные тенденции сохраняются в течение всей вегетации, но увеличение массы и высоты растения может привести к полеганию посевов перед уборкой.

Урожай — валовой (общий) сбор растениеводческой продукции, полученной в результате выращивания определённой сельскохозяйственной культуры со всей площади её посева (посадки) в хозяйстве, регионе или в стране. С урожаем связано экономическое понятие урожайность, которое определяется, как количество растениеводческой продукции, получаемой с единицы площади.

Урожайность озимой пшеницы также различалась и по предшественникам. В среднем по фонам питания урожайность озимой пшеницы по предшествен-

нику пар была – 62,8 ц/га, по предшественнику ячмень на 16,4 ц/га ниже.

Хозяйственным урожай зависит от степени согласованности процессов формирования надземной биомассы и отдельных элементов урожайности, характеризующихся очень сложными взаимоотношениями. Урожай зерна создается тремя основными компонентами: числом колосьев на единице площади; числом зерен в колосе; массой зерна (массой 1000 зерен).

Урожай пшеницы формируется под воздействием сложного комплекса усло-

вий, каждое из которых оказывает влияние на его количество и качество. Улучшая условия произрастания пшеничного растения - водный, пищевой, световой режимы и другие необходимые факторы, можно добиться получения высокого урожая. Многочисленные данные научно-исследовательских учреждений и производства показывают, что в природе пшеницы заложены большие возможности и при полном их использовании она в состоянии давать 80-100 ц зерна с 1 га и более.

Таблица 2. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от предшественников, доз удобрений и регулятора роста, 2014-2015 гг.

Варианты	Предшественник				среднее по фону	± к контр.
	пар	± к контр.	ячмень	± к контр.		
без уд. (контр.)	52,9	-	30,8	-	41,9	
Альбит	58,2	+5,3	35,1	+4,3	46,7	+4,8
N60P30K30	67,1	+14,2	51,8	+21,0	59,5	+17,6
N60P30K30+ Альбит	71,8	+18,9	55,5	+24,7	63,7	+21,8
N90P30K30	62,7	+9,8	51,9	+21,1	57,3	+15,4
N90P30K30+ Альбит	64,2	+11,3	52,9	+22,1	58,6	+16,7
Среднее по предшественнику	62,8		46,3			
НСР05 (предшественник) = 3,2 ц/га						
НСР05 (удобрения) = 2,8 ц/га						

При анализе урожайности озимой пшеницы можно отметить положительную роль минеральных удобрений и биопрепарата альбит (таблица 2). Так на варианте без применения удобрений урожайность озимой пшеницы в среднем по фону питания составила 41,9 ц/га применение биопрепарата альбит приводит к увеличению урожайности озимой пшеницы на 4,8 ц/га, применение минеральных удобрений в чистом виде дает прибавку урожая до 17,6 ц/га, применение минеральных удобрений в комплексе с биопрепаратом увеличивает урожайность озимой пшеницы до 63,7 ц/га (+ 21,8) ц/га на варианте N₆₀P₃₀K₃₀+ Альбит. При увеличении доз азота до N₉₀ на фоне P₃₀K₃₀ урожайность озимой пшеницы снижается на 2,2 ц/га по сравнению с вариантом N₆₀P₃₀K₃₀ и на 5,1 ц/га по сравнению с вариантом N₆₀P₃₀K₃₀+ Альбит. Максимальная урожайность была отмечена на варианте N₆₀P₃₀K₃₀+ Альбит и составила 71,8 и 55,5 ц/га по предшественникам пар и ячмень соответственно.

К биологическим особенностям растений озимой пшеницы, имеющим значение в формировании высокой продуктивности в засушливо-суховейных районах, относятся: во-первых, количество стеблей с колосом в каждом кусте, озерненность колоса главных и боковых стеблей, скорость налива зерна и его крупность. Во вторую группу биологических особенностей, хорошо проявляющихся в агроклиматических условиях изучаемой территории, можно отнести размер колоса и его устойчивость к осыпанию, прочность стебля и, следовательно, устойчивость к полеганию, слабую повреждаемость стеблей и листьев грибковыми болезнями во влажные годы.

Обычно урожай пшеницы определяют величиной сбора зерна. Нередко в целях более полной характеристики еще приводят данные о сборе соломы с единицы площади. Для количественной оценки урожая в большинстве случаев вполне достаточно первого показателя. Однако такое

определение урожая не вскрывает ресурсов среды, условий формирования его, потенциальных возможностей растения с учетом сортовых особенностей, не дает возможности установить дефекты агротехники и не мобилизует работников сельского хозяйства на более полное использование биологических возможностей пшеничного растения и передовых приемов возделывания. В этой связи анализ отдельных элементов урожая, определяющих величину и качество его, позволяет полнее вскрыть взаимоотношения между растением пшеницы и средой в разные периоды вегетации и на этой основе строить агротехнику с учетом почвенно-климатических условий, обеспечивающих получение наиболее высоких урожаев зерна.

Под элементами урожая имеют в виду продуктивные органы и признаки растения, которые создают и определяют величину урожая. Для пшеницы основными элементами урожая являются: густота продуктивного стеблестоя, озерненность колоса и выполненность зерна. Каждый из этих элементов урожая под воздействием условий среды может изменяться в большую или меньшую сторону. Это влечет за собой увеличение или снижение урожая зерна. Густота продуктивного стеблестоя в полевых условиях у пшеницы может изменяться в больших интервалах - от 150 до 800 колосоносных стеблей на 1 м посева и более. Ее величина зависит от густоты стояния растений, особенностей возделываемого сорта, обеспеченности растений влагой, светом, питательными веществами и другими факторами среды. В южных влажных районах страны озимая пшеница в уборку обычно имеет от 500 до 700 продуктивных стеблей на 1 м посева, а в степных районах недостаточного увлажнения - от 350 до 500. С увеличением густоты стояния растений, как правило, увеличивается и количество продуктивных стеблей. Однако она проявляется до определенного предела, после которого увеличение густоты стояния растений не повышает густоту продуктивного стеблестоя. Для разных почвенно-климатических условий этот верхний предел неодинаков. При прочих равных условиях узколистные сорта пше-

ницы имеют большую густоту продуктивного стеблестоя, чем широколистные сорта. Густота продуктивного стеблестоя зависит и от уровня агротехники. Урожай зерна повышается с увеличением продуктивного стеблестоя. Высокие урожаи яровой и озимой пшеницы обычно получают на полях с большим количеством продуктивных стеблей. Каждой почвенно-климатической зоне, с учетом сортовых особенностей и уровня агротехники, соответствует определенная густота продуктивного стеблестоя, обеспечивающая получение наиболее высокого урожая зерна. Увеличение ее выше указанной величины приводит к снижению урожая зерна. Последнее может происходить из-за недостатка в почве влаги или питательных веществ в период формирования продуктивных органов растения и зерна.

В южных районах страны чаще всего оказывается в минимуме влага. В районах достаточного и избыточного увлажнения снижение урожая зерна при излишнем высоком продуктивном стеблестое является следствием недостатка в почве питательных веществ.

В наших исследованиях, при проведении структурного анализа озимой пшеницы мы учитывали следующие показатели: высота растений, число продуктивных стеблей на единице площади, число зерен в колосе, масса 1000 зерен (таблица 3).

На высоту растений в большей степени оказали влияние удобрения, с увеличением дозы азота и применение в комплексе минеральные удобрения и биологический препарат высота растений увеличилась со 156,1 и 150 см на контроле до 170,2 и 166,8 см на варианте $N_{90}P_{30}K_{30}+$ альбит по предшественнику пар и ячмень соответственно.

На число продуктивных стеблей оказывали влияние и предшественник и удобрения, так число продуктивных стеблей в среднем по фону питания увеличилось на 21,8 и 22 шт./м² по сравнению с контролем по предшественникам пар и ячмень соответственно, в среднем по предшественнику число продуктивных стеблей увеличилось в 1,5 раза по предшественнику пар. Максимальное количество было

получено на варианте N₉₀P₃₀K₃₀+ альбит и составило 372 и 290,8 шт./м² по предше-

ственным пар и ячмень соответственно.

Таблица 3 - Структурный анализ показателей озимой пшеницы

Предшественник	Варианты	Высота растения, см	Число продуктивных стеблей, шт./м ²	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г
пар	Контроль (б/у)	156,1	340,9	28,3	40,2
	Альбит	160,1	341,6	30,1	41,6
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	160,3	366,9	31,6	42,2
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀ + альбит	164,2	364,1	32,9	42,9
	N ₉₀ P ₃₀ K ₃₀	168,8	369,0	31,4	42,4
	N ₉₀ P ₃₀ K ₃₀ + альбит	170,2	372,0	31,8	42,8
ячмень	Контроль (б/у)	150,4	260,4	26,4	37,3
	Альбит	156,1	262,1	27,7	38,8
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	158,3	286,7	28,9	39,1
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀ + альбит	160,6	283,6	29,9	39,8
	N ₉₀ P ₃₀ K ₃₀	164,6	288,7	29,5	39,5
	N ₉₀ P ₃₀ K ₃₀ + альбит	166,8	290,8	29,7	39,7
	НСР05	7,8	15,6	1,1	1,3

Число зерен в колосе и масса 1000 зерен также зависели и от предшественника и от применяемых удобрений. Наибольшие показатели были отмечены по предшественнику пар, разница составила 2,5 штук и 3 г. Удобрения положительно повлияли на изучаемые показатели наиболее высоким число зерен и масса 1000 семян были отмечены на варианте N₆₀P₃₀K₃₀+ альбит – 32,9 (+4,6) шт и 42,9 (+2,7) г по предшественнику пар и 29,9 (+3,5) шт и 39,8 (+2,6) г по предшественнику ячмень. Применение биопрепарата Альбит в чистом виде приводило к увеличению и числа зерен в колосе и массы 1000 зерен на 1,8 и 1,3 шт и 1,4 и 1,5 г по предшественникам пар и ячмень соответственно. Применени Альбита в комплексе с минеральными удобрений не давало достоверной прибавки, изучаемых факторов. Увеличение дозы азота до N₉₀, также не приводило к увеличению числа зерен в колосе и массы 1000 зерен. Лучшим вариантом был N₆₀P₃₀K₃₀+ альбит.

Использование пшеницы очень разнообразное: она идет на корм скота и птицы элитных пород, для изготовления пива, водки, из нее пекут хлеб. Полезные свойства пшеницы обширны, этот злак содержит чрезвычайно много крахмала и углеводов, входят в него различные белки, фосфор, магний, кальций, калий, витамины группы В, Е, холин и другие исключительно полезные вещества.

Качество урожая сельскохозяйственных культур тесно связано с биохимическим составом растений: содержанием белков, углеводов, жиров, витаминов и минеральных веществ. Кроме того; качество урожая оценивают специфическим для каждой культуры комплексом показателей, включающих товарные, питательные, технологические и гигиенические свойства. Большое значение в оценке качества урожая имеют внешний вид и товарность. Эти показатели особенно важны для овощных, плодовых культур и картофеля, на которые имеются ГОСТы. Внешние и физические показатели качества, такие, как цвет, масса, форма, натура зерна, учи-

тывают при оценке товарности зерновых культур. К категории качества относятся лежкость урожая и его потери при хранении, особенно для овощных, плодовых культур и картофеля. Гигиенические показатели качества урожая оценивают по содержанию веществ, оказывающих отрицательное или вредное влияние на человека и животных при использовании в пищу или на корм растениеводческой продукции: нитраты, нитриты, остатки пестицидов, тяжелые металлы, радионуклиды и др.

Качество продукции зависит от многих факторов: климата, почвы, предшествующей культуры, сорта, доз, видов и форм удобрений, соотношения в них элементов питания, сроков внесения и др.

Удобрения являются ведущим фактором внешней среды, оказывающим влияние на качество урожая [1, 2, 5]. Минеральное питание растений улучшается при внесении научно обоснованных доз удобрений. Поэтому оптимальные дозы удобрений разрабатывают не только на основе прибавок урожайности, но и по их дей-

ствию на качество продукции. Улучшение питания способствует мобилизации физиологических ресурсов растения и повышению урожайности [7, 9, 11].

Однако для каждого сорта существует предел биологических возможностей роста урожайности. Внесение удобрений в количествах, превышающих физиологическую потребность растений, не ведет к дальнейшему увеличению урожайности и сопровождается ухудшением качества продукции. Это связано не только с повышенными дозами удобрений, но и с несбалансированностью элементов минерального питания, неправильным подбором форм макроэлементов, а также применением микроэлементов без учета содержания их в почве и требований культуры.

Как видно из таблицы 4, зерно озимой пшеницы относится к 3 классу по содержанию белка и количеству клейковины, ИДК (измеритель деформации клейковины) ко 2 классу (удовлетворительно слабая).

Таблица 4. Качество зерна озимой пшеницы

Варианты	Предшественник					
	Пар			Ячмень		
	Количество клейковины, %	Показатели ИДК	Содержание белка, %	Количество клейковины, %	Показатели ИДК	Содержание белка, %
Без удобр. (контроль)	23,4	98,3	11,0	23,1	99,6	10,1
Альбит	24,9	97,5	11,2	24,6	97,9	10,3
N60P30K30	26,6	96,6	12,2	25,2	98,8	11,1
N60P30K30+ Альбит	27,1	102,8	12,1	25,9	103,4	11,1
N90P30K30	27,8	98,5	12,6	27,1	99,5	12,5
N90P30K30+ Альбит	27,9	100,6	12,8	27,6	103,6	12,5
Среднее по фону	26,3	99,1	11,9	25,6	100,5	11,3

Главным показателем качества пшеницы является биохимический состав зерна: количество белков, их аминокислотный состав, содержание крахмала и витаминов.

Количество белка в зерне определяет пищевую ценность пшеницы и колеблется от 11 до 12,8 % по предшественнику пар и от 10,1 до 12,5 % по предшественнику ячмень. Для выпечки хлеба хорошего качества белка в зерне должно быть не меньше 14 %. Удобрения увеличивают содержание белка на 1,2 - 1,4% по сравнению

с контролем. По предшественнику пар в среднем по фону содержание белка на 0,6% выше.

На хлебозаводах качество зерна пшеницы определяют по количеству и качеству клейковины и результатам лабораторной выпечки хлеба. Клейковина представляет собой белковый сгусток отделяющейся от крахмала муки в процессе замешивания теста. Этот сгусток обладает эластичностью, упругостью, связностью, от которой зависит качество хлеба. Высокобелковые сорта пшеницы в зависимости от плодородия почвы, сорта и удобрения

содержат 35-40 % сырой клейковины, низкобелковые - 15-20 %. Основная масса клейковины представлена проламинами (глиадин) и глутаминами (глутамин). В пшенице, выращенной в степных районах, соотношение между глутамином и глиадином является лучшим и составляет 1: 1.

Количество клейковины зависело и от применения удобрений и от предшественника. Наиболее высокими показатели были отмечены по предшественнику пар, разница составила 0,7%. Удобрения также приводили к увеличению количества клейковины в зерне озимой пшеницы, разница с контролем составила 3,5 и 3% по предшественникам пар и ячмень соответственно

Библиография

1. Акинчин А.В. Влияние способов основной обработки почвы и удобрений на формирование урожая и качество силоса кукурузы/ А.В. Акинчин, Л.Н. Кузнецова, С.А. Линков, А.Г. Ступаков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – №8. – С. 50-52.
2. Акинчин А.В. Формирование урожая и качества силоса кукурузы в зависимости от способов основной обработки почвы и удобрений/ А.В. Акинчин, Л.Н. Кузнецова, С.А. Линков // Кукуруза и сорго. – 2012. – №3. – С. 18-21.
3. Воспроизводство плодородия почв в системах земледелия. Учебное пособие по дисциплине «Воспроизводство плодородия почв в системах земледелия» для направления подготовки 35.04.03 «Агрохимия и агропочвоведение» / Составители А.Г. Ступаков, А.И. Титовская, А.В. Ширяев, Л.Н. Кузнецова. – Белгород: Изд-во БелГАУ, 2016. – 79 с.
4. Кузнецова Л.Н. Комплекс агроприемов как фактор регулирования почвенного плодородия / Л.Н. Кузнецова, А.В. Акинчин // Белгород: Изд-во БелГСХА, 2014. – 135 с.
5. Линков Н.А. Изменение водопотребления озимой пшеницы и запасов продуктивной влаги под влиянием севооборотов, способов основной обработки почвы и удобрений/ Н.А. Линков, С.А. Линков, А.В. Акинчин, Л.Н. Кузнецова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – №6. – С. 47-48.
6. Линков С.А. Изменение плодородия почвы в зависимости от факторов интенсификации земледелия: монография / С.А. Линков, Л.Н. Кузнецова, А.В. Акинчин, А.В. Ширяев – Белгород: Изд-во Белгородского ГАУ, 2016. – 197 с., ил.
7. Лицуков С.Д., Титовская А.И., Ширяев А.В., Кузнецова Л.Н. Влияние No-till на свойства почвы и урожайность кукурузы на зерно/ Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – Белгород, 2014. - № 1.- С. 77-83.
8. Организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур (на примере Белгородской области)/А.В. Турьянский, В.И. Мельников, Л.А. Селезнева, Н.Р. Асыка, В.Ф. Ужик и др. - Белгород: Изд. Константа, 2014. - 462 с.
9. Титовская А.И., Ширяев А.В., Кузнецова Л.Н., Соловиченко В.Д. Изменение питательного режима почвы в севооборотах/Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – Белгород, 2015. - № (4) 8.- С. 88-93.
10. Учебное пособие. Земледелие с основами почвоведения и агрохимии. Для направления подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» и 44.03.04 «Профессиональное обучение». Квалификация бакалавр/ А.И. Титовская, А.В. Ширяев, Л.Н. Кузнецова – Изд-во БелГАУ, 2017. – 142 с.
11. Ширяев А.В., Кузнецова Л.Н. Влияние систем обработки почвы на рост и развитие кукурузы на зерно/ Вестник Курской государственной с.-х. академии. – Курск, 2014. - № 9. – С. 38-40.

References

1. Akinchin A.V. Vliyanie sposobov osnovnoj obrabotki pochvy i udobrenij na formirovanie urozhaya i kachestvo silosa kukuruzy [Influence of methods of basic soil cultivation and fertilizers on crop formation and quality of maize silage]/ A.V. Akincin, L.N. Kuznetsova, S.A. Linkov, A.G. Stupakov // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2012. - № 8. - P. 50-52.
2. Akinchin A.V. Formirovanie urozhaya i kachestva silosa kukuruzy v zavisimosti ot sposobov osnovnoj obrabotki pochvy i udobrenij [Forming the yield and quality of maize silage, depending on the methods of basic soil cultivation and fertilizers]/ A.V. Akincin, L.N. Kuznetsova, S.A. Linkov // Corn and sorghum. - 2012. - № 3. - P. 18-21.
3. Vosproizvodstvo plodorodiya pochv v sistemah zemledeliya. Uchebnoe posobie po discipline «Vosproizvodstvo plodorodiya pochv v sistemah zemledeliya» dlya napravleniya podgotovki 35.04.03 «Agrohimiya i agropochvovedenie» [Introduction of soil fertility in farming systems. Textbook on the discipline "Reproduction of soil fertility in farming systems" for the direction of preparation. 35.04.03 "Agrochemistry and agropsychology"/ Compilers A.G. Stupakov, A.I. Titovskaya, A.V. Shiryayev, L.N. Kuznetsov. - Belgorod: Publishing house of the Belgorod State Agrarian University, 2016. - 79 p.
4. Kuznetsova L.N. Kompleks agropriemov kak faktor regulirovaniya pochvennogo plodorodiya [A complex of agricultural practices as a factor in regulating soil fertility]/ L.N. Kuznetsova, A.V. Akinchin // Belgorod: Publishing house of the Belgorod State Agricultural Academy, 2014. - 135 p.
5. Linkov N.A. Izmenenie vodopotrebleniya ozimoy pshenicy i zapasov produktivnoj vlagi pod vliyaniem sevooborotov, sposobov osnovnoj obrabotki pochvy i udobrenij [Change in water consumption of winter wheat and stocks of productive moisture under the influence of crop rotations, methods of basic soil cultivation and fertilizers]/ N.A. Linkov, S.A. Linkov, A.V. Akincin, L.N. Kuznetsova // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2012. - №6. - P. 47-48.
6. Linkov S.A. Izmenenie plodorodiya pochvy v zavisimosti ot faktorov intensifikacii zemledeliya: monografiya [Changes in soil fertility depending on the factors of intensification of agriculture: monograph] / S.A. Linkov, L.N. Kuznetsova, A.V. Akinchin, A.V. Shiryayev - Belgorod: Publishing house of the Belgorod State Agrarian University, 2016. - 197 p., ill.

7. Litsukov S.D., Titovskaya AI, Shiryaev AV, Kuznetsova L.N. Vliyanie No-till na svojstva pochvy i urozhajnost' kukuruzy na zerno [Effect of No-till on soil properties and corn yield on grain]/ Innovations in the agroindustrial complex: problems and prospects. - Belgorod, 2014. - No. 1.- P. 77-83.

8. Organizacionno-tehnologicheskie normativy vozdeleyvaniya sel'skohozyajstvennykh kul'tur (na primere Belgorodskoj oblasti) [Organizational and technological standards for the cultivation of crops (on the example of the Belgorod region)] / A.V. Turyansky, V.I. Melnikov, L.A. Selezneva, N.R. Asyka, V.F. Uzhik and others - Belgorod: Constanta Publishers, 2014. - 462 p.

9. Titovskaya AI, Shiryaev AV, Kuznetsova L.N., Solovichenko V.D. Change in soil nutrient regime in crop rotations in agroindustrial complex: problems and prospects. - Belgorod, 2015. - No. (4) 8.- P. 88-93.

10. Educational benefit. Agriculture with the fundamentals of soil science and agrochemistry. For the direction of training 35.03.07 "Technology of production and processing of agricultural products" and 44.03.04 "Vocational training". Qualification bachelor / AI. Titovskaya, A.V. Shiryaev, L.N. Kuznetsova - Publishing house of the Belgorod State Agrarian University, 2017. - 142 p.

11. Shiryaev A.V., Kuznetsova L.N. Vliyanie sistem obrabotki pochvy na rost i razvitie kukuruzy na zerno [Influence of soil cultivation systems on the growth and development of maize for grain / Bulletin of the Kursk State Agricultural Institute. Academy. - Kursk, 2014. - No. 9. - P. 38-40.

Сведения об авторах

Титовская Алла Ивановна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия агрохимии и экологии Белгородского государственного аграрного университета имени В.Я. Горина

Кузнецова Лариса Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия агрохимии и экологии Белгородского государственного аграрного университета имени В.Я. Горина, тел. +79056727064

Ступаков Алексей Григорьевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия агрохимии и экологии Белгородского государственного аграрного университета имени В.Я. Горина, тел. +9606402930

Ширяев Александр Владимирович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия агрохимии и экологии Белгородского государственного аграрного университета имени В.Я. Горина, тел. +79056739117, E-mail: shir9218@yandex.ru

Кулишова Ирина Владимировна, младший научный сотрудник группы селекции и семеноводства озимой пшеницы, ячменя и крупяных культур Белгородского государственного аграрного университета имени В.Я. Горина, аспирант кафедры земледелия, агрохимии и экологии, тел. +9205694410

Ширяева Наталья Викторовна, аспирант кафедры земледелия, агрохимии и экологии Белгородского государственного аграрного университета имени В.Я. Горина.

Information about authors

Titovskaya Alla Ivanovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture of Agrochemistry and Ecology of Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin

Kuznetsova Larisa Nikolaevna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture of Agrochemistry and Ecology of Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorina, tel. +79056727064

Stupakov Aleksey Grigorevich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Agriculture of Agrochemistry and Ecology of the Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorina, tel. +9606402930

Shiryaev Alexander Vladimirovich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture, Agrochemistry and Ecology, Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorina, tel. +79056739117, E-mail: shir9218@yandex.ru

Kulishova Irina Vladimirovna, junior researcher of the selection and seed-growing group of winter wheat, barley and cereals of Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorina, post-graduate student of the Department of Agriculture, Agrochemistry and Ecology, tel. +9205694410

Shiryaeva Natalia Viktorovna, post-graduate student of the Department of Agriculture, Agrochemistry and Ecology of Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin

УДК 635.649:631.527

О.Н. Шабетя, Н.В. Коцарева, Аль деней Муаяд Н.М., Д.А. Шеенко

СОЗДАНИЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ПЕРЦА СЛАДКОГО И БАКЛАЖАНА

Аннотация. С 2014 года в Белгородском государственном аграрном университете имени В.Я. Горина начата селекционная работа с перцем сладким и баклажаном. Сорт является наиболее экономичным способом повышения урожая, что в последнее время актуально для увеличения производства в целях импортозамещения. Любая селекционная работа начинается с создания исходного материала. Использование биотехнологических методов в процессе селекции позволяет значительно ускорить селекционный процесс. Целью наших исследований является создание новых сортов и гибридов перца сладкого и баклажана для условий защищенного грунта в целях импортозамещения. Для достижения указанной цели, в своей селекционной работе мы используем различные современные методы. В первую очередь это экспресс - методы оценки генофонда баклажан и перца сладкого для выделения перспективного исходного материала. Методами биотехнологии в культуре *in vitro* перспективный исходный материал оценивается на селективном фоне и лучший размножается. Проводятся исследования по комплексной оценке созданного исходного материала для получения принципиально новых сортов и гибридов баклажана и перца сладкого для зимних теплиц.

Выделен исходный материал для селекции по признакам солеустойчивости и холодостойкости. Выделенные линии включены в селекционный процесс, прошли и проходят оценку по хозяйственно ценным признакам в условиях открытого и защищенного грунта в зимне-весеннем обороте.

В результате комплексной оценки 28 исходных стабильных линий баклажана в условиях открытого грунта выделены источники раннеспелости, продуктивности, высокого качества плодов. Для использования в селекционной работе проведены индивидуальные и массовые отборы с выделенных линий. Получено при искусственном скрещивании 12 гибридных комбинаций баклажана.

Проращивания семян баклажана на питательной среде при температуре 25 °С обеспечило формирование от 1 до 4% проростков, или у 40% высаженных генотипов. Во время культивирования этих же линий баклажана в условиях переменных температур процент проросших семян увеличивался. Проросли семена баклажана на безгормональной питательной среде MS при переменных температур культивирования у 87% линий. Наблюдалось увеличение и общего количества проросших семян - до 26 шт. на 100 семян.

Динамика прорастания семян на разных питательных средах была неодинаковой. Максимальное количество образования нормальных проростков зафиксировали на второй и третьей неделе с момента проращивания семян. Поздно образованные проростки (на шестой неделе проращивания семян) были аномальными, и при дальнейшем культивировании не формировали нормально развитых растений-регенерантов.

Процент прорастания семян перца сладкого на разных питательных средах несколько увеличился по сравнению с безгормональной средой MS, однако увеличилось и количество инфицированности питательной среды, которая приводила к загниванию проростков.

Среди 15 линий перца сладкого только на трех - K7П, K10П и K15П отмечено активное прорастание семян с хорошо заметными настоящими листочками и отсутствием инфекции в питательной среде. Средняя доля проросших с нормальным фенотипом образцов на безгормональной среде составляла 3,2% в среде MS+0,5л 6-БАП - 4,7%.

Наиболее подходящей для роста и развития линий баклажана и перца сладкого в условиях *in vitro* является питательная среда обогащенная 0,5 мг/л Мивала-агро или 6-бензиламинопурина, на которой получен максимальный процент проросших семян, достоверно выше чем на безгормональной среде MS.

Ключевые слова: метод, исходный материал, оценка, признак, популяция, питательная среда, регенеранты.

EXPRES-ASSESSMENT METHODS INITIAL BREEDING MATERIAL

Abstract. Since 2014 in the Belgorod behalf of VY State Agrarian University Gorin began breeding work with sweet pepper and eggplant. Quality is the most economical way to increase the yield, that in recent years important to increase production in order to import substitution. Any selection work begins with the creation of the original material. The use of biotechnological methods in breeding process can significantly accelerate the breeding process. The aim of our research is the development of new varieties and hybrids of sweet peppers and eggplant to a protected ground conditions in order to import substitution. To achieve this goal in their selection work we use various modern techniques. The first is an express - methods for evaluating the gene pool of eggplant and sweet pepper to highlight promising starting material. The methods of biotechnology in the culture in vitro promising raw material is evaluated on selective background and the best breeds. Research on comprehensive assessment of the created raw material for producing fundamentally new varieties and hybrids of sweet peppers and eggplant for winter greenhouses.

Select the source for selection on the basis of salt tolerance and cold resistance. Leased lines are included in the selection process, and have been under evaluation for economically valuable traits in the open and protected ground in winter and spring back.

As a result of a comprehensive assessment of 28 stable source lines of eggplant in an open ground isolated sources earliness, productivity, high-quality fruit. For use in breeding work conducted individual and mass selection with leased lines. Anartificial crossing 12 eggplant hybrid combinations.

Eggplant seeds on germination medium at a temperature of 25 ° C to ensure the formation of 1 to 4% of seedlings or planted in 40% of the genotypes. During cultivation of eggplant same lines under varying conditions of temperature increased percentage of seeds germinated. Sprouted seeds eggplant bezgormonalnoy on MS medium with variable temperature cultivation in 87% of the lines. And an increase of the total number of germinated seeds - up to 26 pieces per 100 seeds.

The dynamics of seed germination on different nutrient media has been uneven. The maximum amount of the formation of normal seedlings recorded in the second and third week after germination. Late educated seedlings (in the sixth week of germination) were abnormal, and further cultivation is not formed normally developed regenerated plants.

The percentage of germination of seeds of sweet pepper on different nutrient media increased slightly compared to bezgormonalnoy MS medium, but also increased the amount of infection in the culture medium, which led to the rotting of seedlings.

Among the 15 lines of sweet pepper only three - K7P, K10P and K15P active germination observed with conspicuous lack of real leaves and infection in the culture medium. The average share of germinated with a normal phenotype samples bezgormonalnogo medium was 3.2% in the medium MS + 0.5 l 6-BAP - 4.7%.

The most suitable for the growth and development of lines of eggplant and sweet under *in vitro* conditions pepper is a nutrient medium enriched with 0.5 mg / l Miwa-agro or 6-benzylaminopurine, which received the maximum percentage of germinated seeds, significantly higher than bezgormanalnoy MS medium.

Keywords: method, raw material, evaluation, indication, population, culture media, regenerated.

С 2014 года в Белгородском государственном аграрном университете имени В.Я. Горина начата селекционная работа с перцем сладким и баклажаном. Сорт является наиболее экономичным способом повышения урожая, что в последнее время актуально для увеличения производства в целях импортозамещения. Наряду с ценными хозяйственно ценными признаками, комплексной устойчивостью к болезням, селекционные достижения нового поколения должны учитывать и различные потребительские качества: форму, окраску, толщину мякоти у перца, отсутствие горечи в мякоти плодов баклажана и другие. Современное сельскохозяйственное производство выдвигает ряд требований к промышленным сортам: это, прежде всего, сорта интенсивного типа с повышенным содержанием питательных веществ, технологичные, приспособленные к механизированным процессам возделывания. Любая селекционная работа начинается с создания исходного материала. Использование биотехнологических методов в процессе селекции позволяет значительно ускорить селекционный процесс.

Цель исследований: создать новые сорта перца сладкого и баклажана для условий защищенного грунта в целях импортозамещения.

Для достижения указанной цели в своей селекционной работе мы использовали различные современные методы. В первую очередь это экспресс - методы оценки генофонда баклажан и перца сладкого для выделения перспективного исходного материала. Методами биотехнологии в культуре *in vitro* перспективный исходный материал оценивали на селективном фоне и лучший размножали. Проводятся исследования по комплексной оценке созданного исходного материала для получения принципиально новых сортов и гибридов баклажана и перца сладкого для зимних теплиц.

Методика исследований. Для массовой первичной оценки большого числа образцов на холодоустойчивость и солеустойчивость мы использовали прямые лабораторные экспресс методы [12, 13, 19, 20, 21, 22].

Для комплексной оценки в условиях открытого и защищенного грунта исходные линии выращивали рассадным методом. Рассадку выращивали в остекленной теплице. Посев проводили в третьей декаде марта, высадку рассады - в третьей декаде мая. Оценку стабильных исходных линий баклажана F₄₋₆ проводили согласно международному классификатору (дескриптору МС РГР, 1980 г.), широкому

унифицированному классификатору СЭВ вида *Solanum Melongena*L. (1979 г.) и классификатору ВИР [7, 9, 14, 15, 16, 25, 26, 27].

Работу по оптимизации и удешевлению питательной среды при ускоренном размножении ценных исходных линий перца сладкого и баклажана в условиях *in vitro* проводили на базе Белгородского ГАУ им. В. Я. Горина. Размножение перспективных линий баклажана и перца в культуре *in vitro* проводили в лаборатории овощеводства и цветоводства защищенного и открытого грунта, клонирования Белгородского ГАУ, согласно существующим методикам [3, 4, 5, 10, 18, 23, 24, 28, 29, 30].

Сделана сравнительная оценка коэффициента размножения и регенерации перца сладкого и баклажана при использовании различных питательных сред в культуре *in vitro* при разных температурных режимах. Математическая обработка полученных данных проведена по Б.А. Доспехову (1985 г.) [17].

Для проведения опытов подобран материал для исследований – линии F₅-F₆, полученные методом многократного отбора из гибридных популяций, стабильные по морфологическим признакам.

Результаты исследований. Для определения солеустойчивости пасленовых культур: перца сладкого и баклажана нами был усовершенствован лабораторный метод [21]. Для исследований были сформированы выборки по 20 коллекционных образцов перца сладкого и баклажана, и определена их солеустойчивость лабораторным методом и при выращивании этих образцов на селективных фонах (с повышенным уровнем засоления).

По результатам исследований проведено распределение коллекционных образцов перца сладкого и баклажана по солеустойчивости.

Результаты определения солеустойчивости коллекционных образцов в лабораторных условиях практически совпадают с результатами, полученными во время выращивания этих образцов на селективных фонах (с повышенным уровнем засоления) в лизиметрах, что свидетельствует

о высокой точности оценки лабораторным методом.

По результатам исследований выделены источники солеустойчивости:

- У перца сладкого среднесолеустойчивыми были сорта Купон и Баян сулу с солеустойчивостью 45 % и 43 %.

- Высокосолеустойчивые и солеустойчивые среди исследуемых образцов баклажана не выявлены. Среднесолеустойчивыми были линии: Линия 1, Линия 21, Линия 039, Суклейский. Солеустойчивость – 40, 39, 33 и 31 % соответственно.

Среди известных средств диагностики холодостойкости теплолюбивых овощных культур наиболее широко применяют прямые методы оценки - учет растений, которые выжили после воздействия низких положительных температур. Кроме того, есть метод, который основан на зависимости холодостойкости растений от способности семян прорасти в условиях пониженных температур. Учитывая биологию каждой культуры, были экспериментально определены температура и продолжительность ее действия, а также сроки учета показателей для выявления четкой дифференциации сортов по уровню холодостойкости [22].

С помощью метода проведена оценка холодостойкости коллекции перца сладкого. По результатам наших исследований выделены источники холодостойкости. Из коллекционных образцов перца сладкого выделены: сорт Подарок Молдовы и линии LXП-41, LXП-48. Их уровень холодостойкости составлял 25, 30 и 35 % соответственно.

У коллекционных образцов баклажана высокая холодостойкость отмечена у гибридов F₁ Ультраранний и Адонис – 50% и 45 % соответственно. Достаточно высокий уровень холодостойкости – 40 % проявила Линия 21 (табл. 3).

Результаты определения холодостойкости коллекционных образцов в лабораторных условиях подтвердили существование корреляционных зависимостей признаков «холодостойкость» и «раннеспелость» у перца сладкого и баклажана ($r = -0,58 \pm 0,15$ и $r = -0,62 \pm 0,14$ соответственно), а также признаков «холодостой-

кость» и «наличие антоциановой окраски» у баклажана ($r = -0,65 \pm 0,15$).

Среди возделываемых в России овощных культур баклажаны являются одной из самых теплолюбивых. Для получения максимального урожая плодов и семян требуется длительный вегетационный период, охватывающий не менее 5-6 и более месяцев. Поэтому для успешного продвижения баклажан в северные регионы России, для получения раннего урожая необходимо повысить раннеспелость этой культуры [1, 2, 6, 8].

Анализ линий баклажан по признаку «раннеспелость» показал, что практически ценностью представляют ультраскороспелые линии Л 6, Л 8, Л 21с с продолжительностью фазы «всходы-техническая спелость» - 80-100 суток.

Продуктивность - это основной хозяйственно ценный признак, которому уделяют наибольшее внимания. Как показали наши исследования, характер проявления признака продуктивности обеспечивается сложной совокупностью генетических и средовых факторов, причем в нестабильных климатических условиях Белгородской области влияние средовых факторов на признак "продуктивность" было столь велико, что зачастую превосходило эффекты генотипа и сильно затрудняло оценку и отбор надежного исходного материала для селекции. Продуктивность проанализированных линий баклажана отличалась высокой изменчивостью. Подбор исходного материала в нашей зоне по признаку «продуктивность» следует проводить с обязательным учетом характера экологической реакции генотипа. По стабильности воспроизведения высокого урожая для дальнейшей селекционной работы нами были выделены линии: Л 3, Л 4, Л 19.

Специфическим свойством баклажанов является их горечь, особенно накапливающаяся в плодах при полном созревании. В настоящее время большинство существующих сортов и гибридов лишены этой горечи и пригодны к употреблению в любой фазе спелости. Вещество имеющее, горький вкус, названо соланином М и со-

стоит из азота, углерода, водорода и кислорода: $C_{31}H_{51}NO_{12}$.

Имеется непосредственная связь между наличием соланина М и зеленоватой окраской мякоти баклажанов, которая на воздухе буреет и переходит в желто-коричневый цвет. Отсутствие соланина М можно определить по чистому белому цвету мякоти плода, которая не буреет в течение некоторого времени после разрезания плода. По результатам наших исследований увеличению соланина М в плодах способствует жаркое лето и недостаток влаги в почве. Из изучаемых линий по окраске и плотности мякоти выделено 15 линий.

В результате проведенных исследований из исходного материала баклажана были выделены для дальнейшей селекционной работы линии, которые сочетали такие хозяйственно ценные признаки, как продуктивность, раннеспелость и качество плодов. При оценке качества плодов мы учитывали их форму, плотность и окраску мякоти, наличие горечи. С делянок лучших линий, сочетающих не менее двух хозяйственноценных признаков, сделаны индивидуальные и массовые отборы.

Селекционную работу с применением методов биотехнологии проводили на 15 стабильных линиях баклажана [11, 28, 29, 30]. В работе использовали различные питательные среды. Базовой (контрольной) является безгормональная среда Мурасиге-Скуга и шесть питательных сред с различным содержанием фитогормональных препаратов: 0,5, 1,0 и 2,0 мг/л Мивал-агро и 0,5, 1,0 и 2,0 мг/л 6-БАП (6-бензиламинопурина).

Особенностью семян баклажана является наличие плотной семенной кожуры. Она содержит 19-21% клетчатки, 16-20% белка, 1,5-2,6% сахаров, 17-21% жиров. Отличается от семян других овощных культур баклажан сложным строением клеток эпидермиса и кожуры, а также утолщением клеточной оболочки, которые нельзя удалить без травмирования зародыша. На поперечном разрезе семени видно, что оболочка клеток имеет разную толщину - сильно утолщенные боковые стенки и остальная часть внешней оболочки значительно тоньше. Из-за особенно-

стей строения во время хранения приостанавливается поступление в семенной зародыш воды и атмосферного кислорода, обуславливая наступления глубокого покоя.

При разработке схем исследований нами принято во внимание, что семена линий баклажана по происхождению относящихся к восточноазиатскому подвиду нуждаются в этапе проращивания с переменными высокими температурами воздуха. Именно о таких особенностях развития подчеркивали ученые С. Дж. Ричард, Р.М. Хаган, М. Мак-Кал, и А.И. Филов. В наших исследованиях семян при стандартной температуре 25 °С мы использовали вариант проращивания при переменных температурах (трое суток при температуре 25 °С, последующие 3 суток + 35 °С).

Эффективность прорастания семян баклажана при стандартных температурах оказывалась менее результативной, чем во

время проращивания семян аналогичных линий на питательных средах при переменных температурах (табл. 1).

Проращивания семян баклажана на питательной среде при температуре 25 °С обеспечило формирование от 1 до 4% проростков, или у 40% высаженных генотипов. Во время культивирования этих же линий баклажана в условиях переменных температур процент проросших семян увеличивался. Проросли семена баклажана на безгормональной питательной среде MS при переменных температур культивирования у 87% линий. Наблюдалось увеличение и общего количества проросших семян - до 26 штук на 100 семян. По нашему мнению, именно колебания температур способствовало растрескиванию толстой клеточной оболочки, обеспечив условия для прорастания семян.

Таблица 1. Эффективность прорастания семян баклажана при стандартной и переменной температурах в условиях *in vitro*. (среднее по 3 повторениям)

Линия (№ каталога)	Питательная среда	Высеяно семян, шт.	Получено проростков при температурах			
			стандартных		переменных	
			шт.	%	шт.	%
К-1*	MS б/г	100	1	1	2	2
К-3*	MS б/г	100	3	3	21	21
К-5*	MS б/г	100	0	0	10	10
К-9	MS б/г	100	0	0	0	0
К-10	MS б/г	100	0	0	1	1
К-11	MS б/г	100	0	0	0	0
К-12	MS б/г	100	0	0	2	2
К-13*	MS б/г	100	1	1	21	21
К-18	MS б/г	100	0	0	0	0
К-20	MS б/г	100	0	0	1	1
К-22	MS б/г	100	0	0	0	0
К-24*	MS б/г	100	4	4	26	26
К-25	MS б/г	100	0	0	0	0
К-27*	MS б/г	100	4	4	14	14
К-28*	MS б/г	100	1	1	11	11
среднее			0,93	-	8,2	-

При оценке влияния испытываемых температурных режимов культивирования (фактор В) на инициацию прорастания семян различных сортовых генотипов баклажана (фактор А) выявлена статистическая значимость всех факторов, а также влияние их взаимодействия на конечный признак - инициацию прорастания семян. При этом сила влияния генотипа баклажана (фактор А) оказалась самой большой – 94%.

Нами установлено, что такая мера, как разрезание семенной кожуры семян баклажана, после 2-3 недель культивирования в условиях *in vitro*, не имеет положительного влияния на получение проростков. В течение дальнейшего культивирования (через 2-3 недели) в местах надрезов мы наблюдали интенсивное образование каллуса, но после его пересадки на безгормональную среду MS получали при регенерации образование адвентивных по-

бегов, у которых была высокая вероятность возникновения в каллусных тканях самоклональных вариантов. Такой тип размножения нельзя рекомендовать для последующего использования.

Для усовершенствования питательной среды стандартную среду MS модифицировали регуляторами роста:

1. MS б/г - контроль;
2. MS+0,1 мг/л 6-БАП,
3. MS+0,5 л 6-БАП,
4. MS+1 мг/л 6-БАП,
5. MS+0,1 мг/л Мивал-агро,
6. MS+0,5 мг/л Мивал-агро,
7. MS+1 мг/л Мивал-агро,

Неодинаковой была и динамика прорастания семян на разных питательных средах. Не все проростки смогли создать нормальные растения.

Максимальное количество образования нормальных проростков зафиксиро-

вали на второй и третьей неделе с момента проращивания семян. Поздно образованные проростки (на шестой неделе проращивания семян) были аномальными, и при дальнейшем культивировании не формировали нормально развитых растений-регенерантов.

Данные по проращению семян ценных линий баклажана в условиях *in vitro* на разных питательных средах представлены в таблице 2. Для проращивания на среду высевали по 100 семян каждого генотипа. Процент проращения семян баклажана в условиях переменных температур на разных питательных средах несколько увеличился по сравнению с безгормональной средой MS, однако увеличилось и количество инфицированности питательной среды, которая приводила к загниванию проростков.

Таблица 2 – Влияние состава питательной среды на проращение семян баклажана в культуре *in vitro*.

Линия, № каталога	MS, без гормонов контроль	MS+0,1 мг/л 6-БАП	MS+0,5 л 6-БАП	MS+1 мг/л 6-БАП	MS+0,1 мг/л Мивал-агро	MS+0,5 мг/л Мивал-агро	MS+1 мг/л Мивал-агро
К-1*	2	1	4	1	инфекция	4	инфекция
К-3*	21	16	22	19	16	26	10
К-5*	10	10	11	инфекция	10	22	инфекция
К-9	инфекция	0	инфекция	инфекция	инфекция	0	инфекция
К-10	1	1	1	1	1	12	инфекция
К-11	0	0	1	0	0	0	0
К-12	2	1	4	1	инфекция	инфекция	инфекция
К-13*	21	15	22	9	инфекция	инфекция	10
К-18	инфекция	инфекция	инфекция	инфекция	инфекция	инфекция	инфекция
К-20	1	1	2	инфекция	1	1	1
К-22	инфекция	инфекция	инфекция	инфекция	инфекция	инфекция	инфекция
К-24*	26	19	27	19	19	28	21
К-25	инфекция	инфекция	инфекция	инфекция	инфекция	инфекция	инфекция
К-27*	14	11	20	11	11	21	11
К-28*	11	10	21	инфекция	10	19	инфекция
Среднее:	8,2	5,7	9,4	4,1	4,5	8,9	3,5
НСР ₀₅				0,62			

Первоначально введение в культуру осуществляли на безгормональную питательную среду, разлитую в чашки Петри. В каждую помещали по 100 семян каждого образца.

Спустя месяц после введения в культуру было установлено, что часть образцов баклажан имела заражение питательной среды по некоторым вариантам (К-1, К-5, К-9, К-12, К-13, К-18, К-22, К-25), на некоторых из них наблюдалось ча-

стичное проращение семян, отчетливо видны зеленые семядоли, для линии К-13 отмечено загнивание образовавшихся проростков на 2-х видах питательных сред. У образцов К-18, К-22 и К-25 наблюдалось проявление инфекции во всех вариантах. Для линий К-3, К-11, К-24 и К-27 отмечена чистота питательной среды, чистота семян. Линии К-3, К-5, К-24, К-27 и К-28 имели относительно чистую питательную среду, почти по всем вариантам и максимальное

количество проросших семян. При повторном введении в культуру представленных линий баклажана получили аналогичные результаты по прорастанию семян.

На питательных средах с минимальным содержанием фитогормональных препаратов проростки имели интенсивный зеленый цвет семядолей и первых настоящих листочков. Спустя месяц проростки имели длину более 5 см, активно давали листочки и боковые побеги.

На питательных средах с 1,0 мг/л Мивала-агро и 6-БАП, соответственно, фитогормоны действовали на растения угне-

тающе: длина проростков с трудом достигала 4-5 см, семядоли имели интенсивный зеленый цвет, настоящие листочки так же были зеленые, но боковые побеги не развивались.

Таким образом, наиболее подходящей для роста и развития линий баклажана в условиях *in vitro* является питательная среда обогащенная 0,5 мг/л Мивала-агро или 6-бензиламинопурина, на которой получен максимальный процент проросших семян, достоверно выше чем на безгормональной среде MS.

Таблица 3 – Влияние состава питательной среды на прорастание семян перца сладкого в культуре *in vitro*.

Линия, № каталога	MS, без гормонов контроль	MS+0,1мг/л 6-БАП	MS+0,5л 6-БАП	MS+1 мг/л 6-БАП	MS+0,1мг/л Мивал-агро	MS+0,5 мг/л Мивал-агро	MS+1 мг/л Мивал-агро
К-1	0	1	1	инфекция	инфекция	1	инфекция
К-3	4	5	5	инфекция	инфекция	инфекция	инфекция
К-7*	10	12	15	10	10	15	12
К-9	инфекция	0	инфекция	инфекция	0	инфекция	инфекция
К-10*	14	14	15	14	14	15	14
К-11	0	0	2	инфекция	0	инфекция	инфекция
К-12	2	1	4	1	инфекция	4	инфекция
К-15*	7	8	10	9	8	10	9
К-18	инфекция	инфекция	инфекция	инфекция	инфекция	инфекция	инфекция
К-20	1	1	2	инфекция	1	2	инфекция
К-22	инфекция	инфекция	инфекция	инфекция	инфекция	инфекция	инфекция
К-24	6	9	9	инфекция	9	9	инфекция
К-25	инфекция	инфекция	инфекция	инфекция	инфекция	инфекция	инфекция
К-27*	4	5	6	инфекция	6	инфекция	инфекция
К-28	1	1	2	инфекция	1	2	инфекция
Среднее:	3,2	3,9	4,7	2,7	3,3	3,9	2,2
НСР ₀₅				0,32			

Применение технологии *in vitro* размножения ценных линий перца (*Capsicum Tourn.*). В наших исследованиях прежде всего был определен состав питательных сред, эффективных для прорастания семян линий перца сладкого, который разрабатывали с учетом анатомо-морфологических и биологических особенностей культуры. Оптимизацию питательных сред осуществляли за счет их модификации ферментами, содержание которых в питательных средах способен влиять на регуляторные механизмы, связанные с нарушением органического покоя зрелых зародышей. Классические исследования по физиологии и биохимии прорастания семян свидетельствуют про регуляторное влияние фитогормонов (гиббереллины, ци-

токининов, ауксинов) на развитие зиготичных зародышей растений и инициацию прорастания семян.. Применение этих веществ в составе питательных сред позволяло приостанавливать действие накопленного в них природного ингибитора роста - абсцизовой кислоты (АБК), образование которой происходит в тканях зиготичных зародышей семян после хранения.

На первом этапе исследований оценено влияние фитогормонального состава питательных сред на жизнеспособность семян перца сладкого.

Для усовершенствования питательной среды стандартную среду MS модифицировали регуляторами роста:

1. MS б/г - контроль;
2. MS+0,1мг/л 6-БАП,

3. MS+0,5л 6-БАП,
4. MS+1 мг/л 6-БАП,
5. MS+0,1мг/л Мивал-агро,
6. MS+0,5 мг/л Мивал-агро,
7. MS+1 мг/л Мивал-агро,

Первоначально введение в культуру осуществляли на безгормональную питательную среду, разлитую в чашки Петри. В каждую помещали по 100 семян каждого образца. Данные по прорастанию семян ценных линий перца сладкого в условиях *in vitro* на разных питательных средах представлены в таблице 3.

Процент прорастания семян перца сладкого на разных питательных средах несколько увеличился по сравнению с безгормональной средой MS, однако увеличилось и количество инфицированности питательной среды, которая приводила к загниванию проростков.

Использованные модификации питательных сред обеспечили повышение прорастания, но все же в конечном итоге полученное количество проросших семян зависело в большей степени от генотипа.

В дальнейшей работе по размножению линий перца сладкого в культуре *in vitro* было обнаружено значительное поражение его инфекцией, что негативно повлияло на дальнейшее развитие. По нашему мнению, объясняется это наличием на семенах фитопатогенной микрофлоры еще на этапе его производства и хранения. Очевидно, что при культивировании таких семян на искусственных питательных средах, дополненных органическими соединениями, которые, в свою очередь могут быть пригодными для развития фитопатогенов, локализованная под кожурой и в зародышах скрытая инфекция грибного или бактериального происхождения в условиях *in vitro* развивалась и приводила к гибели семян.

Среди 15 линий перца сладкого только на трех - К7П, К10П и К15П отмечено активное прорастание семян с хорошо заметными настоящими листочками и отсутствием инфекции в питательной среде. Средняя доля проросших с нормальным фенотипом образцов на безгормональной среде составляла 3,2% в среде MS+0,5л 6-БАП – 4,7%.

Статистическая значимость всех испытываемых факторов, кроме их взаимодействия на резульативную признаков - инициацию прорастания семян свидетельствует о большей силе влияния фактора А (генотип перца сладкого).

Заключение: Выделен исходный материал для селекции по признакам солеустойчивости и холодостойкости. Выделенные линии включены в селекционный процесс, прошли и проходят оценку по хозяйственно ценным признакам в условиях открытого и защищенного грунта в зимне-весеннем обороте.

В результате комплексной оценки 28 исходных стабильных линий баклажана в условиях открытого грунта выделены источники раннеспелости, продуктивности, высокого качества плодов. Для использования в селекционной работе проведены индивидуальные и массовые отборы с выделенных линий. Получено при искусственном скрещивании 12 гибридных комбинаций баклажана.

Проращивания семян баклажана на питательной среде при температуре 25 °С обеспечило формирование от 1 до 4% проростков, или у 40% изучаемых генотипов. Во время культивирования этих же линий баклажана в условиях переменных температур процент проросших семян увеличивался. Проросли семена баклажана на безгормональной питательной среде MS при переменных температур культивирования у 87% линий. Наблюдалось увеличение и общего количества проросших семян - до 26 штук на 100 семян.

При оценке влияния испытываемых температурных режимов культивирования (фактор В) на инициацию прорастания семян различных сортовых генотипов баклажана (фактор А) выявлена статистическая значимость всех факторов, а также влияние их взаимодействия на конечный признак - инициацию прорастания семян. При этом сила влияния генотипа баклажана (фактор А) оказалась самой большой – 94%.

Нами установлено, что такая мера, как разрезание семенной кожуры семян баклажана, после 2-3 недель культивирования в условиях *in vitro*, не имеет поло-

жительного влияния на получение проростков.

Динамика прорастания семян на разных питательных средах была неодинаковой. Максимальное количество образования нормальных проростков зафиксировали на второй и третьей неделе с момента проращивания семян. Поздно образованные проростки (на шестой неделе проращивания семян) были аномальными, и при дальнейшем культивировании не формировали нормально развитых растений-регенерантов.

Процент прорастания семян перца сладкого на разных питательных средах несколько увеличился по сравнению с безгормональной средой MS, однако увеличилось и количество инфицированности питательной среды, которая приводила к загниванию проростков.

Среди 15 линий перца сладкого только на трех - К7П, К10П и К15П отмечено активное прорастание семян с хорошо заметными настоящими листочками и отсутствием инфекции в питательной среде. Средняя доля проросших с нормальным фенотипом образцов на безгормональной среде составляла 3,2% в среде MS+0,5л 6-БАП – 4,7%.

Статистическая значимость всех испытуемых факторов (состав питательной среды и генотип у перца сладкого), кроме их взаимодействия на результативную признаков - инициацию прорастания семян свидетельствует о большей силе влияния фактора А (генотип перца сладкого).

Наиболее подходящей для роста и развития линий баклажана и перца сладкого в условиях *in vitro* является питательная среда обогащенная 0,5 мг/л Мивала-агро или 6-бензиламинопурина, на которой получен максимальный процент проросших семян, достоверно выше чем на безгормональной среде MS.

Бібліографія

1. Алпатьев А.В. Селекция овощных культур на скороспелость и холодостойкость. / А.В. Алпатьев // Генетика – сельскому хозяйству. - М.: 1963. - С. 529 - 534.
2. Босс Г.В. и другие. Гетерозис в овощеводстве. – Л.: ВО "Агропромиздат", 1990. - 220 с.
3. Бутенко Р.Г. Биотехнология растений: культура клеток. – М.: Агропромиздат, 1989.- 280 с.
4. Бутенко Р.Г. Технология in vitro в сельском хозяйстве. – Сельскохозяйственная биология, 1983. – Вып. 5. – С.11-13.
5. Воинов Н.А. Значение и место культуры тканей в биотехнологии растений / Н.А. Воинов, Т.Г. Волова // URL: / /www: // http: // medbe. Ru / materials / problemu-i-metody-biotekhnologii/... - Дата обращения - 17.12.16.
6. Воронина М.В. Сорты баклажан, перспективные для селекции / М.В. Воронина, С.П. Дикий // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – Л.: Агропромиздат, 1982. - Том 72. - вып. 3.
7. Делянки и схемы посева в селекции, сортоиспытании и первичном семеноводстве овощных культур / Под ред. В.Ю. Гончаренко.- М.: Колос, 1979. – 15с.
8. Дикий С.П. Использование генофонда баклажана в селекции / С.П. Дикий, М.В. Воронина // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. -Л.: ВИР, 1983. - Том 81. - С. 71 - 75.
9. Изучение генетического разнообразия баклажанов по ряду признаков с целью использования в селекции // Овощные и бахчевые культуры, 1979. - №11. - С. 7
10. Калинин Ф.Л. Методы культуры тканей в физиологии и биохимии растений. – Киев, Наукова думка, 1990. – 448 с.
11. Калинин Ф.Л., Сарнацкая В.В., Кушир Г.П. Технология микрклонального размножения растений. – Киев., Наукова думка, 1992. – 228 с.
12. Леонова Т.Г. Оценка солеустойчивости Aegilops L. В коллекции ВИР / Т.Г. Леонова, Н.Н. Чикида // Генетические ресурсы культурных растений в XXI веке: междунар. II Вавиловская конф., 26-30 нояб. 2007 г. – Санкт-Петербург: ВИР, 2007. – С. 96–97.
13. Методика визначення стійкості пасльонових культур проти абіотичних факторів / О.М. Шабетя // Селекція і насінництво. – Харків, 2002. – 20 с.
14. Методика государственного сортоиспытания с/х культур / Картофель, овощная и бахчевые культуры // Методы химических анализов сортов и гибридов. – М.: Колос, 1975. – С. 61.
15. Методика опытного дела в овощеводстве // Под ред. В.Ф. Белика. - М.: Агропромиздат, 1992. - 319 с.
16. Методика селекції овочевих рослин родини пасльонових. Рід пасльон (Solanum Tom.) / О.М. Шабетя, М.Д. Дрокін, Т.Д. Комарова // Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур: під ред. Т.К.Горової та К.І.Яковенка – Харків; 2001. – С. 302–310.
17. Методические указания по математич. Обработке результатов учетов и наблюдений в селекцион. и генетич. исследованиях. - М.: Колос, 1999. – 52 с.
18. Мурашкина И. А. Использование культуры клеток растений в биотехнологии лекарственных средств: учебное пособие / И. А. Мурашкина, И. Б. Васильев, В. В. Гордеева. – Иркутск: ИГМУ, 2015. – 83 с.
19. Определение солеустойчивости овощных культур по прорастанию семян в солевых растворах: Свёкла // Методические указания. – Л.: ВИР, 1986. – 15 с.
20. Оценка холодоустойчивости тыквенных культур на ранних фазах развития // Методические указания. – Л.: ВИР, 1983. – 16 с.
21. Пат. на корисну модель № 30269, Україна, Лабораторний спосіб визначення солестійкості перцю гіркого / Шабетя О.М., Шабетя В.В. (ІОБ НААН, Україна). – Заяв. № U 2007 08919 від 02.08.2007.; Опубл. 25.02.2008. – Бюл. «Промислова власність» . – № 4.
22. Патент на корисну модель № 30268, Україна, Лабораторний спосіб визначення холодостійкості перцю гіркого / Шабетя О.М., Шабетя В.В. (ІОБ НААН, Україна). – Заяв. № U 2007 08912 від 02.08.2007.; Опубл. 25.02.2008. – Бюл. «Промислова власність» . – № 4.
23. Питательные среды – Культуральные среды. // URL: // www: // http:// nedug.ru/library /культуральные среды. – Дата обращения -17.12.16.
24. Питательные среды для биотехнологии растений // URL://www:// http://bio-x.ru/articles/sostav-pitatelnoy-sredu - Дата обращения -17.12.16.
25. Стандарти UPOV, (Міжнародний союз по захисту нових сортів рослин). - по культурах: перець, (1994); баклажани, (1988). – 14 с.
26. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и международный классификатор СЭВ вида Solanum Melongena L. - Л.: ВИР, 1979. - 33 с.
27. Descriptors for Eggplant (Міжнародний дискриптор) // IBPGR / CGN.-Rome, 1990.-46 p.
28. Murashige T. Plant propagation through tissue culture. Ann. Rev. Plant Physiol, 1974. - 25: 135.
29. Murashige T., Skoog F.A. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. Phys. Plant, 1962, 15: 473-497.
30. Pareek LK Trends in Plant Tissue Culture and Biotechnology. Jodhpur, India. Agrobios, 2005. 350.

References

1. Alpat'yev A.V. Seleksiya ovoshchnykh kul'tur na skorospelost' ikholodostoykost'. [AV Alpat'ev Selection of vegetables on earliness and resistance to cold. / A.V. Alpat'ev // Genetics - agriculture. - M: 1963. - S. 529 - 534.]
2. Boss G.V. i drugiye. Geterozis v ovoshchevodstve [The boss of GV. and others. Heterosis in horticulture. - L.: VO "Agropromizdat", 1990. - 220 p.]
3. Butenko R.G. Biotehnologiya rasteniy: kul'tura kletok [Butenko RG Plant biotechnology: cell culture. - M.: Agropromizdat, 1989. - 280 p.]
4. Butenko R.G. Tekhnologiya in vitro v sel'skomk hozyaystve. [Butenko RG in vitro technology in agriculture. - Agriculture Biology, 1983. - Vol. 5. - S.11-13.]
5. Voinov N.A. Znachenie i mesto kul'tury tkaney v biotehnologii rasteniy [Warriors NA The value and location of tissue culture in plant biotechnology / NA Warriors, TG Volova // URL: // www: // http: // medbe. Ru / materials / problemy-i-metody-biotehnologii / ... - Date -17.12.16 treatment.]
6. Voronina M.V. Sorta baklazhan, perspektivnye dlya selekcii [Voronina M.V. Eggplant varieties, promising for breeding / M.V. Voronina, S.P. Wild // Works on applied botany, genetics and selection. - L.: Agropromizdat, 1982. - Volume 72. - Release. 3.]
7. Delyanki i skhemy poseva v selekcii, sortoispytaniy i pervichnom semenovodstve ovoshchny khkul'tur [The plots and planting schemes in breeding, variety testing and seed production of vegetable crops primary / Ed. VU Goncharenko.- M.: Kolos, 1979. - 15 s.]
8. Dikiy S.P. Ispol'zovaniye genofonda baklazhana v selekcii [Wild SP Using the gene pool for breeding eggplant / SP Wild, MV Voronin // Works of applied botany, genetics and breeding. -A.: WRI, 1983 - Volume 81 - 71 C - 75.]
9. Izucheniye geneticheskogo raznoobraziya baklazhanov po ryadu priznakov s tsel'y uispol'zovaniya v selekcii [A study of the genetic diversity of eggplant on a number of features for use in breeding // Vegetables and melons, 1979. - №11. - S. 7]
10. Kalinin F.L. Metody kul'tury tkaney v fiziologii i biokhimmii rasteniy. [Kalinin F.L. Methods of tissue culture in Plant Biochemistry and Physiology. - Kiev, NaukovaDumka, 1990. - 448 p.]
11. Kalinin F.L., Sarnatskaya V.V., Kushir G.P. Tekhnologiyamikroklonal'nogorazmnozheniyarasteniy. [FL Kalinin, VV Sarnatsky, Kushiro GP Micropropagation plant propagation technology. - :, Kiev, NaukovaDumka, 1992 - 228 p.]
12. Leonova T.G. Otsenka soleustoychivosti Aegilops L. V kolleksii VIR [Leonova TG Evaluation of salt tolerance in Aegilops L. collection VIR / TG Leonov, NN Chikida // genetic resources of cultivated plants in the XXI century: Intern. Vavilov II Conf., Nov. 26-30. 2007 - St. Petersburg: WRI, 2007. - P. 96-97.]
13. Metodyka vyznachennya stiykosti pasl'onovy khkul'tur proty abiatychnykh faktoriv [Method of determining the stability of solanaceous crops against abiatychnyh factors / AM Shabetya // Selection and seed. - Kharkiv, 2002. - 20 p.]
14. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya s/kh kul'tur [The method of state strain testing of agricultural crops / Potato, vegetable and melon crops // Methods of chemical analysis of varieties and hybrids. - Moscow: Kolos, 1975. - P. 61.]
15. Metodika opytnogo dela v ovoshchevodstve [The technique of an experimental case in vegetable growing, Ed. V.F. Belika. - Moscow: Agropromizdat, 1992. - 319 p.]
16. Metodika selektsii ovochevikh roslin rodini pasl'onovikh. Rid pasl'on (Solanum Torn.) [Method of selection of the vegetable plants of the family Solanaceae. Genus pasl'on (Solanum Torn.)/o. m. Šabetâ, d. Drokin, t. d. Komarova//modern methods of selection of vegetable and cucurbitaceous crops: ed. T. k. Horova and k. Ukraine – Kharkiv; 2001 p. 302-310.]
17. Metodicheskiye ukazaniya po matematich. Obrabotke rezul'tatov uchetov i nablyudeniyy v selektsion. ige-netich. issledovaniyakh.[Methodical instructions on mathematical processing of results of surveys and observations in breeding and genetic studies. - Moscow: Kolos, 1999. - 52 p.]
18. Murashkina I. A. Ispol'zovaniye kul'tury kletok rasteniy v biotehnologii lekarstvennykh sredstv: uchebnoye posobiye [Murashkina IA Use of Plant Cell Culture in Biotechnology of Medicines: A Training Manual / IA Murashkina, IB Vasiliev, VV Gordeeva. - Irkutsk: IGMU, 2015. - 83 p.]
19. Opreddeniye soleustoychivosti ovoshchny khkul'tur po prorastaniyu semyan v solevykh rastvorakh: Svokla [Determination of salt tolerance of vegetable crops by germination of seeds in saline solutions: Beetroot // Methodical instructions. - L.: VIR, 1986. - 15 p.]
20. Otsenka kholodoustoychivosti tykvenny khkul'tur na rannikh fazakh razvitiya [An estimation of cold resistance of pumpkin cultures on early phases of development // Methodical instructions. - L.: VIR, 1983. - 16 p.]
21. Patent na korysnu model' № 30269, Ukrayina, Laboratornyy sposib vyznachennya solestiykosti pertsyu hirkoho [A patent for utility model number 30269, Ukraine, Laboratory method for determining solestiykosti bitter pepper / Shabetya OM Shabetya V. (IOB NAAS, Ukraine). - Statement. U number 2007 08919 of 02.08.2007.; Publish. 25.02.2008. - Bull. "Industrial Property". - № 4.]
22. Patent na korysnu model' № 30268, Ukrayina, Laboratornyy sposib vyznachennya kholodostiykosti pertsyu hirkoho [A patent for utility model number 30268, Ukraine, Laboratory method for determining kholodostiykosti bitter pepper / Shabetya OM Shabetya V. (IOB NAAS, Ukraine). - Statement. U number 2007 08912 of 02.08.2007.; Publish. 25.02.2008. - Bull. "Industrial Property". - № 4.]

23. Pitatel'nyye sredy - Kul'tural'nyye sredy. [Nutrient media - Culture media. //URL://www.http://nedug.ru>library / culture- environment. - The reference date is -17.12.16.]
24. Pitatel'nyye sredy dlya biotekhnologii rasteniy [Nutrient media for plant biotechnology // URL: // www: // http://bio-x.ru> articles / sostav-pitelnoy-sredy - Date of reference -17.12.16.]
25. Standarty UPOV [Standards of UPOV, (International Union for the Protection of New Varieties of Plants). - For crops: pepper, (1994); eggplant, (1988). - 14 sec.]
26. Shyrokyy unyfytsirovanny klassyfykator SÉV y mezhdunarodnyy klassyfykator SÉV vyda Solanum Melongena L. [The wide unified CMEA classifier and the CMEA international classifier of the type Solanum-Melongena L. - L.: VIR, 1979. - 33 p.]
27. Descriptors for Eggplant (International descriptor) // IBPGR / CGN.-Rome, 1990.-46 p.
28. Murashige T. Plant propagation through tissue culture. Ann. Rev. Plant Physiol, 1974. - 25: 135.
29. Murashige T., Skoog F.A. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. Phys. Plant, 1962, 15: 473-497.
30. Pareek LK Trends in Plant Tissue Culture and Biotechnology. Jodhpur, India. Agrobios, 2005. 350.

Сведения об авторах

Шабетя Оксана Николаевна, доктор сельскохозяйственных наук, с.н.с., профессор кафедры растениеводства, селекции и овощеводства Белгородского аграрного университета им. В.Я. Горина, +79051735721, shabetya14@yandex.ru.

Коцарева Надежда Викторовна, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры растениеводства, селекции и овощеводства Белгородского аграрного университета им. В.Я. Горина, +79066026713, knv1510@mail.ru.

Аль деней Муаяд Н.М., аспирант.

Шеенко Дмитрий А. аспирант.

Information about authors

Shabetia Oksana N., Doctor of Agricultural Sciences, Senior Research Fellow, Professor of the Department of plant growing, breeding and vegetable growing of Belgorod Agricultural University named after V. Gorin, +79051735721, shabetya14@yandex.ru.

Kotsareva Nadezhda V, Doctor of Agricultural sciences, associate professor, professor of crop breeding and vegetable growing, Belgorod Agricultural University. VY Gorin, +79066026713, knv1510@mail.ru.

Al Denia Muad N.M., post-graduate student.

Sienko Dmitriy A., postgraduate student.

УДК 635.615: 631.527.5

О.Н. Шабетя, О.В. Сергиенко

НОВЫЕ РОДИТЕЛЬСКИЕ ЛИНИИ ДЛЯ ГЕТЕРОЗИСНОЙ СЕЛЕКЦИИ АРБУЗА

Аннотация. В статье освещены результаты селекционной работы, выделено ценный селекционный материал арбуза, из которого синтезированы семь новых линий: Лимоно-1 338 / 96-2739, Лимоно - 2 343/96 – 7555, Лещина 297/98, Скарбница, Печорная, Целебная и Зоря. Все линии относятся к ранней и среднеранней группе спелости, период вегетации которых 65-85 суток, характеризуются высокими показателями хозяйственно ценных признаков: общая урожайность от 20,1 до 32,9 т / га, имеют высокую устойчивость к болезням (7-9 б), качество плодов и несут маркерные признаки. Новые линии включены в селекционный процесс по созданию конкурентоспособных гетерозисных гибридов арбуза. В результате проведенных исследований выделено ценный селекционный материал арбуза, из которого синтезированы семь новых линий: Лимоно-1 338 / 96-2739, Лимоно - 2 343/96 – 7555, Лещина 297/98, Скарбница, Печорная, Целебная и Зоря. Все линии относятся к ранней и среднеранней группе спелости, период вегетации которых 65-85 суток, характеризуются высокими показателями хозяйственно ценных признаков: общая урожайность от 20,1 до 30,0 т / га, имеют высокую устойчивость к болезням (7-9 б), качество плодов и несут маркерные признаки. Новые линии включены в селекционный процесс по созданию конкурентоспособных гетерозисных гибридов арбуза. С использованием новых линий на сегодня создан ряд высокогетерозисных гибридных комбинаций первого поколения, с которыми активно ведется селекционная работа. Так, на основе родительских линий Зоря и Скарбница создан новый гибрид Сказка F1, который в 2015 году передан на квалификационную экспертизу. Созданные линии переданы в Национальный центр генетических ресурсов растений Украины и доступны для селекционных исследований посредством обмена и согласования с оригинатором.

Ключевые слова: арбуз, самоопыление, линия, моноэция, урожайность, устойчивость, качество.

NEW PARENT LINES FOR HETEROTIC SELECTION OF WATERMELON

Abstract. The article highlights the results of the selection work, a valuable selection of watermelon material was selected from which seven new lines were synthesized: Limono-1 338 / 96-2739, Limono - 2 343/96 - 7555, Leschina 297/98, Skarbnitsa, Pechornaya, Zelebna and Zorya. All the lines belong to the early and early ripening group, the growing period of which is 65-85 days, they are characterized by high indicators of economically valuable traits: the total yield is from 20.1 to 32.9 t / ha, they have high resistance to diseases (7-9 b), the quality of the fruit and carry marker signs. New lines are included in the selection process for the creation of competitive heterotic hybrids of watermelon. Research highlighted the valuable breeding material of watermelon from which synthesized seven new lines: Limono-1 338/96-2739, Limono-2343/96-7555, Hazel 297/98, the treasure house, Pechornaja, healing and Zorya. Using the new lines on today, a number of vysokogeterozisnyh hybrid combinations of the first generation, with which intensive breeding work. So, on the basis of roditel'skih and Zorya lines created a Skarbnitsa-new hybrid F1 Tale that in 2015 year passed the qualifying examination. Created by lines transferred to the national plant genetic resources center in Ukraine and available for breeding research through Exchange and harmonization with originated.

Keywords: watermelon, self-pollination, line, monoecia, yield, resistance, quality

Введение. Арбуз столовый (*Citrullus Schrad.*) - ценный продукт питания, источник ценных витаминов и лекарственных компонентов, важных для здоровья. Его выращивают ради зрелых сочных плодов, богатых сахарами и витамином С. В зависимости от условий выращивания процент сахаров может колебаться от 4 до 12 %. Арбуз содержит соли кальция и железа в легкоусвояемой форме и используется как лечебное средство при различных заболеваниях. Плоды используются главным образом в свежем виде, а также для переработки. Годовая потребность в плодах бахчевых культур 20-25 кг на одного человека не удовлетворяется производством более чем в два раза.

В Реестре сортов растений пригодных к распространению в Украине на 2016 находится 93 сортов и гибридов арбуза, в том числе гибридов 52 (56%), сортов 48 (44%) что недостаточно [1]. Зарубежный рынок представлен гибридами арбуза на 50%.

Анализируя успех в селекции коммерческих гибридов, следует отметить, что он зависит от наличия широкого выбора специализированных линий, что позволяет более мобильно реагировать на изменяющуюся конъюнктуру современного рынка. Кроме того, получение гетерозисных гибридов дает возможность защищать авторские права и вести эффективное контролируемое семеноводство.

С расширением бахчеводства в частном секторе вырос спрос на скороспелые гетерозисные гибриды интенсивного типа с привлекательным внешним видом, высокой урожайностью, качеством и одновременным созреванием плодов. Главное преимущество гибридов заключается не только в проявлении гетерозиса по продуктивности (30%), но и в возможности совместить признаки, которые в сортах трудно сочетаются [2].

Работу по созданию самоопыленных линий проводят в связи с большой эффективностью метода инцухта для получения высокоурожайных межлинейных гибридов. Из ответственных моментов при самоопылении следует отметить выбор растения для искусственного самоопыления, а также саму работу по опылению. В связи с тем, что все сорта арбуза представляют те или иные сорта-популяции, отдельные генотипы в них могут обладать разной комбинационной способностью. Поэтому в качестве родительских форм гибридов целесообразно использовать самоопыленные линии, которые будут давать более однородное потомство в F_1 [3].

Успех создания сорта или гибрида зависит от правильного, научно обоснованного подбора исходного материала [4]. Поиск исходного материала с ценными хозяйственными признаками является неотъемлемой частью в селекционной работе по созданию гибридов арбуза [5]. При создании линий исходят из требований, предъявляемых к новым гибридам. В нашем случае они должны характеризоваться высокой урожайностью, раннеспелостью, товарностью, качеством плодов, устойчивостью к наиболее вредоносным заболеваниям, высокой адаптивной и комбинационной способностью. Без такого исходного материала невозможен успех в создании конкурентоспособных гетерозисных гибридов арбуза.

Цель исследований. Целью наших исследований было выделение ценных генотипов и создание на их основе родительских линий (форм) для гетерозисной селекции с последующим их использованием при создании новых конкурентоспособных гетерозисных гибридов.

Материал, методы и условия проведения исследований. Исследования проводили в Институте овощеводства и бахчеводства НААН на протяжении 2007-2015 гг. в условиях открытого грунта. Объектом исследований были селекционные генотипы арбуза селекции ИОБ НААН. Селекционную работу вели методом синтетической селекции с применением гибридизации, инцухтирования, индивидуального и массового отборов на всех этапах селекционного процесса, в соответствии с общепринятыми методиками по селекции [3, 6-11]. Статистическую обработку полученных данных проводили методом дисперсионного анализа согласно Б.А. Доспехова [12] и руководства по статистической обработке [13, 14, 15].

Самоопыленные линии были заложены на тех генотипах, которые отличаются высокой общей комбинационной способностью [16].

У намеченных для принудительного самоопыления растений изолировали до цветения как женские, так и мужские цветы. Последние также обязательно изолировали с целью предотвращения попадания на них пыльцы из окружающих растений, что может привести к нежелательному опылению чужой пыльцой.

Для искусственного самоопыления брали первые цветки. Опыление проводили в утренние часы после высыхания росы при максимальном раскрытии мужских цветков.

Результаты исследования. В результате селекционной работы были получены такие результаты. Первое инцухт-поколение отличалось большой неоднородностью. После повторного самоопыления отмечалось заметное разделение потомств по морфологическим признакам. В четвертом, пятом поколениях увеличилось число линий разных по внешним признакам, и усилилась однородность линий. Репродуцирование выделенных линий провели на изолированных участках при свободном опылении, как обычных сортов. Нами было выделено по комплексу хозяйственно-ценных признаков и уровню комбинационной способности ряд линий.

В результате селекционной работы синтезировано ряд линий с моделируемы-

ми признаками для использования в гетерозисной селекции (таблица 1).

Таблица 1. Характеристика линий по хозяйственно-ценными признакам.

Хозяйственно-ценные признаки	Уровень выражения признаков						
	Лимоно -1 338/96- 2739	Лимоно -2 343/96- 7555	Лещина 297/98	Скарбница	Печорный	Целебный	Зоря
Урожайность и ее элементы							
Общая урожайность, т/га	27,3	24,0	20,1	27,2	30,0	28,7	27,1
Средняя масса товарного плода, кг.	3,1	2,5	1,7	2,3	3,1	2,9	2,0
Товарность, %	88	88	95	95	79	92	98
Вегетационный период (суток)	65-70	70-75	65-70	75-80	65-70	70-75	80-85
Высота растений (см)	190	195	50	260	205	180	197
Качество (химический состав)							
Растворимое сухое вещество, %	8,3	10,3	9,3	10,5	10,1	8,4	10,0
Общий сахар, %	6,7	8,7	7,7	8,9	8,2	7,0	8,4
Аскорбиновая кислота, мг %	5,6	6,6	5,9	6,6	5,1	5,4	6,4
Устойчивость к биотическим факторам							
Фузариозное увядание	7	7	7	9	7	7	7
Антракноз	7	7	7	7	7	7	7
Устойчивость к абиотическим факторам							
холодоустойчивость	5	7	7	7	3	5	7
жароустойчивость	5	7	7	7	5	5	7
Моноецийность, %	100	100	100	100	60	40	45

Эти линии наряду с хозяйственно-ценными признаками имеют ценные для гибридной селекции и семеноводства маркерные (сигнальные) признаки: кустовые с рассеченным листом, кустовые с цельным листом, плетистые с цельным листом, линии с моноецийным типом цветения, линии устойчивые к биотическим и абиотическим факторам с высоким качеством плодов.

Линия моноецийная Лимоно-1 338 / 96-2739. Линия раннеспелая (период вегетации 65 - 70 суток). Урожайность 27,3 т / га. Товарность 88%. Устойчива к фузариозному увяданию. Химический состав: содержание сухого растворимого вещества 8,2 - 8,4 %, общего сахара 6,5 - 6,9%, аскорбиновой кислоты 5,3 - 5,9 мг 100 г. Де-

густационная оценка 4,2 - 4,4 балла. Вкусовые качества высокие.

Растение среднеплетистое. Листовая пластинка цельная, зеленого цвета. Плод округлый, темно-зеленый с зелеными включениями. Средняя масса товарного плода 3,0 - 3,2 кг. Мякоть густо-розовая, плотная, сочная. Семена средние, коричневого цвета с темно-коричневой пестротой. Масса 1000 шт. 90 - 95 г.

Линия имеет ценность как материнская форма при создании гетерозисных гибридов арбуза. Линия имеет моноецийный тип женских цветков в сочетании с маркерным признаком «не рассеченная листовая пластинка» и комплексом ценных хозяйственных признаков, предназначена для использования в качестве материнской

формы при создании конкурентоспособных гетерозисных гибридов.

Линия Печорная. Линия раннеспелая (период вегетации 65 - 70 суток). Урожайность 30,0 т / га. Товарность 79%. Относительно устойчива к фузариозному увяданию и антракнозу. Химический состав: содержание сухого растворимого вещества 8,3 - 11,9%, общего сахара 6,7 - 9,7%, аскорбиновой кислоты 4,1 - 6,1 мг / 100 г. Дегустационная оценка 4,7 - 4,8 балла. Вкусовые качества высокие.

Растение среднеплетистое. Листовая пластинка среднерассеченная, зеленого цвета. Плод округлый, светло-зеленый с узкими темно-зелеными шиповатыми полосами. Средняя масса товарного плода 2,8 - 3,5 кг. Мякоть густо-розовая, плотная, сочная, семена мелкие, темно-коричневого цвета. Масса 1000 шт. 45 - 48 г.

Линия имеет ценность как родительская форма, которая наряду со скороспелостью и урожайностью имеет высокое содержание растворимых сухих веществ и соответственно сахаров.

Линия Целебная. Линия раннеспелая (период вегетации 70 - 75 суток). Урожайность 28,7 т / га. Товарность 92%. Относительно устойчива к фузариозному увяданию и антракнозу. Химический состав: содержание сухого растворимого вещества 8,3 - 8,5%, общего сахара 6,7 - 7,3%, аскорбиновой кислоты 4,6 - 6,1 мг / 100 г. Дегустационная оценка 4,7 - 4,8 балла. Вкусовые качества высокие.

Растение среднеплетистое. Листовая пластинка среднерассеченная, зеленого цвета. Плод округлый, белого цвета с едва заметными сегментами, мраморностью, беловато - зелеными широкими полосами. Средняя масса товарного плода 2,8 - 3,1 кг. Мякоть золотистого цвета, средней плотности, сочная, семена мелкие, светло - коричневого цвета. Масса 1000 шт. 43 - 46 г.

Линия моноецийного типа Лимоно - 2 343/96 – 7555. Линия раннеспелая (период вегетации 70 - 75 суток). Урожайность 24,0 т / га. Товарность 88%. Устойчива к фузариозному увяданию. Химический состав: содержание сухого растворимого вещества 10,1 - 10,5 %, общего сахара 8,5 - 8,9%, аскорбиновой кислоты 6,4 - 6,9 мг

100 г. Дегустационная оценка 4,4 - 4,6 балла. Вкусовые качества высокие.

Растение среднеплетистое. Листовая пластинка не рассеченная, зеленого цвета. Плод округлый, белого цвета. Средняя масса товарного плода 2,4 - 2,5 кг. Мякоть густо-розовая, плотная, сочная, семена мелкие, коричневого цвета с темно-коричневой пестротой. Масса 1000 шт. 45 - 50 г.

Линия имеет ценность как материнская форма при создании гетерозисных гибридов арбуза. Линия имеет моноецийный тип женских цветков в сочетании с маркерными признаками: цельная листовая пластинка, белый цвет плода и комплексом полезных хозяйственных признаков. Она предназначена для использования в качестве материнской формы при создании конкурентоспособных гетерозисных гибридов.

Линия моноецийного типа Лещина 297/98. Линия раннеспелая (период вегетации 65 - 70 суток). Урожайность 20,1 т / га. Товарность 95%. Устойчива к фузариозному увяданию и антракнозу. Химический состав: содержание сухого растворимого вещества 9,0 - 9,6 %, общего сахара 7,4 - 8,0%, аскорбиновой кислоты 5,7 - 6,1 мг / 100 г. Дегустационная оценка 4,4 - 4,6 балла. Вкусовые качества высокие.

Растение короткоплетистое (кустовое). Листовая пластинка цельная, зеленого цвета. Плоды округло-овальные белого цвета, мякоть розовая, средней массой 1,7 кг. Семена средние темно-коричневого цвета с черной пестротой. Масса 1000 шт. 45 - 49 г.

Линия имеет моноецийный тип женских цветков в сочетании с маркерными признаками: кустовая форма растения, цельная листовая пластинка, белый цвет плода и комплексом полезных хозяйственных признаков. Имеет большую ценность для использования в качестве материнской формы при создании конкурентоспособных гетерозисных гибридов. Способна обеспечить высокую гибридность семян и благодаря маркерным рецессивным признакам обеспечит контроль гибридности при семеноводстве гибридов, созданных с ее участием.

Линия Зоря. Линия среднеранняя (период вегетации 80 - 85 суток). Урожайность 27,1 т / га. Товарность 98%. Относительно устойчива к фузариозному увяданию и антракнозу. Химический состав: содержание сухого растворимого вещества 9,7 - 10,3 %, общего сахара 8,1 - 8,7%, аскорбиновой кислоты 6,0 - 6,8 мг 100 г. Дегустационная оценка 4,6 - 4,7 балла. Вкусовые качества высокие.

Растение среднеплетистое. Листовая пластинка рассеченная, зеленого цвета. Плод округлый, имеет на белесом фоне средние темно-зеленые полосы. Средняя масса товарного плода 2,0 кг. Мякоть густо-розовая, плотная, сочная, семена крупные, кремового цвета с темно-коричневым носиком. Масса 1000 шт. 85 - 95 г.

Линия имеет ценность как родительская форма при создании гетерозисных гибридов арбуза. Линия предназначена для использования в качестве отцовской формы при создании конкурентоспособных гетерозисных гибридов, имеет маркерный признак, который целесообразно использовать при гибридном семеноводстве для определения гибридных растений.

Линия моноецийная Скарбница. Линия раннеспелая (период вегетации 75 - 80 суток). Урожайность 27,2 т / га. Товарность 95%. Устойчива к фузариозному увяданию и относительно устойчива к антракнозу. Химический состав: содержание сухого растворимого вещества 10,3 - 10,7 %, общего сахара 8,6 - 9,1%, аскорбиновой кислоты 6,3 - 6,9 мг 100 г. Дегустационная оценка 4,7 - 4,8 балла. Вкусовые качества высокие.

Растение длинноплетистое. Листовая пластинка рассеченная, зеленого цвета. Плод округлоовальный, светло-зеленый с средними шиповатыми темно-зелеными полосами. Средняя масса товарного плода 2,3 кг. Мякоть густо-розовая, плотная, сочная, семена крупные, коричневого цвета с темно-коричневой пестротой. Масса 1000 шт. семян 95 - 100 г.

Линия имеет ценность как материнская форма при создании гетерозисных гибридов арбуза. Линия имеет моноецийный тип женских в сочетании с комплексом полезных хозяйственных признаков.

Предназначена для использования в качестве материнской формы при создании конкурентоспособных гетерозисных гибридов.

Заключение и выводы. В результате проведенных исследований выделено ценный селекционный материал арбуза из которого синтезированы семь новых линий: Лимоно-1 338 / 96-2739, Лимоно - 2 343/96 – 7555, Лещина 297/98, Скарбница, Печорная, Целебная и Зоря. Все линии относятся к ранней и среднеранней группе спелости, период вегетации которых 65-85 суток, характеризуются высокими показателями хозяйственно ценных признаков: общая урожайность от 20,1 до 30,0 т / га, имеют высокую устойчивость к болезням (7-9 б), качество плодов и несут маркерные признаки. Новые линии включены в селекционный процесс по созданию конкурентоспособных гетерозисных гибридов арбуза. С использованием новых линий на сегодня создан ряд высокогетерозисных гибридных комбинаций первого поколения, с которыми активно ведется селекционная работа. Так, на основе родительских линий Зоря и Скарбница создан новый гибрид Сказка F₁, который в 2015 году передан на квалификационную экспертизу. Созданные линии переданы в Национальный центр генетических ресурсов растений Украины и доступны для селекционных исследований посредством обмена и согласования с оригинатором.

Бібліографія

1. Официальный сайт Государственной ветеринарной и фитосанитарной службы Украины. Державний реєстр сортів рослин, придатних до поширення в Україні [Електронний ресурс]. URL: <http://vet.gov.ua/taxonomy/term/50> – С. 246-250.
2. Соколов С. Д. Основы гибридного семеноводства бахчевых культур //Бахчеводство в России (проблемы и пути решения). Материалы научно-практической конференции в рамках фестиваля «Российский арбуз» 23-24 августа 2002 года. – Астрахань, 2003. - С. 20-26.
3. Методика селекційного процесу та проведення польових дослідів з баштанними культурами: методичні рекомендації / А. О. Лимар, В. С. Сніговий, О. Я. Кашеєв та ін. – Київ: Аграрна наука, 2001.– 132 с.
4. Вавилов Н. И. Избранные сочинения.– М.: Колос, 1966. – 556 с.
5. Боос Г. В., Буренин В. И. Генотип для селекции овощных и бахчевых культур // Вестник с.-х. науки – 1987. – № 2. – С. 79-82.
6. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних /Під ред. Горової Т. К., Яковенка К. І. – Харків, 2001. – С. 362-402.
7. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві // Під ред. Г. Л. Бондаренка, К. І Яковенка – Харків: Основа, 2002. – 370 с.
8. Схема селекційного процесу: Методичні вказівки. – Гола Пристань, 2006. – 19 с.
9. Діденко В. П., Бритік О. А. Створення гетерозисних гібридних популяцій F1 кавуна з використанням материнських ліній моноційного типу: методичні вказівки. – Херсон, 2002. – 11 с.
10. Литун П. П., Проскурнин Н. В. Генетика количественных признаков. Генетические скрещивания и генетический анализ: Учебное пособие. – К.: УМК ВО, 1992. – 100 с.
11. Дремлюк Г. К. Приемы анализа комбинационной способности. – М.,1992. – 143 с.
12. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М.: Агрпромиздат, 1985. – 350 с.
13. Плохинский Н. А. Биометрия //2-е издание Московского университета. – М., 1970.–366 с.
14. Методика государственного сортоиспытания с/х культур / Картофель, овощная и бахчевые культуры // Методы химических анализов сортов и гибридов. – М.: Колос, 1975. – С. 61.
15. Методические указания по математич. Обработке результатов учетов и наблюдений в селекцион. и генетич. исследованиях. - М.: Колос, 1999. – 52 с.
16. Босс Г.В. и другие. Гетерозис в овощеводстве. – Л.: ВО "Агрпромиздат", 1990. - 220 с.

References

1. Oficial'nyj sajt Gosudarstvennoj veterinarnoj i fitosanitarnoj sluzhby Ukrainy. [Official site of the State Veterinary and Phytosanitary Service of Ukraine. State Register of plant varieties suitable for dissemination in Ukraine [The electronic resource]. URL: <http://vet.gov.ua/taxonomy/term/50> - P. 246-250.]
2. Sokolov S. D. Osnovy gibridnogo semenovodstva bahchevyh kul'tur [S. D. Sokolov Fundamentals of hybrid seed production of melons cultures // Melon-growing in Russia (problems and solutions). Materials of the scientific-practical conference within the framework of the festival "Russian Watermelon" on August 23-24, 2002. - Astrakhan, 2003. - P. 20-26.]
3. Metodika selekcionnogo processa i provedeniya polevyh opytov s bahchevymi kul'turami: metodicheskie rekomendacii [Method of selection process and conducting field experiments with melons cultures: Methodological indications / S. A. Lyamar, V. S. Snigovyi, A. Y. Kascheev etc. - Kyiv: Agricultural Science, 2001.- 132 p.]
4. Vavilov N. I. Izbrannye sochineniya [N. I. Vavilov Selected Works, Moscow: Kolos, 1966. - 556 p.]
5. Boos G. V., Burenin V. I. Genofond dlya selekcii ovoshchnyh i bahchevyh kul'tur [G. V. Boos, V. I. Burenin Genofond for the selection of vegetable and melon crops // Vestnik Agr. Science – 1987. – № 2. – P. 79-82.]
6. Sovremennye metody selekcii ovoshchnyh i bahchevyh [Modern methods of vegetables and melons selection / Ed. T. K. Horovoyi, K. I.Yakovenka. - Kharkiv, 2001. – P. 362-402.]
7. Metodika opytного dela v ovoshchevodstve [The method of research affairs in Vegetables and Melon-growing // Ed. G. L. Bondarenka, K.I. Yakovenka. – Kharkiv: Osнова, 2002. – 370 p.]
8. Skhema selekcionnogo processa [Scheme of the selection process: methodological indications. – Gola Prystan, 2006. – 19 p.]
9. Didenko V. P., Britik O. A. Stvorenniya geterozisnih gibridnih populyacij F1 kavuna z vikoristannyam materins'kih linij monocijnogo tipu [V.P. Didenko, O.A. Brytik Creating F1 watermelon hybrid heterosis populations using maternal monoeciya type: methodological indications. – Kherson, 2002. – 11 p.]
10. Litun P. P., Proskurnin N. V. Genetika kolichestvennyh priznakov. [P. P. Litun, N. V. Proskurnin Genetics of quantitative traits. Genetic Crosses and Genetic Analysis: Textbook. – K.: UМК VO, 1992. – 100 p.]
11. Dremlyuk G. K. Priemy analiza kombinacionnoj sposobnosti [G. K. Dremlyuk Methods for combinational ability analyzing. – M., 1992. – 143 p.]
12. Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta. [B. A. Dospehov Methodology of field experience. – M: Agropromizdat, 1985. – 350 p.]
13. Plohinskij N. A. Biometriya [N. A. Plohinsky Biometrics // 2nd edition of the Moscow University. – M., 1970. – 366 p.]

14. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya s/kh kul'tur [The method of state strain testing of agricultural crops / Potato, vegetable and melon crops // Methods of chemical analysis of varieties and hybrids. - Moscow: Kolos, 1975. - P. 61.]

15. Metodicheskiye ukazaniya po matematich. Obrabotke rezul'tatov uchetov i nablyudeniya v selektsion. igenetich. issledovaniyakh.[Methodical instructions on mathematical processing of results of surveys and observations in breeding and genetic studies. - Moscow: Kolos, 1999. - 52 p.]

16. Boss G.V. i drugiye. Geterozis v ovoshchevodstve [The boss of GV. and others. Heterosis in horticulture. - L.: VO "Agropromizdat", 1990. - 220 p.]

Сведения об авторах

Шабетя Оксана Николаевна, доктор сельскохозяйственных наук, с.н.с., профессор кафедры растениеводства, селекции и овощеводства Белгородского аграрного университета им. В.Я. Горина, +79051735721, shabetya14@yandex.ru.

Сергиенко Оксана Владимировна, кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник, заведующий лабораторией селекции пасленовых и тыквенных культур Института овощеводства и бахчеводства НААН, пос. Селекционное, Украина, контактный телефон (057)-748-91-91; 050-174-49-52 E-mail: ovoch.iob@gmail.com; E-mail: oksana.sergienko71@mail.ru.

Information about authors

Shabetia Oksana N., Doctor of Agricultural Sciences, Senior Research Fellow, Professor of the Department of plant growing, breeding and vegetable growing of Belgorod Agricultural University named after V. Gorin, +79051735721, shabetya14@yandex.ru.

Sergienko Oksana Volodymirivna, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Head of the Laboratory of solanaceous and pumpkin plant breeding Institute of Vegetables and Melons NAAS, Seleksiynе, Ukraine, telephone number: (057)-748-91-91; 050-174-49-52 E-mail: ovoch.iob@gmail.com; E-mail: oksana.sergienko71@mail.ru.

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЕ И ЗООТЕХНИИ

УДК 619:591.11:577.17.049:636.2

В.В. Дронов

МИКРОЭЛЕМЕНТОЗЫ КОРОВ КАК ПРИЧИНА ГИПОТРОФИИ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ

Аннотация. Одной из основных причин нарушения обменных процессов у стельных сухостойных коров является их неполноценное, несбалансированное кормление, в том числе по минеральным веществам. Нами зафиксированы следующие отклонения от биохимических норм в сыворотке крови коров и первотёлки: гипоальбуминемия, гиперкальциемия, недостаток фосфора и значительный дефицит цинка. Это привело к развитию у животных субклинических форм кетоза, остео дистрофии, миокардиодистрофии, гипотонии рубца, гепатодистрофии, гипер- и паракератоза.

Болезни молодняка в большинстве своем связаны с нарушениями внутриутробного развития плода и рождением неполноценного потомства. В работе подтверждена связь между микроэлементозами у коров в последнюю треть стельности и рождением телят с низкими адаптационными возможностями и симптомокомплексом гипотрофии.

Ключевые слова: коровы, первотёлки, микроэлементозы, новорожденные телята, гипотрофия.

MICROELEMENTOSES OF COWS AS A CAUSE OF NEWBORN CALVES HYPOTROPHY

Abstract. One of the main causes of metabolic disturbances in dry pregnant cows is their hypoalimentation and unbalanced minerals feeding. We recorded the following deviations from biochemical standards in the blood serum of cows and first-calf heifer: hypoalbuminemia, hypercalcemia, phosphorus deficiency and a significant zinc deficiency. This led to the pathogenic mechanism of subclinical ketosis, osteodystrophy, myocardiodystrophy, rumen hypotension, hepatodystrophy, hyper- and parakeratosis.

Diseases of young stock are mostly associated with violations of intrauterine growth of the fetus and the birth of inferior get. The work confirms the relationship between microelementoses in cows in the last third of pregnancy and the birth of calves with low adaptive capabilities and a symptomatic complex of hypotrophy.

Keywords: cows, first-calf heifer, microelementoses, newborn calves, hypotrophy.

Известно, что среди многих факторов, определяющих развитие новорожденных телят, основную роль играет состояние организма стельных коров. Очевидно, что соматические болезни, мико- и фитотоксикозы оказывают неблагоприятное воздействие на развитие плода [13,14,15]. Но наиболее часто в животноводческих хозяйствах регистрируются болезни обмена веществ. Основные причины развития этой группы незаразной патологии – это неполноценное кормление с дефицитом витаминов, микроэлементов и других биологически активных соединений, они вызывают нарушение всех видов обмена веществ и провоцируют у коров субклинический кетоз, остео дистрофию, гепатодистрофию и миокардиодистрофию [2,10,12].

Гематологические исследования, а также данные химических исследований кормов дают возможность своевременно выявлять и разрабатывать эффективные

меры профилактики таких нарушений и связанных с ними болезней.

Известно также, что масса тела новорожденных телят является одним из критериев зрелости. По ряду данных [3,6,9], нарушение обмена веществ у стельных коров, обуславливает задержку внутриутробного развития плода, которое проявляется гипотрофией новорожденных. Поэтому есть основания считать болезни новорожденных болезнями их матерей. Физиологическая незрелость плода проявляется не только низкой массой тела, но и другими признаками, прежде всего клинически выявляемыми нарушениями работы органов и физиологических систем, которые подтверждаются гематологическими изменениями.

Белгородская область является биогеохимической зоной дефицита в кормах таких микроэлементов, как цинк, медь, селен, кобальт йод. Этот дефицит усугубляется активным использованием пахотных

земель. Корма, заготовленные на таких почвах, не могут в полной мере обеспечить потребность организма животных в микроэлементах [1,4].

Из-за недостатка жизненно важных элементов питания развиваются хронические комплексные гипомикроэлементозы, диагностика которых затруднена вследствие бессимптомного течения. Гипомикроэлементозы ведут к нарушениям пищеварения, обмена веществ, снижению сопротивляемости организма животных, рождению ослабленного потомства [5,7,8,11].

Таким образом, появление в хозяйстве новорожденных телят с низкими адаптационными возможностями и симптомокомплексом гипотрофии формирует «группу риска» с повышенной чувствительностью к стрессорным факторам внешней среды.

Материал и методы исследований

Исследования проведены в 4 хозяйствах Белгородской области. Клиническим исследованиям подвергнуто 73 коровы (последняя треть стельности) и полученные от них телята. Все исследования проведены в зимне-весенний период.

Определялось клинико-физиологическое состояние коров и уровень обменных процессов, которые проводились через каждые 15 суток, начиная с 7 месяцев стельности вплоть до отела. Для выявления клинических проявлений гипомикроэлементозов коровы подвергались клиническому и гематологическому исследованиям.

Клинические обследования телят проводили ежедневно, а лабораторные исследования крови - каждые 5 суток в течение первых 15 дней их жизни.

Материал для лабораторных исследований во всех случаях отбирали до утреннего кормления животных. Биохимический анализ крови проводился в межобластной ветеринарной лаборатории стандартными методами.

Результаты собственных исследований.

Кормление коров-матерей в последнюю треть стельности осуществлялось по рационам, принятым в хозяйствах;

кормление новорожденных телят соответствовало принятым схемам выпойки молока и молока. Рацион был однотипным и ни в одном из хозяйств не был сбалансирован по микро- и макроэлементам. Недостаточность витаминно-минеральных компонентов корма соответственно составляла: по витамину D - 77,5 - 85,8%; каротину - 13,4 - 26,5 %; цинку - 6,4 - 11,7 %; кобальту - 32,3 - 57,4 %; йоду - 67,1 - 82,3%. Рацион коров был также дефицитным по содержанию фосфора в среднем на 21,1 %, меди - на 23 %. Отношения: медь/железо составляло от 1:33,6 до 1:51,2 (норма 1:9,8); медь/цинк от 1:4,3 до 1:6,2 (норма 1:6,8). Кроме того, имел место дефицит кормовых единиц, переваримого протеина; нарушено сахаро-протеиновое отношение, соотношение кальция и фосфора, соотношение кислых элементов и основных, а в пробах кукурузного силоса присутствовала масляная кислота.

Клиническими исследованиями животных было установлено: общее состояние всех коров удовлетворительное; упитанность средняя; лимфатические узлы (подчелюстные, предлопаточные, коленной складки и надвыменные) не увеличены, подвижны, безболезненны; видимые слизистые оболочки бледно-розовые, влажные, блестящие.

По клинико-физиологическим показателям исследуемые животные были примерно одинаковыми. При клиническом исследовании коров отмечали повышенную возбудимость миокарда, глухость тонов сердца, расщепление или раздвоение первого тона у 17,3 % коров и у 9,5 % первотёлок, что характерно для миокардиодистрофии. Слабой силы сокращения рубца и редкую вялую жвачку установили у 21,2 % коров и 14,3 % первотёлок, что свидетельствует о гипотонии преджелудков. Увеличение перкуSSIONного поля печени и, в отдельных случаях, ее болезненность при толчкообразной пальпации отмечали у 17,3 % коров и 4,8 % первотёлок, что свидетельствует о нарушениях, характерных для гепатодистрофии. Размягчение и увеличение подвижности первого-второго хвостовых позвонков установили у 59,6 % коров и 28,6 % первотёлок; чрезмерное от-

растание и деформацию рога копытца - у 27 % коров; шаткость резцов - у 37 % и 7 % соответственно. Кроме того, у ряда животных констатировали размягчение и западение последних ребер, поперечно-реберных отростков поясничных позвонков, неправильную постановку конечностей, что соответствует симптомокомплексу остеодистрофии. У 36 % коров и 12 % первотёлок выявили: нарушение роста шерсти (задержка линьки, рост длинной грубой шерсти, ее курчавость, алопеции, депигментация волос); отмечали сухость, повышенную складчатость, гиперкератоз и паракератоз кожи; микседему; анемию; видимость слизистых оболочек; деформацию зубов. Эти клинические признаки характерны для цинковой, кобальтовой, медной и йодной недостаточности.

Таким образом, в результате клинического обследования выявлено, что у отдельных животных каждой группы имеются соматические заболевания, протекающие в латентной форме.

Сопоставляя данные полученных исследований с анализом кормления коров, можно предположить, что описанные нарушения деятельности органов и систем организма животных обусловлены дефицитом в кормах витамина D, каротина, фосфора, меди, цинка, йода и кобальта.

Для того, чтобы иметь более полное представление о состоянии здоровья стельных сухостойных коров, а также судить об уровне обменных процессов в их организме, были проведены лабораторные исследования крови (табл. 1)

Таблица 1. Результаты биохимических исследований крови стельных коров и первотёлок

Показатели	Коровы	Первотёлки
Общий белок г/л	78,11±0,19	68,63±1,35
Белковые фракции %		
альбумины	38,45±0,98	40,71±1,44
глобулины α	9,06±0,40	9,98±0,33
β	9,34±0,44	11,47±0,52
γ	43,31±0,09	38,31±1,25
Альбумино-глобулиновый коэффициент	0,62±0,02	0,70±0,04
Общий кальций мг%	16,79±0,40	19,9±0,64
Ионизированный кальций Ca+1	7,01±0,37	9,43±0,25
Неорганический фосфор ме%	4,81±0,62	5,09±0,18
Цинк мкг%	102,22±2,67	95,6±3,73
Йод мкг%	2,15±0,49	1,86±0,48
Кобальт мкг%	6,32±0,15	5,59±0,18
Железо мкг%	106,45±3,47	104,12±5,14
Медь мкг%	92,52±3,08	90,96±4,46
Общее количество иммуноглобулинов ЦСТ	21,52±0,68	18,65±0,95

Диспротеинемия, характеризующаяся снижением содержания альбуминов и частично альфа- и бета-глобулинов, отмечена у 55,7 % коров и у 23,3 % первотёлок. Это следует считать следствием повреждения паренхимы печени при гепатодистрофии, выявленной клиническими исследованиями. При сопоставлении всех анамнестических и клинических данных можно утверждать о заболевании коров и первотёлок и субклиническим кетозом.

Гиперкальциемия отмечалась у 45 % коров и 62 % первотёлок, и низкий уровень неорганического фосфора у 34 и 38 %

соответственно. Избыток кальция в крови может быть следствием повышенного его содержания в кормах (особенности региона), дефицита фосфора в рационе (нарушается соотношение кальция к фосфору), дефицита витаминов группы D и отсутствием моциона. Гиперкальциемии, как известно, способствует также физиологическое состояние организма - стельность.

Снижение концентрации цинка, йода и меди в сыворотке крови животных объясняется его недостаточным содержанием в кормах и ингибированием абсорб-

ции в кишечнике при избыточном поступлении с кормами кальция.

При взвешивании телят, полученных от исследованных нами коров и пер-

вотёлок, получены следующие данные (табл. 2)

Таблица 2. Масса тела новорожденных телят, (M±m), кг

Матери	N=	Здоровые животные	С нарушениями обмена веществ
Коровы	52	34,85±1,66	24,93±1,94**
Первотелки	21	31,31±1,59	20,87±1,43**

** p < 0,01

Масса тела телят, родившихся от коров с нарушениями обмена веществ и имеющих клинические признаки кетоза, гепатодистрофии и остеодистрофии, была достоверно ниже (p<0,01) массы телят, родившихся от здоровых коров, и не соответствовала общепринятым нормативам. Средняя масса телят, полученных от первотелок, была ниже на 9-17%

При клиническом обследовании телят всех опытных групп, родившихся от животных с нарушениями обмена веществ, установлено следующее: кожа сухая; подкожный жировой слой слабо развит, глаза незначительно западают, видимые слизистые оболочки бледные; отмечается мышечная гипотония; сердечный толчок усилен; дыхание поверхностное, неравномерное; температура тела в пределах 37,7-38,0оС; пищевой рефлекс слабо выражен. Описанные симптомы характерны для гипотрофии телят.

По результатам проведенных исследований гипотрофия у телят, родившихся от коров с нарушениями обмена

веществ, регистрировалась в 36 % случаев, от первотелок - в 50% случаев. Функциональная и морфологическая незрелость телят, родившихся от животных с нарушениями обмена веществ, подтвердилась данными лабораторного исследования крови. Так содержание общего белка в сыворотке крови было у гипотрофиков значительно ниже (p< 0,05), чем у здоровых новорожденных. Содержание альбуминов у телят-гипотрофиков было меньше, чем у нормотрофиков, таким же низким у этих животных был уровень глобулинов.

Полученные данные подтверждают общепринятую закономерность о том, что гипопроотеинемия связана с гипоальбуминемией. Такая закономерность четко прослеживается у телят-гипотрофиков, полученных от коров с нарушением обмена веществ и патологией функции печени.

Для оценки уровня минерального обмена у телят определяли концентрацию отдельных макро- и микроэлементов в сыворотке крови (табл. 3).

Таблица 3. Динамика содержания минеральных веществ в сыворотке крови телят, (M±m)

Показатели	2-3 сут.		6-8 сут.		10-12 сут.		13-16 сут.	
	нормотрофики	гипотрофики	Нормотрофики	Гипотрофики	Нормотрофики	Гипотрофики	Нормотрофики	Гипотрофики
Общий кальций, мг/100 мл	13,92 ±0,83	13,28 ±0,66	12,87 ±0,58	12,06 ±0,53	12,68 ±0,65	11,52 ±0,35	11,31 ±0,50	9,92 ±0,49
Ионизированный кальций, мг/100 мл	6,47 ±0,31	6,46 ±0,37	6,15 ±0,34	5,95 ±0,27	6,11 ±0,35	5,75 ±0,16	5,44 ±0,28	5,19 ±0,21
Цинк, мкг/100 мл	126,44 ±4,27	105,61 ±5,43	121,47 ±4,82	102,67 ±3,99	116,24 ±6,06	105,47 ±4,59	121,11 ±2,91	96,28 ±1,69*
Железо, мкг/100 мл	93,74 ±2,60	91,92 ±3,09	90,75 ±3,12	84,3 ±2,21	89,76 ±2,36	83,77 ±3,57	86,20 ±3,20	81,21 ±2,88

Медь, мкг/100 мл	88,35 ±3,24	83,50 ±4,35	82,66 ±3,81	79,64 ±3,71	80,11 ±3,79	75,73 ±1,63	81,32 ±2,43	72,64 ±3,64
Йод, мкг/100 мл	3,70 ±0,37	3,11 ±0,31	3,86 ±0,23	3,25 ±0,28	3,62 ±0,26	2,93 ±0,19	3,24 ±0,41	3,03 ±0,32
Кобальт, мкг/100 мл	7,36 ±0,25	7,37 ±0,13	7,71 ±0,30	7,11 ±0,28	7,40 ±0,21	7,26 ±0,13	7,21 ±0,42	7,09 ±0,32

* p < 0,05

Анализ полученных данных, отражающих состояние минерального обмена у телят, показал, что концентрация как общего, так и ионизированного кальция в сыворотке крови соответствовала общепринятым данным. В то же время содержание железа, меди, цинка, йода и кобальта претерпевало различные изменения. Так, концентрация меди в сыворотке крови всех телят соответствовала показателям нормы и с возрастом мало изменялась. Однако величина сывороточного железа и йода у всех телят была низкой. Известно, что при дефиците железа снижается трансформация лимфоцитов, следовательно, нарушаются процессы клеточного иммунитета.

На протяжении всего периода исследований отмечали цинковую недостаточность у всех телят, выраженную в разной степени. Известно, что дефицит цинка приводит к атрофии лимфоидной системы.

Обобщая полученные результаты исследований, можно сделать вывод о том, что у исследуемых телят, особенно с симптомокомплексом гипотрофии, имеет место депрессивное состояние защитных сил организма, во многом обусловленное недостатком железа и цинка.

Выводы. 1. У стельных сухостойных коров и первотёлок нарушения обмена веществ проявляются гипоальбуминемией у 55,7% коров и 23,3% первотёлок, гиперкальциемией у 45% коров и 62% первотёлок, недостатком фосфора у 34% коров и 38% первотёлок и значительным снижением концентрации цинка в сыворотке крови. Эти отклонения от биохимических норм провоцируют хронический кетоз (25 % случаев), остеодистрофию (59,6 %), миокардиодистрофию (26,8%), гипотонию рубца (35,5%), гепатодистрофию (22,1%), гипер- и паракератоз (48%).

2. Телята, родившиеся от коров и первотёлок с нарушением обмена веществ, в 86 % случаев имеют признаки внутриутробной гипотрофии.

3. Концентрации цинка и железа в сыворотке крови новорожденных телят-гипотрофиков от коров и первотёлок была ниже нормы и удерживалась на таком уровне весь период наблюдения, что косвенно приводит к депрессивному состоянию иммунитета.

Предложения производству. Проводить коррекцию рационов стельных коров с целью предупреждения развития у них субклинических патологий и профилактики рождения гипотрофичного молодняка.

Телят, родившихся от коров с нарушениями обмена веществ и соматическими болезнями, подвергать обязательным клиническим исследованиям для своевременного выявления больных гипотрофией животных.

Библиография

1. Асыка Н.Р. Избранные статьи и рекомендации по земледелию за 2001-2002 года // Концепция системы земледелия Белгородской области на 2001-2005 годы. – Белгород, 2003. – 160с.
2. Заздравных М.Н., Мерзленко Р.А., Стрельников С.А. Клиническая оценка функционального состояния печени у коров // В книге: Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения. 2011. С. 82.
3. Криштофорова Б.Н., Кораблева Т.Р., Гаврилин П.И. Статус организма и жизнеспособность новорожденных телят // Ветеринария. - 1994. - N 1. - С. 17.
4. Лукин С.В. Агроэкологическое состояние и продуктивность почв Белгородской области: монография/ С.В. Лукин. – 2-е издание дополненное. – Белгород: КОНСТАНТА, 2016. – 344 с.
5. Масалькина Я.П. Полигиповитаминоз (А, С, Е) новорожденных телят: этиология, гематологические показатели, коррекция препаратами бетавитона: Автореф. дис. ... канд. вет. наук. - Белгород; 2009.-17с.
6. Никулин И.А., Ратных О.А., Ветрова Ж.А. Статус биохимического состава крови коров отечественной и импортной селекции в условиях воронежской области //Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2017. № 2. С. 118-122
7. Носков С.Б., Резниченко Л.В., Харченко Ю.А. Мониторинг биохимического состава крови сельскохозяйственных животных в белгородской области//Достижения науки и техники АПК. 2011. № 2. С. 55-56.
8. Павлов М.Е. Структура раціону і кетоз корів // Вісник с.-г. науки. -1982. - N 6. - С. 44-45.
9. Павлов М.Е. Диагностика гипотрофии телят // Профилактика нарушений обмена веществ и незаразных болезней молодняка с.-х. животных: Материалы науч.-методич. конф. по диагностике и терапии болезней с.-х. животных. - Казань, 1998. - С. 76-78.
10. Самохин В.Т. Профилактика нарушений обмена микроэлементов у животных.– Воронеж: изд. ВГУ, 2003. – 136с.
11. Г.В. Сноз, Я.П. Масалькина, Г.И. Горшков, В.В. Дронов Полигиповитаминоз (А,С,Е) новорожденных телят, его связь с заболеваемостью матерей и коррекция водно-дисперсными препаратами бета-каротина// Российский ветеринарный журнал №4, 2009,с.6-9.
12. Хмельков Я.Т., Яковлева Е.Г. Вторичная гипотония рубца и определяющие ее факторы //Бюллетень научных работ Белгородской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Я. Горина. 2005. № 3. С. 42-46.
- 13.Яковлева Е.Г. Клиническая картина, дифференциальная диагностика и подбор лекарственных средств в зависимости от патогенеза циноглоссотоксикоза жвачных животных/Е.Г. Яковлева, В.В. Дронов, Г.И. Горшков// Современные проблемы науки и образования (Международный электронный журнал прикладных и фундаментальных исследований) - 2016.-№7-4; с. 716-719; URL: <http://www.applied-research.ru/ru/article/view?id=9909/>.
14. Яковлева Е.Г., Анисько Р.В. Клинические и гематологические изменения у телят при экспериментальном циноглоссотоксикозе//Инновации в АПК: проблемы и перспективы 2016г.- №4(12).-с.182-186
15. Яковлева Е.Г., Горшков Г.И. Чернокорень лекарственный/Е.Г. Яковлева, Г.И. Горшков// Белгород: изд-во БелГСХА, 2009, 135с.

References

1. Asyika N.R. Izbrannyye stati i rekomendatsii po zemledeliyu za 2001-2002 goda [Selected articles and recommendations on agriculture for 2001-2002 years] // Kontseptsiya sistemyi zemledeliya Belgorodskoy oblasti na 2001-2005 godyi [The Concept of the Belgorod Region Farming System for 2001-2005]. – Belgorod, 2003. – 160s.
2. Zazdravnnyh M.N., Merzlenko R.A., Strelnikov S.A. Klinicheskaya otsenka funktsionalnogo sostoyaniya pecheni u korov [Clinical assessments of liver functional status in cows] // V knige: Problemyi sel'skokozyaystvennogo proizvodstva na sovremennom etape i puti ih resheniya [In the book: Problems of agricultural production at the present stage and ways to solve them]. 2011. S. 82.
3. Krishtoforova B.N., Korableva T.R., Gavrilin P.I. Status organizma i zhiznesposobnost novorozhdennyih telyat [Body status and viability of newborn calves] // Veterinariya [Veterinary science]. - 1994. - N 1. - S. 17.
4. Lukin S.V. Agroekologicheskoe sostoyanie i produktivnost pochv Belgorodskoy oblasti: monografiya [Agroecological condition and productivity of soils of the Belgorod region: monograph] / S.V. Lukin. – 2-e izdanie dopolnennoe [2nd edition augmented]. – Belgorod: KONSTANTA, 2016. – 344 s..
5. Masalyikina Ya.P. Poligipovitaminoz (A, S, E) novorozhdennyih telyat: etiologiya, gematologicheskie pokazateli, korrektsiya preparatami betavitona: Avtoref. dis. ... kand. vet. Nauk [Polyhypovitaminosis (A, C, E) of newborn calves: etiology, hematological indicators, correction with preparations of betavitone: the Author's abstract of the dissertation of the candidate of veterinary sciences]. - Belgorod; 2009.-17s.3.
6. Nikulin I.A., Ratnyih O.A., Vetrova Zh.A. Status biokhimicheskogo sostava krovi korov otechestvennoy i importnoy selektsii v usloviyah voronezhskoy oblasti [Status of biochemistry of blood in native and imported cows in the conditions of the Voronezh region] // Voprosyi normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii [Statutory regulation in veterinary medicine]. 2017. # 2. S. 118-122
7. Noskov S.B., Reznichenko L.V., Harchenko Yu.A. Monitoring biokhimicheskogo sostava krovi sel'skokozyaystvennyih zhivotnyih v belgorodskoy oblasti [Monitoring of blood biochemistry in agricultural animals from the Belgorod region] //Dostizheniya nauki i tehniky APK. 2011. # 2. S. 55-56.

8. Pavlov M.E. Struktura ratsionu i ketoz koriv [Structure of ration and ketosis of cows] // Visnik s.-g. nauki [Herald of Agricultural Science]. -1982. - N 6. - S. 44-45.
9. Pavlov M.E. Diagnostika gipotrofii telyat [Diagnosis of calf hypotrophy] // Profilaktika narusheniy obmena veschestv i nezaraznykh bolezney molodnyaka s.-h. zhivotnykh: Materialy nauch.-metodich. konf. po diagnostike i terapii bolezney s.-h. zhivotnykh [Prevention of metabolic disorders and non-communicable diseases of young farm animals: Materials of scientific-methodical conference on diagnostics and therapy of farm animals diseases]. - Kazan, 1998. - S. 76-78.
10. Samohin V.T. Profilaktika narusheniy obmena mikroelementov u zhivotnykh [Prevention of metabolic disorders of microelements in animals]. – Voronezh: izd. VGU, 2003. – 136s.
11. G.V. Snoz, Ya.P. Masalyikina, G.I. Gorshkov, V.V. Dronov Poligipovitaminov (A,S,E) novorozhdennykh telyat, ego svyaz s zaboлеваemostyu materey i korrektsiya vodno-dispersnyimi preparatami beta-karotina [Polyhypovitaminosis (A, C, E) of newborn calves, its relation to the disease incidence of mothers and correction with water-dispersed preparations of beta-carotene] // Rossiyskiy veterinarnyy zhurnal [Russian veterinary journal] #4, 2009,s.6-9.
12. Hmelkov Ya.T., Yakovleva E.G. Vtorichnaya gipotoniya rubtsa i opredelyayushchie ee faktoryi [Secondary hypotonia of the rumen and the factors to determining it] // Byulleten nauchnykh rabot Belgorodskoy gosudarstvennoy selskohozyaystvennoy akademii im. V.Ya. Gorina [Bulletin of scientific works of the Belgorod State Agricultural Academy named after V. Gorin]. 2005. # 3. S. 42-46.
13. Yakovleva E.G. Klinicheskaya kartina, differentsialnaya diagnostika i podbor lekarstvennykh sredstv v zavisimosti ot patogeneza tsinoglossotoksikoza zhvachnykh zhivotnykh [Disease pattern, differential diagnostics and trial of medical therapy depending on the pathogenesis of cynoglossocytotoxicosis of ruminant animals / E.G. Yakovleva, V.V. Dronov, G.I. Gorshkov// Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya (Mezhdunarodnyy elektronnyy zhurnal prikladnykh i fundamentalnykh issledovaniy) [Modern Problems of Science and Education (International Electronic Journal of Empirical and Fundamental Research)] - 2016.-#7-4; s. 716-719; URL: <http://www.applied-research.ru/ru/article/view?id=9909/>.
14. Yakovleva E.G., Anisko R.V. Klinicheskie i gematologicheskie izmeneniya u telyat pri eksperimentalnom tsinoglossotoksikoze [Clinical and hematological changes in calves with experimental cynoglossocytotoxicosis] //Innovatsii v APK: problemy i perspektivy [Innovations in agro-industry: problems and possibilities] 2016g.- #4(12).- s.182-186
15. Yakovleva E.G., Gorshkov G.I. Chernokoren lekarstvennyy [Cynoglossum officinale] /E.G. Yakovleva, G.I. Gorshkov// Belgorod: izd-vo BelGSHA, 2009, 135s.

Сведения об авторах

Дронов Владислав Васильевич, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры незаразной патологии факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Студенческая, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, контактный телефон 8-47-22-39-24-67; электронный адрес dronov14@rambler.ru.

Information about authors

Dronov Vladislav Vasilevich, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor at the Department of noncontagious pathology, The Faculty of Veterinary Medicine, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, ul. Studencheskaya, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. 8-47-22-39-24-67, e-mail: dronov14@rambler.ru.

УДК 636.4

Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук, Т.А. Малахова, Д.В. Коробов

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ГИДРОЛАКТИВ» В РАЦИОНАХ СВИНЕЙ НА ОТКОРМЕ

Аннотация: На основании проведенных исследований было установлено, что скармливание пороссятам на откорме кормовой добавки «ГидроЛактиВ» в количестве 1,0; 1,5, 2,0 % дополнительно к суточному рациону в течение 30 суток с 4 до 5 месяцев способствует повышению: роста поросят соответственно по группам: в 5 месяцев – на 4,1; 6,5; 7,0%, в 6 месяцев на 3,2; 5,6; 6,0%, в 7 месяцев – на 3,1; 5,0; 5,4% по сравнению с контрольной группой. По среднесуточным приростам поросята опытных групп (вторая, третья, четвертая группы) превосходили своих сверстников из контрольной группы соответственно: в период с 4 до 5 месяцев – на 17,2; 25,9; 26,4%, в период с 5 до 6 месяцев – на 0,8; 3,4; 3,4%, с 6 до 7 месяцев – на 2,8; 2,8; 3,2%, а в целом за период опыта с 4 до 7 месяцев – на 5,7; 8,8; 9,2%.

Также в опытных группах по сравнению с контрольной группой затраты кормов в расчете на 1 килограмм прироста снизились соответственно на 7,1; 11,4; 12,0%. Экономический анализ полученных результатов в исследованиях показал, что скармливание пороссятам на откорме кормовой добавки «ГидроЛактиВ» в количестве 1,0; 1,5; 2,0% дополнительно к основному рациону в течение 30 суток с 4 до 5 месяцев способствует увеличению валового прироста живой массы поросят соответственно на 5,7; 8,8; 9,1%, что позволило снизить себестоимость 1 центнера прироста живой массы свиней соответственно на 1,8; 3,0; 1,4% по сравнению с контрольной группой.

Эти исследования показали, что все варианты скармливания кормовой добавки «ГидроЛактиВ» пороссятам на откорме в течение 30 суток с 4 до 5 месяцев дали положительный результат. Однако лучшие результаты по продуктивности животных и экономической эффективности были получены при скармливании пороссятам на откорме кормовой добавки «ГидроЛактиВ» в количестве 1,5% дополнительно к основному рациону в течение 30 суток с 4 до 5 месяцев.

Ключевые слова: поросята, рост, среднесуточный прирост, валовой прирост, рацион, затраты кормов, эффективность, себестоимость 1 центнера прироста живой массы.

THE EFFICIENCY OF USE OF FEED SUPPLEMENT "HYDROACTIVE" IN THE DIETS OF PIGS FOR FATTENING

Abstract: On the basis of the conducted research it was found that feeding pigs for fattening feed additive "Hydroactive" in the amount of 1,0; 1,5, 2,0% in addition to the daily diet for 30 days with 4 to 5 months promotes growth of piglets, respectively, in groups: 5 months – 4.1; 6,5; 7,0%, 6 months at 3,2; 5,6; 6,0%, 7 months – 3,1; 5,0; 5,4% in comparison with the control group. On average daily gain of pigs of experimental groups (second, third, fourth group) were superior to their peers in the control group, respectively: from 4 to 5 months – 17.2; 25,9; 26.4%, in the period from 5 to 6 months – 0.8; 3,4; 3,4%, from 6 to 7 months – 2,8; 2,8; 3,2%, but in General, the period of experience from 4 to 7 months – 5.7; 8,8; of 9.2%.

Also in the experimental groups compared to the control group cost of feed per 1 kg gain decreased, respectively, 7.1; 11.4 and 12.0 percent. Economic analysis of the obtained research results showed that feeding pigs for fattening feed additive "Hydroactive" in the amount of 1,0; 1,5; 2,0% in addition to basic diet for 30 days with 4 to 5 months helps to increase the gross gain in live weight of piglets, respectively, 5.7; 8,8; 9,1%, thus reducing the cost of 1 centner of live weight gain of pigs, respectively 1,8; 3,0; 1,4% compared to the control group.

These studies showed that all the variants of feeding feed additive "Hydroactive" pigs for fattening within 30 days with a 4 to 5 months yielded positive results. However, the best results in animal productivity and economic efficiency were obtained when feeding a pig out on fattening feed additive "Hydroactive" in the amount of 1.5% in addition to basic diet for 30 days with 4 to 5 months.

Keywords: pigs, growth, average daily gain, total gain, diet, cost of feed, efficiency, cost of 1 quintal of live weight gain.

В настоящее время в условиях промышленной технологии производства свинины в нашей стране значительное количество животных не полностью проявляет свою потенциальную продуктивность. Это связано прежде всего с отсутствием моциона (гиподинамия), солнечной инсоляции, несбалансированностью

рационов кормления по белку, витаминам, микроэлементам и другим компонентам [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18]

Одним из перспективных направлений повышения полноценности рационов кормления сельскохозяйственных животных и повышения их продуктивности в

условиях промышленной технологии может стать использование продуктов микробиотехнологической переработки молочных сывороток. В нашей стране компанией ПТК «Лактив» была разработана и запатентована новая технология производства и использования молочных сывороток, гидролизированных и обогащенных лактатами «ГидроЛактиВ» (Р.М. Линд, 2004).

Технологические условия переработки молочной сыворотки в «ГидроЛактиВе» обеспечивают оптимальные условия для жизнедеятельности содержащихся в ней молочнокислых бактерий, синтезирующих многие биологически активные вещества (БАВ), витамины, ферменты, регуляторы метаболических процессов. Эти БАВ способны во многих случаях компенсировать врожденные или приобретенные дефекты метаболизма человека и животных, подобно тому, как инсулин, вырабатываемый свиньей, спасает жизнь людей больных диабетом – не способных вырабатывать свой, человеческий инсулин.

Известно, что биологически активные вещества, вырабатываемые молочнокислыми бактериями, заменяют собой те биологически активные вещества, которые должны были бы вырабатываться человеком или животными, но по той или иной причине не вырабатываются, и поэтому придают «ГидроЛактиВу» лечебно-профилактические свойства о которых свидетельствуют результаты исследований свойств кормовой добавки «ГидроЛактиВ».

Организму животного «ГидроЛактиВ» так же полезен, как и организму человека. По данным академика В.Г. Самохина, «ГидроЛактиВ» обладает широким спектром действия. Он может эффективно использоваться в качестве полноценной кормовой добавки, особенно для молодых растущих животных.

Автор утверждает, что «ГидроЛактиВ» стимулирует работу пищеварительного тракта, нормализует моторно-секреторную деятельность желудка и кишечника, профилактирует возникновение в них воспалительных процессов.

После всасывания биологически активных веществ, входящих в его состав, в организме нормализуется обмен веществ, повышается сопротивляемость к неблагоприятным воздействиям. Кроме того, «ГидроЛактиВ» оказывает иммуномодулирующее и дектосицирующее действие. Анализ литературных источников показывает, что технология получения «ГидроЛактиВа» открывает широкие перспективы получения дешевого сырого протеина в неограниченных количествах. По данным многих авторов продукты, получаемые по этой технологии, будут обогащены не только сырым протеином, но и биологически активными веществами, синтезируемыми молочнокислыми бактериями, что будет являть собой дополнительную ценность при использовании их в кормопроизводстве.

«ГидроЛактиВ» выпускается в двух видах:

1. «ГидроЛактиВ» кальциевый сгущенный – непрозрачная пластичная масса светло-желтого цвета с зеленоватым или коричневатым оттенком и характерным молочным запахом. Продается в ведрах по 10 литров и полистироловых банках по 3 кг и 0,25 кг. Условия хранения: в упаковке производителя в чистом, хорошо вентилируемом помещении при температуре от 0 до +2 °С. Срок годности: 6 месяцев при соблюдении условий хранения.

2. «ГидроЛактиВ» кальциевый сухой – порошкообразная масса бело-желтого цвета. Продается в крафт-мешках по 25 кг и полипропиленовых пакетах по 0,5 кг. Условия хранения: в упаковке производителя в сухом чистом, хорошо вентилируемом помещении при относительной влажности воздуха 75% и температуре 18°С. Срок годности 12 месяцев при соблюдении условий хранения.

Кормовая добавка «ГидроЛактиВ» получена в заводских условиях естественным молочнокислым сквашиванием качественной сыворотки молока. Она является 100% натуральным и экологически чистым продуктом. Она не содержит антибиотики, гормоны роста или

иные гормоны, генномодифицированные организмы и их продукты, консерванты и любые другие добавки [7,8,9,12,16,19,20,21].

В связи с вышеизложенным, проблема использования кормовой добавки «ГидроЛактиВ» в рационах сельскохозяйственных животных актуальна и имеет научное и практическое значение.

Для изучения эффективности использования кормовой добавки «ГидроЛактиВ» в рационах свиней на откорме нами были проведены специальные исследования в колхозе имени Горина Белгородского района Белгородской области. Для опыта было отобрано по прин-

ципу аналогов четыре группы поросят в возрасте четырех месяцев по 10 голов в каждой.

Поросята первой контрольной группы получали рацион, сбалансированный по всем питательным веществам согласно нормам ВИЖа. Поросятам второй, третьей и четвертой опытным группам кроме этого основного рациона дополнительно скармливали кормовую добавку «ГидроЛактиВ» в количестве 1,0; 1,5; 2,0%. Кормовую добавку «ГидроЛактиВ» в этом опыте скармливали поросятам в течение 30 суток (с 4 до 5 месяцев). Рост подопытных поросят представлен в таблице 1.

Таблица 1. Рост поросят в зависимости от скармливания им кормовой добавки «ГидроЛактиВ» в период откорма с 4 до 5 месяцев

Группы опыта	Условия кормления поросят на откорме с 4 до 5 месяцев	Число поросят в группе	Живая масса поросят, кг			
			при постановке на опыт в 4 мес.	в 5 мес.	в 6 мес.	в 7 мес.
1	Основной рацион	10	46,2±0,3	62,4±0,6	86,2±1,1	110,5±1,2
2	ОР+1% кормовой добавки «ГидроЛактиВ»	10	46,0±0,5	65,0±0,5	89,0±0,9	114,0±1,4
3	ОР+1,5% кормовой добавки «ГидроЛактиВ»	10	46,1±0,4	66,5±0,6	91,1±1,2	116,1±1,7
4	ОР+2,0% кормовой добавки «ГидроЛактиВ»	10	46,3±0,5	66,8±0,5	91,4±0,8	116,5±1,2

Данные таблицы 1 показывают, что скармливание поросятам на откорме кормовой добавки «ГидроЛактиВ» в течение 30 суток с 4 до 5 месяцев способствует повышению их роста. Так, животные второй, третьей, четвертой опытных групп превосходили своих сверстников из первой контрольной группы по живой массе соответ-

ственно по группам: в 5 месяцев – на 4,1; 6,5; 7,0%, в 6 месяцев – на 3,2; 5,6; 6,0%, в 7 месяцев – на 3,1; 5,0; 5,4%.

Для представления более полной картины роста подопытных животных приводим данные их среднесуточных приростов (табл. 2).

Таблица 2. Среднесуточные приросты поросят в зависимости от скармливания им кормовой добавки «ГидроЛактиВ» в период откорма с 4 до 5 месяцев

Группы опыта	Условия кормления поросят на откорме с 4 до 5 месяцев	Число поросят в группе	Среднесуточные приросты поросят, г			
			4-5 мес.	5-6 мес.	6-7 мес.	4-7 мес.
1	Основной рацион	10	540	793	810	714
2	ОР+1% кормовой добавки «ГидроЛактиВ»	10	633	800	833	755
3	ОР+1,5% кормовой добавки «ГидроЛактиВ»	10	680	820	833	777
4	ОР+2,0% кормовой добавки «ГидроЛактиВ»	10	683	820	836	780

Данные таблицы 2 показывают, что повышение среднесуточных приростов характерно для всех групп животных, но при этом отмечаются существенные различия между группами. Так, среднесуточные приросты у свиней опытных групп (вторая, третья, четвертая) были большие: в период с 4 до 5 месяцев – на 17,2; 25,9; 26,4%, в период с 5 до 6 месяцев – на 0,8; 3,4; 3,4%, с 6 до 7 месяцев – на 2,8; 2,8; 3,2%. А в целом за период откорма с 4 до 7 месяцев

животные первой контрольной группы уступали по среднесуточным приростам своим сверстникам из второй, третьей, четвертой опытных групп соответственно на 5,7; 8,8; 9,2%.

В этих исследованиях мы учитывали и затраты кормов на 1 килограмм прироста живой массы свиней в зависимости от скармливания им кормовой добавки «ГидроЛактиВ» (табл. 3).

Таблица 3. Затраты кормов на 1 килограмм прироста живой массы свиней на откорме в зависимости от скармливания им кормовой добавки «ГидроЛактиВ»

Группы опыта	Условия кормления поросят на откорме с 4 до 5 месяцев	Число поросят в группе	Среднесуточные приросты поросят с 4 до 7 месяцев, г	Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы свиней с 4 до 7 мес., к. ед.
1	Основной рацион	10	714	3,50
2	ОР+1% кормовой добавки «ГидроЛактиВ»	10	755	3,25
3	ОР+1,5% кормовой добавки «ГидроЛактиВ»	10	777	3,10
4	ОР+2,0% кормовой добавки «ГидроЛактиВ»	10	780	3,08

Данные таблицы 3 показывают, что скармливание поросятам на откорме кормовой добавки «ГидроЛактиВ» в количестве 1,0; 1,5; 2,0% дополнительно к основному рациону в течение 30 суток с 4 до 5 месяцев способствует не только увеличению среднесуточных приростов, но и снижению затрат кормов на 1 килограмм прироста живой массы соответственно на 7,1; 11,4; 12,0% по сравнению с первой контрольной группой.

Для того чтобы сделать окончательный вывод о целесообразности скармливания кормовой добавки «ГидроЛактиВ» по-

росятам на откорме в течение 30 суток (с 4 до 5 месяцев) мы произвели расчет экономической эффективности исходя из результатов, полученных в опытах (затраты на содержание поросят с 4 до 7 месяцев, количество и стоимость кормов и кормовой добавки «ГидроЛактиВ», валовой прирост поросят за период откорма). Результаты этих расчетов представлены в таблице 4.

Данные таблицы 4 показывают, что скармливание поросятам на откорме кормовой добавки «ГидроЛактиВ» в количестве 1,0; 1,5; 2,0% дополнительно к основному рациону в течение 30 суток (с 4 до 5

месяцев) способствует увеличению валового прироста их живой массы соответственно на 5,7; 8,8; 9,1%, что позволило снизить себестоимость 1 центнера прироста живой

массы свиней соответственно на 1,8; 3,0; 1,4% по сравнению с первой контрольной группой.

Таблица 4. Экономическая эффективность скормливания кормовой добавки «ГидроЛактиВ» пороссятам на откорме в течение 30 суток с 4 до 5 месяцев

Группы опыта	Условия кормления пороссят на откорме с 4 до 5 месяцев	Число пороссят в группе	Затраты на откорме свиней с 4 до 7 месяцев, руб.			Валовой прирост свиней на откорме с 4 до 7 мес., ц	Себестоимость 1 ц прироста свиней с 4 до 7 мес., руб.
			Затраты на корма	Затраты на кормовую добавку «ГидроЛактиВ»	Общие затраты		
1	Основной рацион	10	19350,0	0	29769,0	6,43	4629,7
2	ОР+1% кормовой добавки «ГидроЛактиВ»	10	19350,0	1125,0	30894,0	6,80	4543,2
3	ОР+1,5% кормовой добавки «ГидроЛактиВ»	10	19350,0	1680,0	31449,0	7,00	4492,7
4	ОР+2,0% кормовой добавки «ГидроЛактиВ»	10	19350,0	2250,0	32019,0	7,02	4561,1

Таким образом, результаты наших исследований в этом опыте показали, что все варианты скормливания кормовой добавки «ГидроЛактиВ» пороссятам на откорме в течение 30 суток (с 4 до 5 месяцев) дали положительный эффект. Однако, следует отметить, что лучшие результаты по продуктивности животных и экономической эффективности были получены при скормливании пороссятам на откорме кормовой добавки «ГидроЛактиВ» в количестве 1,5% дополнительно к основному рациону в течение 30 суток.

Библиография

1. Горин В.Я. Организация и технология производства свинины в колхозе имени Фрунзе Белгородского района / В.Я. Горин, А.А. Файнов, Г.С. Походня // Зоотехния. – 2012. – №1. – С. 15–17.
2. Горин В.Я. Повышение эффективности воспроизводства свиней / В.Я. Горин, А.А. Файнов, Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук, Т.А. Малахова // Зоотехния, 2014. - №5. – С. 21-23.
3. Жернакова Н.И. Влияние моциона на рост, развитие и воспроизводительные функции ремонтных свинок / Н.И. Жернакова, Е.Г. Поморова // Проблемы животноводства: Сборник научных трудов. – Белгород: Изд-во БелГСХА, 2002. – Вып.1. – С. 16-20.
4. Жернакова Н.И. Оптимизация содержания ремонтных свинок при их выращивании / Н.И. Жернакова, А.Н. Добудько, Т.А. Малахова, А.Б. Демиденко, О.Л. Харченко. – Белгород: Изд-во Белгородского ГАУ, 2016. – 27 с.
5. Малахова Т.А. Использование препарата «Мивал-Зоо» для повышения воспроизводительной функции у свиноматок / Т.А. Малахова, Г.С. Походня // Вестник Красноярского ГАУ. 2015. - №9. С. 175-180.
6. Мысик А.Т. Зоотехническая и экономическая эффективность использования суспензии хлореллы в рационах хряков-производителей / А.Т. Мысик, Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук, А.Н. Ивченко, Н.П. Дудина // Зоотехния, 2011. - №11. – С. 9-11.
7. Мысик А.Т. Использование кормовой добавки «ГидроЛактиВ» при откорме свиней / А.Т. Мысик, Г.С. Походня, Д.В. Коробов // Зоотехния, 2016. - №12. – С. 15-18.
8. Походня Г.С. Влияние скармливания препарата «Мивал-Зоо» поросётам на их рост и сохранность / Г.С. Походня, А.А. Шапошников, Н.И. Жернакова. – Белгород: Изд-во БелГСХА, 2008. – 8 с.
9. Походня Г.С. Основные резервы повышения производства свинины / Г.С. Походня Свиноводство и технология производства свинины: Сборник научных трудов научной школы профессора Г.С. Походни. – Белгород: Изд-во «Константа», 2014. – Вып.9. – С. 5-8.
10. Походня Г.С. Откорм свиней / Г.С. Походня. – Белгород: Изд-во Белгородской ГСХА, 2004. – 37 с.
11. Походня Г.С. Откорм свиней с использованием нетрадиционных кормов в их рационах / Г.С. Походня, М.И. Подчалимов, Л.А. Манохина, А.Н. Ивченко, Е.Г. Федорчук. – Белгород: Изд-во Белгородской ГСХА, 2013. – 124 с.
12. Походня Г.С. Повышение продуктивности свиней при их выращивании и откорме / Г.С. Походня, А.Н. Ивченко, Е.Г. Федорчук. – Белгород: Изд-во «Везелица», 2014. – 324 с.
13. Походня Г.С. Производство свинины в фермерском, крестьянском и приусадебном хозяйствах / Г.С. Походня, Е.Г. Поморова. – Белгород: Издательство «Крестьянское дело», 1997. – 309 с.
14. Походня Г.С. Резервы повышения производства свинины на промышленном комплексе / Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук, А.Н. Ивченко, Т.А. Малахова, Ю.П. Бреславец. – Белгород: Изд-во ООО ИПЦ «Поли-терра», 2015. – 264 с.
15. Походня Г.С. Свиноводство и технология производства свинины / Г.С. Походня. – Белгород: Везелица, 2009. – 776 с.
16. Походня Г.С. Теория и практика воспроизводства и выращивания свиней / Г.С. Походня. – М.: Агропромиздат, 1990. – 271 с.
17. Турьянский А.В. Эффективность различных сроков отъема поросят / А.В. Турьянский, Г.С. Походня, А.П. Бреславец // Проблемы животноводства. – Белгород: Изд-во БГСХА, 2005. – Вып.4. – С. 69-70.
18. Федорчук Е.Г. Влияние суспензии хлореллы на показатели воспроизводительной функции хряков-производителей / Е.Г. Федорчук, А.Г. Нарижный, Г.С. Походня, Г.И. Горшков // Ветеринария, 2014. – №6. – С. 42-45.
19. Федорчук Е.Г. Эффективность использования кормовой добавки «ГидроЛактиВ» в рационах хряков-производителей / Е.Г. Федорчук, Г.С. Походня, Г.И. Горшков, А.Н. Ивченко, А.Т. Мысик, А.Г. Нарижный // Зоотехния, 2013. – №3. – С. 30-31.
20. Шапошников А.А. Адаптогенный препарат «Мивал-Зоо», его влияние на морфологические и биохимические показатели крови свиноматок и поросят / А.А. Шапошников, Г. Симонов, Г.С. Походня, А.А. Нарижный, Н.И. Жернакова, Е.Г. Федорчук, Л. Боева // Свиноводство, 2009, - №8. – С 45-47.
21. Шапошников А.А. Влияние адаптогенного препарата «Мивал-Зоо» на морфологические и биохимические показатели крови свиноматок и поросят / А.А. Шапошников, Г.С. Походня, Н.И. Жернакова, Г.И. Горшков, А.Г. Нарижный, Е.Г. Федорчук, Л.Е. Боева // Аграрная наука, 2009. - №11. – С. 28-30.

References

1. Gorin V. Y. Organization and technology of pork production in the collective farm named after Frunze Belgo-electricity region / V. Ya. Gorin, A. A. Faenov, pokhodnya G. S. // Husbandry. – 2012. – No. 1. – Pp. 15-17.
2. Gorin, V. Ya., Improvement of efficiency of reproduction of pigs / V. Ya. Gorin, A. A. Faenov, pokhodnya G. S., E. G. Fedorchuk, T. A. Malakhova // Husbandry, 2014. - No. 5. – P. 21-23.
3. Zhernakova N. And. The influence of exercise on growth, development and reproductive function repair-governmental pigs / N. And. Zhernakova, E. G. Pomorova // Problems of animal husbandry: Collection of scientific works. – Belgorod: publishing house of BSAA, 2002. – Vol.1. – P. 16-20.
4. Zhernakova N. And. Content optimization gilts when they are growing / N. And. Jernakova, A. N. Dobudko,

- T. A. Malakhova, A. B. Demidenko, O. L. Kharchenko. – Belgorod: Publishing House.-in Belgorod GAU, 2016. – 27 S.
5. Malakhova T. A. use of a preparation "Mival-Zoo" to improve reproductive function in sows / T. A. Malakhova, pokhodnya G. S. // Bulletin of Krasnoyarsk state agricultural UNIVERSITY. 2015. No. 9. P. 175-180.
 6. Mysik A. T. Zootechnical and economic efficiency of suspension, chloral-ly in the rations of breeding boars / A. T. Mysyk, pokhodnya G. S., E. G. Fedorchuk, A. N. Ivchenko, N. P. Dudin // Husbandry, 2011. - No. 11.. – p. 9-11.
 7. Mysik A. T. the Use of feed additives "Hydroactive" when pigs / A. T. Mysyk, pokhodnya G. S., D. V. Korobov // Husbandry, 2016. - No. 12. – P. 15-18.
 8. Pokhodnya G. S. Impact of feeding of a preparation "Mival-Zoo" piglets on their growth and save-ness / pokhodnya G. S., A. A. Shaposhnikov, N. And. Zhernakova. – Belgorod: publishing house of BSAA, 2008. – 8 S.
 9. Pokhodnya G. S. Main reserves of increase of pork production / pokhodnya G. S. Pig breeding and production technology of pork: a Collection of scientific works of the scientific school of Professor G. S. Pochodne. – Belgorod: Publishing house "Konstanta", 2014. – VIP.9. – S. 5-8.
 10. Pokhodnya G. S. pigs / G. S. Pokhodnya. – Belgorod: Publishing House.-in Belgorod state agricultural Academy, 2004. – 37 p.1. Gorin V. Y. Organization and technology of pork production in the collective farm named after Frunze Belgoelectricity region / V. Ya. Gorin, A. A. Faenov, pokhodnya G. S. // Husbandry. – 2012. – No. 1. – Pp. 15-17.
 2. Gorin, V. Ya., Improvement of efficiency of reproduction of pigs / V. Ya. Gorin, A. A. Faenov, Pokhodnya G. S., E. G. Fedorchuk, T. A. Malakhova // Husbandry, 2014. - No. 5. – P. 21-23.
 3. Zhernakova N. And. The influence of exercise on growth, development and reproductive function repair-governmental pigs / N. And. Zhernakova, E. G. Pomorova // Problems of animal husbandry: Collection of scientific works. – Belgorod: publishing house of BSAA, 2002. – Vol.1. – P. 16-20.
 4. Zhernakova N. And. Content optimization gilts when they are growing / N. And. Jer-nakova, A. N. Dobudko, T. A. Malakhova, A. B. Demidenko, O. L. Kharchenko. – Belgorod: Publishing House.-in Belgorod GAU, 2016. – 27 S.
 5. Malakhova T. A. use of a preparation "Mival-Zoo" to improve reproductive function in sows / T. A. Malakhova, pokhodnya G. S. // Bulletin of Krasnoyarsk state agricultural UNIVERSITY. 2015. No. 9. P. 175-180.
 6. Mysik A. T. Zootechnical and economic efficiency of suspension, chloral-ly in the rations of breeding boars / A. T. Mysyk, pokhodnya G. S., E. G. Fedorchuk, A. N. Ivchenko, N. P. Dudin // Husbandry, 2011. - No. 11.. – p. 9-11.
 7. Mysik A. T. the Use of feed additives "Hydroactive" when pigs / A. T. Mysyk, pokhodnya G. S., D. V. Korobov // Husbandry, 2016. - No. 12. – P. 15-18.
 8. Pokhodnya G. S. Impact of feeding of a preparation "Mival-Zoo" piglets on their growth and save-ness / pokhodnya G. S., A. A. Shaposhnikov, N. And. Zhernakova. – Belgorod: publishing house of BSAA, 2008. – 8 S.
 9. Pokhodnya G. S. Main reserves of increase of pork production / pokhodnya G. S. Pig breeding and production technology of pork: a Collection of scientific works of the scientific school of Professor G. S. Pochodne. – Belgorod: Publishing house "Konstanta", 2014. – VIP.9. – S. 5-8.
 10. Pokhodnya G. S. pigs / G. S. pokhodnya. – Belgorod: Publishing House.-in Belgorod state agricultural Academy, 2004. – 37 p.
 11. Pokhodnya G. S. Fattening pigs using non-traditional forages in their rations / pokhodnya G. S., M. I. Podzolkov, L. A. manohina, A. N. Ivchenko, E. G. Fedorchuk. – Belgorod: publishing house of Belgorod state agricultural Academy, 2013. – 124 p.
 12. Pokhodnya G. S. to increase the productivity of pigs in their growing and fattening / G. S. Trek-nya, A. N. Ivchenko, E. G. Fedorchuk. – Belgorod: Publishing House."Veselica", 2014. – 324 p.
 13. Pokhodnya G. S. pork Production in peasant and household farms / pokhodnya G. S., E. G. Pomorova. – Belgorod: publishing house of the "farm business", 1997. – 309 p.
 14. Pokhodnya G. S. Reserves of increase of pork production in the industrial complex / pokhodnya G. S., E. G. Fedorchuk, A. N. Ivchenko, T. A. Malakhov, Y. P. Breslavets. – Belgorod: Publishing House.-in the CPI "Poly-Terra", 2015. – 264 p.
 15. Pokhodnya G.S. Pig breeding and production technology of pork / G. S. pokhodnya. – Belgorod: Vezelitsa, 2009. – 776 p.
 16. Pokhodnya G.S. Theory and practice of reproduction and breeding of pigs / G. S. pokhodnya. – M.: Agropromizdat, 1990. – 271 p.
 17. Tur'yans'ke A.V. the effectiveness of the different timing of weaning / the A.V. Tur'yans'ke, GS-hodna, A. P. Breslavets // problems of livestock. – Belgorod: Publishing House.-in BSAA, 2005. – Vol.4. – S. 69-70.
 18. Fedorchuk E. G. the Effect of Chlorella suspension on the indicators of reproductive functions body-cov-manufacturers / E. G. Fedorchuk, T. Yurkin, A. G., pokhodnya G. S., Gorshkov G. I. // veterinary medicine, 2014. – No. 6. – S. 42-45.
 19. Fedorchuk E.G. the Efficiency of use of feed additives "Hydroactive" in the rations of breeding boars / Fedorchuk E. G., pokhodnya G.S., Gorshkov G. I., A. N. Ivchenko, T. A. Mysik, A. G. T. Yurkin // Husbandry, 2013. – No. 3. – P. 30-31.
 20. Shaposhnikov A.A. Adaptogenic preparation "Mival-Zoo" and its influence on morphological and bio-

chemical blood parameters of sows and piglets / A. A. Shaposhnikov, Simonov G., pokhodnya G. S., A. A. T. Yurkin, N. And. Zhernakova, E. G. Fedorchuk, L. Boeva // Pig Breeding, 2009, - №8. – 45-47.

21. Shaposhnikov A.A. the Influence of an adaptogenic preparation "Mival-Zoo" on the morphological and bio-chemical blood parameters of sows and piglets / A. A. Shaposhnikov, G. S. pokhodnya, N. And. Zhernakova, G. I. Gorshkov, A. G. T. Yurkin, E. G. Fedorchuk, E. L. Boeva // agrarian science, 2009. - No. 11. – S. 28-30.

Сведения об авторах

Походня Григорий Семёнович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры общей и частной зоотехнии Белгородского государственного аграрного университета им. В.Я. Горина, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, тел. 8-961-164-02-81, e-mail: BGSXA PGS @ mail.ru.

Федорчук Елена Григорьевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. 8-919-439-40-80.

Малахова Татьяна Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры технологии сырья и продуктов животного происхождения ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел.: 8-920-584-46-91.

Коробов Денис Вячеславович, аспирант ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел.: 39-22-89.

Information about authors

Pokhodnya Grigory Semyonovich, doctor of agricultural Sciences, Professor, Department of General and special animal science, Belgorod state agricultural University named. V. Gorin, Vavilova str., 1, p. Mayskiy, Belgorod district, Belgorod region, Russia, tel 8-961-164-02-81, e-mail: BGSXA PGS @ mail.ru.

Fedorchuk Elena Grigoryevna, candidate of biological Sciences, Professor of chair of technology of production and processing of agricultural products of the Belgorod state agricultural UNIVERSITY, Vavilova str., 1, p. Mayskiy, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, tel 8-919-439-40-80.

Malahova Tatyana Aleksandrovna, candidate of agricultural Sciences, senior lecturer of the Department of technology of raw materials and products of animal origin of the Belgorod GAU, Vavilova str., 1, p. Mayskiy, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, tel: 8-920-584-46-91.

Korobov Denis Vyacheslavovich, graduate student of the Belgorod state agricultural UNIVERSITY, Vavilova str., 1, p. Mayskiy, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, tel: 39-22-89.

УДК 636.4.082

Е.Г. Федорчук

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕПАРАТА «МИВАЛ-ЗОО» В РАЦИОНАХ ХРЯКОВ

Аннотация. В статье приводятся данные собственных исследований автора по изучению использования адаптогенного препарата «Мивал-Зоо» в рационах хряков-производителей. На основании проведенных исследований было установлено, что скормливание хрякам-производителям препарата «Мивал-Зоо» в количестве 2,4, 6, 8, 10, 12 мг в расчете на 1 килограмм живой массы способствует увеличению: объема спермы соответственно на 6,7; 7,3; 10,0; 17,1; 20,4; 20,3%, концентрации спермиев в эякулятах, соответственно на 3,9; 7,9; 9,2; 12,4; 13,1; 12,4%, общего числа спермиев в эякулятах соответственно на 10,9; 15,9; 20,2; 31,6; 36,2; 35,2%, подвижности спермиев, соответственно на 5,1; 8,0; 8,8; 8,4; 10,6; 11,4%, переживаемости спермиев вне организма, соответственно на 5,1; 8,0; 8,8; 8,4; 10,6; 11,4%, переживаемости спермиев вне организма, соответственно на 3,4; 5,6; 9,6; 12,3; 17,0; 16,0% по сравнению с контрольной группой.

При осеменении свиноматок спермой подопытных хряков было установлено, что скормливание хрякам препарата «Мивал-Зоо» в названном количестве не влияет на оплодотворяемость свиноматок, но многоплодие свиноматок в опытных группах повысилось, соответственно на 3,7; 5,6; 5,2; 7,4; 10,1; 10,2% по сравнению с контрольной группой. Экономический анализ данных полученных в опыте показал, что скормливание хрякам препарата «Мивал-Зоо» в количестве 2,4,6,8,10,12 мг в расчете на 1 килограмм живой массы позволяет повысить количественные и качественные показатели сперм хряков и тем самым способствует увеличению полученного потомства в опытных группах животных, соответственно на 2,3; 4,1; 10,2; 11,6; 15,3; 14,8%, а себестоимость поросят при рождении снизить соответственно на 2,1; 3,7; 8,9; 10,0; 12,8; 12,4% по сравнению с контрольной группой. Однако, из всех испытанных вариантов лучшими с экономической точки зрения является скормливание хрякам-производителям препарата «Мивал-Зоо» в количестве 10 мг в расчете на 1 килограмм живой массы дополнительно к основному рациону.

Ключевые слова: хряки-производители, свиноматки, поросята, сперма, эякулят, оплодотворяемость, многоплодие, рацион, препарат «Мивал-Зоо», себестоимость поросят при рождении.

THE EFFICIENCY OF A PREPARATION "MIVAL-ZOO" IN DIETS OF BOARS

Abstract. The article presents the data of own researches of the author for the use of adaptogenic preparation "Mival-Zoo" in the rations of breeding boars. On the basis of the conducted researches it was established that the feeding of breeding boars of a preparation "Mival-Zoo" in the number 2,4, 6, 8, 10 to 12 mg per 1 kilogram of live weight increases: sperm volume, respectively 6,7; 7,3; 10,0; 17,1; 20,4; 20,3%, concentration of sperm cells in the ejaculates, respectively 3,9; 7,9; 9,2; 12,4; 13,1; 12,4%, the total number of sperm cells in the ejaculates, respectively, 10,9; 15,9; 20,2; 31,6; 36,2; 35,2%, motility of sperm, respectively 5,1; 8,0; 8,8; 8,4; 10,6; 11,4%, perejivaet sperm outside the body, respectively 5,1; 8,0; 8,8; 8,4; 10,6; 11,4%, perejivaet sperm outside the body, respectively 3,4; 5,6; 9,6; 12,3; 17,0; 16,0% compared with the control group.

When insemination of sows with semen of boars of the experimental it was found that the feeding of boars of a preparation "Mival-Zoo" in the called number does not affect the fertility of sows, but the sows Farrow in the experimental groups increased, respectively 3,7; 5,6; 5,2; 7,4; 10,1; 10,2% compared with the control group. Economic analysis of the data obtained in the experiment showed that feeding boars of a preparation "Mival-Zoo" in the amount of 2,4,6,8,10,12 mg per 1 kilogram of live weight allows you to increase quantitative and quality indicators of sperm of boars and thereby increases resulting offspring in the experimental groups of animals, respectively 2,3; 4,1; 10,2; 11,6; 15,3; 14,8%, and the cost of piglets at birth to reduce respectively 2,1; 3,7; 8,9; 10,0; 12,8; 12,4% compared with the control group. However, all tested variants the best from an economic point of view is the feeding of breeding boars of a preparation "Mival-Zoo" in the amount of 10 mg per 1 kg of live weight in addition to the basic diet.

Keywords: boars-producers, sows, pigs, cum, ejaculate, fertilization, multiple pregnancy, diet, preparation "Mival-Zoo", cost of piglets at birth.

В настоящее время интенсификация свиноводства предусматривает широкое внедрение в производство искусственного осеменения животных как высокоэффективного метода воспроизведения и генетического прогресса. В этой связи большое значение отводится рациональному использованию выдающихся хряков с целью

широкого распространения ценных генотипов производителей в потомстве. Однако в условиях промышленной технологии значительное число хряков не проявляют своих потенциальных возможностей [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 20].

Вызвано это, прежде всего, специфическими условиями промышленной

технологии: отсутствием моциона, солнечной инсоляции, несбалансированностью рационов кормления хряков по белку, микроэлементам, витаминам и другим компонентам.

На наш взгляд, одним из перспективных направлений повышения воспроизводительной функции хряков в условиях промышленной технологии может стать использование ряда биологически активных средств, обладающих иммуностимулирующим действием, оказывающих анаболический эффект и относящихся к группе стимуляторов. Известно, что такими свойствами обладают силатраны [1,7,9,12,16,17,18,19].

Фирмой ООО «Агросил» (Москва) на основе силатранов был изготовлен препарат «Мивал-Зоо».

По внешнему виду препарат представляет собой белый с кремовым или с желтоватым оттенком кристаллический порошок. Гигроскопичен и имеет слабый специфический аммиачный запах.

Действующими веществами являются крезацин-триэтанолалемониева соль ортокрезоксиуксусной кислоты ($C_{15}H_{25}NO_6$) не менее 85,5 % и мивал-1-хлорметилстиран ($C_7H_{14}ClNO_3Si$) - не менее 9,5 %.

Крезацин – это синтетический аналог рода природных фитогормонов, обладающий широким спектром действия. Одним из наиболее важных механизмов влияния на обмен веществ являются антиоксидантные свойства крезацина. Они заключаются в том, что это соединение может участвовать в системе защиты ненасыщенных липидов, главным образом клеточных мембран, от процессов первичного окисления.

Мивал – кремний органическое соединение, которое оказывает положительное влияние на всасывание в желудочно-кишечном тракте катионов магния, цинка, марганца и т.д. Он является стимулятором сложной системы синтеза белка, в котором координировано взаимодействуют более чем 100 макромолекул, включая ферменты.

Препарат «Мивал-Зоо» относится к малоопасным веществам (4-й класс опас-

ности по ГОСТ 12.1.007-76). В рекомендуемых дозах не обладает аллергическим и мутагенным действием.

На сегодняшний день выполнено значительное количество исследований, связанных с изучением механизмов их биологического действия на различные живые системы, использованием препаратов на основе этих соединений в растениеводстве, животноводстве, ветеринарии и медицине. Что касается свиноводства, то широкомасштабных экспериментов на различных половозрастных группах свиней в условиях промышленной технологии до сих пор проводилось недостаточно [20,21,22,23,24,25].

Для изучения влияния скармливания препарата «Мивал-Зоо» хрякам-производителям на их воспроизводительную функцию нами были проведены специальные исследования в колхозе имени Горина Белгородской области. Для опытов было отобрано по принципу аналогов семь групп взрослых хряков породы ландрас по 3 головы в каждой. Исследования проводили в два периода (подготовительный – 30 суток и опытный – 40 суток). В подготовительный период хряки всех подопытных групп получали только основной рацион (3,5 килограмма комбикорма К-57-2 на 1 голову в сутки). В опытный период хряки первой контрольной группы получали только основной рацион, как и в подготовительный период, а животные второй, третьей, четвертой, пятой, шестой, седьмой групп дополнительно к основному рациону получали препарат «Мивал-Зоо» в количестве 2, 4, 6, 8, 10, 12 мг в расчете на 1 килограмм живой массы.

В этих исследованиях было установлено, что скармливание хрякам препарата «Мивал-Зоо» в количестве 2, 4, 6, 8, 10, 12 мг в расчете на 1 килограмм живой массы способствует увеличению: объема спермы, соответственно на 6,7; 7,3; 10,0; 17,1; 20,4; 20,3%, концентрации спермиев в эякулятах, соответственно на 3,9; 7,9; 9,2; 12,4; 13,1; 12,4 %, общего числа спермиев в эякулятах, соответственно на 10,9; 15,9; 20,2; 31,6; 36,2; 35,2 %, подвижности спермиев, соответственно на 1,2; 2,5; 5,0; 5,0; 6,2; 6,2 %, резистентности спермиев,

соответственно на 5,1; 8,0; 8,8; 8,4; 10,6; 11,4 %, переживаемости спермиев вне организма, соответственно на 3,4; 5,6; 9,6; 12,3; 17,0; 16,0 %.

После определения количественных и качественных показателей спермы подопытных хряков, проводили искусственное осеменение свиноматок. Было установлено, что скормливание хрякам препарата «Мивал-Зоо», в определенном количестве, достоверно не влияет на оплодотворяемость свиноматок.

Однако, при осеменении свиноматок спермой хряков второй, третьей, четвертой, пятой, шестой, седьмой групп, которым скормливали дополнительно к основному рациону в опытный период препарат «Мивал-Зоо» в количестве 2; 4; 6; 8; 10; 12 мг в расчете на 1 килограмм живой массы, многоплодие повысилось соответственно на 3,7; 5,6; 5,2; 7,4; 10,1; 10,2 % по сравнению с подготовительным периодом.

Для определения экономической эффективности использования препарата «Мивал-Зоо» в рационах хряков мы произвели расчет, исходя из данных полученных в исследованиях (табл. 1).

Данные таблицы 1 показывают, что скормливание хрякам препарата «Мивал-Зоо» в количестве 2; 4; 6; 8; 10; 12 мг в расчете на 1 килограмм живой массы (вторая, третья, четвертая, пятая, шестая, седь-

мая группы) позволяет увеличить число спермодоз от одного хряка за опытный период соответственно на 8,2; 15,5; 22,0; 34,8; 39,4; 41,2 % по сравнению с первой контрольной группой. Однако, себестоимость одной спермодозы во второй, третьей, четвертой, пятой, шестой, седьмой опытных группах повысилась соответственно на 15,5; 29,8; 43,4; 48,3; 61,4; 77,0 % по сравнению с контрольной группой. Это объясняется тем, что скормливание хрякам препарата «Мивал-Зоо» в количестве 2; 4; 6; 8; 10; 12 мг в расчете на 1 килограмм живой массы значительно повышает стоимость их рациона и эти дополнительные затраты не компенсируются увеличением количественных показателей спермопродукции. В то же время повышение качественных показателей спермы в опытных группах (вторая, третья, четвертая, пятая, шестая, седьмая) позволило увеличить многоплодие свиноматок соответственно на 3,7; 5,6; 5,2; 7,4; 10,1; 10,2 % по сравнению с первой контрольной группой. В результате чего в этих группах увеличилось общее число полученных поросят соответственно на 2,3; 4,1; 10,2; 11,6; 15,3; 14,8 %, а себестоимость одного поросятка при рождении снизилась соответственно на 2,1; 3,7; 8,9; 10,0; 12,8; 12,4 % по сравнению с первой контрольной группой.

Таблица 1. Экономическая эффективность использования препарата «Мивал-Зоо» в рационах хряков

Показатели	Условия кормления хряков						
	Основной рацион	ОР+2 мг «Мивал-Зоо» на 1 кг живой массы	ОР+4 мг «Мивал-Зоо» на 1 кг живой массы	ОР+6 мг «Мивал-Зоо» на 1 кг живой массы	ОР+8 мг «Мивал-Зоо» на 1 кг живой массы	ОР+10 мг «Мивал-Зоо» на 1 кг живой массы	ОР+12 мг «Мивал-Зоо» на 1 кг живой массы
Число хряков в группе	3	3	3	3	3	3	3
Продолжительность опытного периода, сут.	40	40	40	40	40	40	40
Общие затраты на 1 хряка за опытный период, руб.	1200,0	1500,0	1800,0	2100,0	2400,0	2700,0	3000,0
Стоимость препарата «Мивал-Зоо» на 1 хряка за опытный период, руб.	-	300,0	600,0	900,0	1200,0	1500,0	1800,0
Получено спермодоз от 1 хряка за опытный период	109	118	126	133	147	152	154
Себестоимость 1 спермодозы, руб.	11,0	12,71	14,8	15,78	16,32	17,76	19,48
Затраты на содержание 25 свиноматок (супоросный период), руб.	66000	66000	66000	66000	66000	66000	66000
Затраты на двухкратное осеменение 25 свиноматок, руб.	550,0	635,5	714,0	789,0	816,0	888,0	974,0
Общие затраты на полученных поросят от 25 свиноматок, руб.	66550,0	66635,0	66714,0	66789,0	66816,0	66888,0	66974,0
Число полученных поросят от 25 осемененных свиноматок	215	220	224	237	240	248	247
Себестоимость 1 поросенка при рождении, руб.	309,53	302,88	297,83	281,81	278,40	269,70	271,14
«+» или «-» к первой группе, руб.	-	- 6,65	-11,7	- 27,72	-31,13	- 39,83	-38,39

На основании полученных результатов в наших исследованиях для повышения результативности искусственного осеменения свиноматок рекомендуем скормливать хрякам-производителям препарат «Мивал-Зоо» в количестве 8-10 мг в расчете на 1 килограмм живой массы дополнительно к основному рациону.

Библиография

1. Герасимов В.И. Дикие и домашние свиньи / В.И. Герасимов, Д.И. Барановский, А.М. Хохлов, В.М. Нагаевич, В.П. Рыбалко, Ю.В. Засуха, Г.С. Походня, Т.Н. Данилова, Е.В. Пронь, А.И. Чалый, Н.Н. Жерноклеев, Е.Д. Барановский, Л.А. Тарасенко, В.Ф. Андрийчук. – Харьков. – Изд-во Эспада, 2009. – 240 с.
2. Горин В.Я. Повышение эффективности воспроизводства свиней / В.Я. Горин, Г.С. Походня, А.А. Файнов, Е.Г. Федорчук, Т.А. Малахова // Зоотехния, 2014. - №5. – С. 21-23.
3. Горин В.Я. Зависимость воспроизводительной функции свиноматок от сезона года / В.Я. Горин, Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук, А.Н. Ивченко, Т.А. Малахова // Зоотехния, 2014. - №5. – С. 24-26.
4. Горин В.Я. Организация и технология производства свинины в колхозе имени Фрунзе Белгородского района / В.Я. Горин, А.А. Файнов, Г.С. Походня // Зоотехния. – 2012. – №1. – С. 15-16.
5. Мысик А.Т. Зоотехническая и экономическая эффективность использования суспензии хлореллы в рационах хряков-производителей / А.Т. Мысик, Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук, А.Н. Ивченко, Н.П. Дудина // Зоотехния. – 2011. – №11. – С. 9-11.
6. Мысик А.Т. Использование кормовой добавки «ГидроЛактиВ» при откорме свиней / А.Т. Мысик, Г.С. Походня, Д.В. Коробов // Зоотехния. – 2016. – №12. – С. 15-18.
7. Походня Г.С. Основные резервы повышения производства свинины / Г.С. Походня Свиноводство и технология производства свинины: Сборник научных трудов научной школы профессора Г.С. Походни. – Белгород: Изд-во «Константа», 2014. – Вып.9. – С. 5-8.
8. Походня Г.С. Откорм свиней с использованием нетрадиционных кормов в их рационах / Г.С. Походня, М.И. Подчалимов, Л.А. Манохина, А.Н. Ивченко, Е.Г. Федорчук. – Белгород: Изд-во Белгородской ГСХА, 2013. – 124 с.
9. Походня Г.С. Повышение продуктивности маточного стада свиней / Г.С. Походня, А.И. Гришин, Р.А. Стрельников, Е.Г. Федорчук, В.В. Шабловский. – Белгород «Везелица», 2013. – 488 с.
10. Походня Г.С. Повышение продуктивности свиней при их выращивании и откорме / Г.С. Походня, А.Н. Ивченко, Е.Г. Федорчук. – Белгород: Изд-во «Везелица», ИД «Белгород» НИУ «БелГУ», 2014. – 324 с.
11. Походня Г.С. Использование кормовой добавки «ГидроЛактиВ» в рационах поросят при их выращивании / Г.С. Походня, Н.С. Трубочанинова, В.П. Трубочанинова, А.А. Манохин // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии, 2015. - №2. – С. 41-44.
12. Походня Г.С. Резервы повышения производства свинины на промышленном комплексе / Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук, А.Н. Ивченко, Т.А. Малахова, Ю.П. Бреславец. – Белгород: Изд-во ООО ИПЦ «Полиterra», 2015. – 264 с.
13. Походня Г.С. Эффективность выращивания поросят с введением в их рацион кормовой добавки «ГидроЛактиВ» / Г.С. Походня, Н.С. Трубочанинова, В.П. Трубочанинова, А.А. Манохин // Вестник Красноярского ГАУ, 2015. – Вып. 11. – С. 214-220.
14. Походня Г.С. Стимуляция воспроизводительной функции у свиноматок / Г.С. Походня, Т.А. Малахова. – Белгород: Изд-во ООО ИПЦ «Полиterra», 2016. – 204 с.
15. Походня Г.С. Искусственное осеменение свиноматок / Г.С. Походня. – Белгород: Изд-во Белгородской ГСХА, 2004. – 28 с.
16. Турьянский А.В. Организация и технология производства свинины в фермерских хозяйствах / А.В. Турьянский, Г.С. Походня, А.П. Бреславец. – Белгород: Изд-во Белгородской ГСХА, 2004. – 39 с.
17. Турьянский А.В. Эффективность различных сроков отъема поросят / А.В. Турьянский, Г.С. Походня, А.П. Бреславец // Проблемы животноводства: Сборник научных трудов, 2005. – Вып. 4. – С. 69-70.
18. Федорчук Е.Г. Влияние суспензии хлореллы на показатели воспроизводительной функции хряков-производителей / Е.Г. Федорчук, А.Г. Нарижный, Г.С. Походня, Г.И. Горшков // Ветеринария, 2014. – №6. – С. 42-45.
19. Федорчук Е.Г. Повышение воспроизводительной функции у хряков за счет скармливания им кормовой добавки «ГидроЛактиВ» / Е.Г. Федорчук, Г.С. Походня // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. - № 4. – С. 42-45.
20. Федорчук Е.Г. Эффективность использования кормовой добавки «ГидроЛактиВ» в рационах хряков / Е.Г. Федорчук, Г.С. Походня, Г.И. Горшков, А.Н. Ивченко, А.Т. Мысик, А.Г. Нарижный // Зоотехния, 2013. - №3. – С. 30-31.
21. Федорчук Е.Г. Эффективность использования кормовой добавки «ГидроЛактиВ» в рационах хряков-производителей / Е.Г. Федорчук, Г.С. Походня, Г.И. Горшков, А.Н. Ивченко, А.Т. Мысик, А.Г. Нарижный // Зоотехния, 2013. – №3. – С. 30-31.
22. Шапошников А.А. Адаптогенный препарат «Мивал-Зоо», его влияние на морфологические и биохимические показатели крови свиноматок и поросят / А.А. Шапошников, Г. Симонов, Г.С. Походня, А.А. Нарижный, Н.И. Жернакова, Е.Г. Федорчук, Л.Е. Боева // Свиноводство, 2009. – №8. – С. 45-47.
23. Шапошников А.А. Влияние адаптогенного препарата «Мивал-Зоо» на морфологические и биохимические показатели крови свиноматок и поросят / А.А. Шапошников, Г.С. Походня, Н.И. Жернакова, Г.И. Горшков, А.Г. Нарижный, Е.Г. Федорчук, Л.Е. Боева // Аграрная наука, 2009. – №9. – С. 28-30.
24. Шапошников А.А. Влияние адаптогенного препарата «Мивал-Зоо» на морфологические и биохимические показатели крови свиноматок и поросят / А.А. Шапошников, Г.С. Походня, Н.И. Жернакова, Г.И.

Горшков, Е.Г. Федорчук, Л.Е. Боева // Проблемы животноводства: сб. науч. тр. – Белгород: Изд-во БелГСХА, 2008. – Вып.9. – С. 67-71.

25. Шапошников А.А. Продуктивность свиноматок в зависимости от скармливания им препарата «Мивал-Зоо» / А.А. Шапошников, Г.С. Походня, Н.И. Жернакова и др. // Сборник научных трудов научной школы профессора Г.С. Походни. – Белгород: Изд-во БелГСХА, 2010. – Вып.3. – С.33-36.

References

1. Gerasimov, V. I., Wild and domestic pigs / V. I. Gerasimov, D. I. Baranovsky, A. M. Khokhlov, V. M. Agaevich, V. P. Rybalko, Yu. V. Drought, pokhodnya G. S., T. N. Danilova, E. V. Pron, A. I., Chaly, N. N. Zhirmoklev, E. D. Baranowski, L. A. Tarasenko, V. F. Andreychuk. – Kharkiv. – Publishing house of Espada, 2009. – 240 p.
2. Gorin, V. Ya., Improvement of efficiency of reproduction of pigs / V. Ya. Gorin, pokhodnya G. S., A. A. Faenov, E. G. Fedorchuk, T. A. Malakhova // Husbandry, 2014. - No. 5. – P. 21-23.
3. Gorin, V. Ya., Dependence of reproductive function of sows on season / Y. Th-Rin, pokhodnya G. S., E. G. Fedorchuk, A. N. Ivchenko, T. A. Malakhova // Husbandry, 2014. - No. 5. – P. 24-26.
4. Gorin V. Y. Organization and technology of pork production in the collective farm named after Frunze of the Belgorod region / V. Ya. Gorin, A. A. Faenov, pokhodnya G. S. // Husbandry. – 2012. – No. 1. – P. 15-16.
5. Mysik A. T. Zootechnical and economic efficiency of suspension, chloral-ly in the rations of breeding boars / A. T. Mysyk, pokhodnya G. S., E. G. Fedorchuk, A. N. Ivchenko, N. P. Dudin // Husbandry. – 2011. – No. 11. – S. 9-11.
6. Mysik A. T. the Use of feed additives "Hydroactive" when pigs / A. T. Mysyk, pokhodnya G. S., D. V. Korobov // Husbandry. – 2016. – No. 12. – P. 15-18.
7. Pokhodnya G. S. Main reserves of increase of pork production / pokhodnya G. S. Pig breeding and production technology of pork: a Collection of scientific works of the scientific school of Professor G. S. Pochodne. – Belgorod: Publishing house "Konstanta", 2014. – VIP.9. – S. 5-8.
8. Pokhodnya G. S. Fattening pigs using non-traditional forages in their rations / pokhodnya G. S., M. I. Podzolkov, L. A. manohina, A. N. Ivchenko, E. G. Fedorchuk. – Belgorod: publishing house of Belgorod state agricultural Academy, 2013. – 124 p.
9. Pokhodnya G. S. Improving the productivity of breeding herds of pigs / pokhodnya G. S., A. I. Grishin, R. A. Strelnikov, E. G., Fedorchuk, V. V. Shablovsky. – Belgorod "Veselica", 2013. – 488 p
10. Pokhodnya G. S. to increase the productivity of pigs in their growing and fattening / pokhodnya G. S., A. N. Ivchenko, E. G. Fedorchuk. – Belgorod: Publishing House.-"Veselica" ID "Belgorod" NIU "BSU", 2014. – 324 p.
11. Pokhodnya G. S. the Use of feed additives "Hydroactive" in the diets of pigs during their growing / pokhodnya G. S., N. With. Trubchaninova, V. P. Trubchaninova And,Manokhin A. // Bulletin of Bryansk state agricultural Academy, 2015. - No. 2. – S. 41-44.
12. Pokhodnya G. S. Reserves of increase of pork production in the industrial complex / pokhodnya G. S., E. G. Fedorchuk, A. N. Ivchenko, T. A. Malakhov, Y. P. Breslavets. – Belgorod: Publishing house OOO CPI "Poly-Terra", 2015. – 264 p.
13. Pokhodnya G. S. Efficiency of growing pigs with the introduction into their diet of a fodder additive "Hydroactive" / pokhodnya G. S., N. With. Trubchaninova, V. P. Trubchaninova, A. A. Manokhin // Vestnik Krasnoyarsk GAO, 2015. – Vol. 11. – Pp. 214-220.
14. Pokhodnya G. S. Stimulation of reproductive function in sows / pokhodnya G. S., T. A. Malakhov. – Belgorod: Publishing house OOO CPI "Politerra", 2016. – 204 p
15. Pokhodnya G. S., Artificial insemination of sows / G. S. pokhodnya. – Belgorod: publishing house of Belgorod state agricultural Academy, 2004. – 28 S.
16. Tur'yans'ke V. A. Organization and technology of pork production in farms /A. V. Tur'yans'ke, pokhodnya G. S., A. P. Breslavets. – Belgorod: publishing house of Belgorod state agricultural Academy, 2004. – 39 S.
17. Tur'yans'ke A.V. the effectiveness of the different timing of weaning / Tur'yans'ke A.V., pokhodnya G. S., A. P. Breslavets // Problems of animal husbandry: Collection of scientific works, 2005. – Vol. 4. – S. 69-70.
18. Fedorchuk E. G. the Effect of Chlorella suspension on the indicators of reproductive function of boars / E. G. Fedorchuk, T. Yurkin, A. G., pokhodnya G. S., Gorshkov G. I. // veterinary medicine, 2014. – No. 6. – S. 42-45.
19. Fedorchuk E. G. Improving reproductive function in boars by feeding them fodder additive "Hydroactive" / Fedorchuk E. G., pokhodnya G. S. // Vestnik of Kursk state agricultural Academy. – 2012. - No. 4. – S. 42-45.
20. Fedorchuk E. G. the Efficiency of use of feed additives "Hydroactive" in the diets of boars / Fedorchuk E. G., pokhodnya G. S., Gorshkov G. I., A. N. Ivchenko, T. A. Mysik, A. G. T. Yurkin // Husbandry, 2013. - No. 3. – P. 30-31.
21. Fedorchuk E. G. the Efficiency of use of feed additives "Hydroactive" in the rations of breeding boars / Fedorchuk E. G., pokhodnya G. S., Gorshkov G. I., A. N. Ivchenko, T. A. Mysik, A. G. T. Yurkin // Husbandry, 2013. – No. 3. – P. 30-31.
22. Shaposhnikov A. A. Adaptogenic preparation "Mival-Zoo" and its influence on morphological and biochemical blood parameters of sows and piglets / A. A. Shaposhnikov, Simonov G., pokhodnya G. S., A. A. T. Yurkin, N. And. Zhernakova, E. G. Fedorchuk, E. L. Boeva // Pig Breeding, 2009. – No. 8. – S. 45-47.
23. Shaposhnikov A. A. the Influence of an adaptogenic preparation "Mival-Zoo" on morphological and bio-

chemical blood parameters of sows and piglets / A. A. Shaposhnikov, G. S. pokhodnya, N. And. Zhernakova, G. I. Gorshkov, A. G. T. Yurkin, E. G. Fedorchuk, E. L. Boeva // agrarian science, 2009. No. 9. – S. 28-30.

24. Shaposhnikov A. A. the Influence of an adaptogenic preparation "Mival-Zoo" on the morphological and bio-chemical blood parameters of sows and piglets / A. A. Shaposhnikov, G. S. pokhodnya, N. And. Zhernakova, G. I. Gorshkov, E. G. Fedorchuk, E. L. Boeva // Problems of animal husbandry: collection of scientific works. Tr. – Belgorod: publishing house of BSAA, 2008. – Vol.9. – S. 67-71.

25. Shaposhnikov A. A. Productivity of sows depending on feeding them a preparation "Mival-Zoo" / A. A. Shaposhnikov, G. S. pokhodnya, N. And. Zhernakova et al. // Collection of scientific works of the scientific school of Professor G. S. Pochodne. – Belgorod: Publishing House.-in BSAA, 2010. – Vol.3. – P. 33-36.

Сведения об авторах

Федорчук Елена Григорьевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. 8-919-439-40-80.

Information about authors

Fedorchuk Elena Grigoryevna, candidate of biological Sciences, Professor of chair of technology of production and processing of agricultural products of the Belgorod state agricultural UNIVERSITY, Vavilova str., 1, p. Mayskiy, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, tel 8-919-439-40-80.

А.Г. Шахов, Г.А. Востроилова, С.В. Шабунин, Л.Ю. Сашнина, Ю.А. Канторович, В.И. Моргунова

ПРОФИЛАКТИКА АМИНОСЕЛЕТОМ НАРУШЕНИЙ ЛИПИДНОГО И УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНОВ У БЕЛЫХ КРЫС ПРИ ВАКЦИНАЦИИ ПРОТИВ САЛЬМОНЕЛЛЕЗА И ХРОНИЧЕСКОЙ ИНТОКСИКАЦИИ Т-2 ТОКСИНОМ

Аннотация. В эксперименте на белых крысах изучены влияние Т-2 токсина, вакцины против сальмонеллеза и их сочетания на липидный и углеводный обмены и профилактическая эффективность разработанного в ВНИВИПФиТ препарата аминоселетон. Исследования были проведены на анализаторе «Hitachi-902» в соответствии с инструкцией к прибору и согласно утвержденным «Методическим рекомендациям». У животных на введение вакцины установлена реакция, проявляющаяся умеренным увеличением по сравнению с контрольными значениями содержания в крови общих липидов на 17,5%, холестерина – на 31,6% на 30 сутки и снижением количества глюкозы на 18,2 и 13,2% на 30 и 60 сутки соответственно. О развитии у них умеренной гипогликемии свидетельствовало и увеличение содержания молочной кислоты (лактата) на 46,7% и пировиноградной кислоты (пирувата) – на 11,8% на 30 сутки.

Хроническая интоксикация Т-2 токсином и особенно сочетанное воздействие токсиканта и биопрепарата сопровождались существенным повышением на 30, 60 и 90 сутки содержания в крови общих липидов на 28,4; 18,6; 10,9% и 67,8; 25,0; 8,7%, снижением уровня холестерина на 16,8%, в 3,4; 2,5 раза и 7,5; 54,0; 55,2%, глюкозы – на 37,5; 39,0; 5,1% и на 61,5; 82,1; 17,7%, увеличением содержания лактата на 66,7; 68,3; 37,2% и в 2,3 раза, на 77,8; 48,2% и уменьшением уровня пирувата на 32,4; 26,5% и 17,6; 11,8% на 30 и 60 сутки соответственно, свидетельствующим о нарушении липидного и углеводного обменов.

Введение в схему вакцинации аминоселетона способствовало снижению в крови животных количества общих липидов, холестерина, дефицита глюкозы, смягчая реактогенные свойства биопрепарата.

Применение препарата белым крысам, подвергнутым сочетанному воздействию Т-2 токсина и вакцины, в значительной степени профилактировало развитие нарушений липидного и углеводного обменов, способствуя ослаблению вызванной ими интоксикации.

Ключевые слова: Липидный и углеводный обмены, Т-2 токсин, вакцинация, сальмонеллез, аминоселетон, белые крысы.

PROPHYLAXIS OF LIPID AND CARBOHYDRATE METABOLIC DISORDERS IN ALBINO RATS BY AMINOSELETON UNDER VACCINATION AGAINST SALMONELLOSIS AND CHRONIC INTOXICATION WITH T-2 TOXIN

Abstract. The effect of T-2 toxin, vaccination against salmonellosis and their combination on lipid and carbohydrate metabolisms and prophylactic efficacy of Aminoseleton preparation developed in ARVRIIP&T were studied on albino rats in the experiment. The studies were realized on «Hitachi-902» analyzer according to the manual and approved “Methodological recommendations”. There was stated the reaction of animals to the vaccine that manifested itself by a mild increase of blood total lipids by 17,5%, cholesterol – by 31,6% on the 30th d and decrease of the amount of glucose by 18,2 and 13,2% on the 30th and 60th d, respectively, comparing with control values. The increase of lactic acid (lactate) content by 46,7% and pyruvic acid (pyruvate) – by 11,8% on the 30th d proved the development of a mild hypoglycemia in them. Chronic intoxication with T-2 toxin and especially the combination of toxicant and biopreparation action on the 30th, 60th and 90th d was accompanied by a significant increase of blood total lipids by 28,4; 18,6; 10,9% and 67,8; 25,0; 8,7%, decrease of cholesterol level by 16,8%, 3,4; by 2,5 times and 7,5; 54,0; 55,2%, glucose – by 37,5; 39,0; 5,1% and by 61,5; 82,1; 17,7%, increase of lactate content by 66,7; 68,3; 37,2% and by 2,3 times, by 77,8; 48,2% and decrease of pyruvate level by 32,4; 26,5% and 17,6; 11,8% on the 30th and 60th d, respectively, proving the disorder of lipid and carbohydrate metabolisms. Introduction of aminoseleton into vaccination scheme promoted the decrease of blood amount of total lipids, cholesterol, deficit of glucose, alleviating reactogenic properties of biopreparation. The application of the preparation to albino rats subjected to combined action of T-2 toxin and vaccine had a significant prophylactic effect on the development of lipid and carbohydrate metabolic disorders promoting the abatement of intoxication caused by them.

Keywords. Lipid and carbohydrate metabolisms, T-2 toxin, vaccination, salmonellosis, aminoseleton, albino rats.

Введение. Одной из основных причин низкой продуктивности и сохранности животных являются нарушения различных

видов обмена веществ в результате дисбаланса их поступления в организм с кормом, развития стрессового состояния, от-

рицательного действия техногенных факторов окружающей среды [12, 14, 5, 15 и др.].

Глубокие метаболические нарушения регистрируются при широко распространенных микотоксикозах и часто проводимых на их фоне вакцинациях [2, 8].

Нарушение белкового обмена у разных видов животных установлены при Т-2 токсикозе [13].

В связи с этим представляет большой интерес изучение влияния Т-2 токсина в отдельности и в сочетании с одной из часто применяемых вакцин на другие виды обмена.

Для профилактики нарушений обмена веществ и/или его нормализации предложены препараты селена [3, 6], лечебно-профилактическая добавка энерлакт [9], каротиноидный препарат ликопин [11], комплексный препарат фосфозал [1, 4], антиоксидантный препарат митофен [8], сорбент полифам [2], другие средства и кормовые добавки.

В ВНИВИПФиТ из селезенки с использованием криогенных технологий получен новый тканевый препарат, содержащий аминокислоты, пептиды низкой молекулярной массы, витамины, микроэлементы и обладающий антиоксидантными, иммуномодулирующими, гепатопротекторными свойствами.

Исходя из вышеизложенного, была поставлена цель исследований – изучить изменения липидного и углеводного обмена в организме белых крыс под влиянием хронической интоксикации Т-2 токсином и вакцинации против сальмонеллеза и профилактические свойства аминокислотона.

Материал и методы исследований. Эксперименты проведены на здоровых половозрелых белых крысах линии Wistar массой 210-240 г, которых содержали в виварии ГНУ ВНИВИПФиТ в соответствии с СП 2.2.1.3218-14 и правилами, принятыми Европейской конвенцией по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и иных целей (Страсбург, 1986).

В опыт было подобрано 6 групп по 48 белых крыс. Животные I группы - контрольные (интактные). Белых крыс II, III,

V и VI групп иммунизировали двукратно с интервалом 10 дней инактивированной вакциной против сальмонеллеза свиней в дозе 10,0 млрд.м.к. (производство ФКП «Армавирская биофабрика»). Кроме того, животным III и VI групп - внутримышечно вводили аминокислотона в дозе 0,5 мл/кг массы тела двукратно: первый раз одновременно с биопрепаратом и повторно - спустя 48 часов. Белых крыс IV, V и VI групп подвергали воздействию Т-2 токсином ежедневно в течение 30-ти суток с кормом в дозе 0,027 мг/кг (1/100 LD₅₀).

Через 30, 60 и 90 суток у подопытных белых крыс брали кровь из сердца для биохимических исследований, которые проводили на анализаторе «Hitachi-902» в соответствии с инструкцией к прибору и согласно утвержденным «Методическим рекомендациям» [12]. Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием программы Statistica v6.1, оценку достоверности - по критерию Стьюдента.

Результаты исследований и их обсуждение. Вакцинация животных сопровождалась увеличением на 30 сутки содержания в крови общих липидов на 17,5% и холестерина на 31,6%, связанным, по видимому, с реактогенными свойствами биопрепарата. В последующие сроки исследований их уровень был близок к контролю (рис. 1).

У животных III группы содержание общих липидов не отличалось от контрольных значений во все сроки исследований, а количество холестерина хотя и превышало последние на 23,6% на 30 сутки, но было ниже, чем у белых крыс II группы на 8,0% (рис. 1). Следовательно, применение аминокислотона сопровождалось смягчением реактогенных свойств вакцины.

При хронической интоксикации Т-2 токсином у животных (IV группа) регистрировали увеличение содержания общих липидов на 28,4; 18,6 и 10,9% и снижение уровня холестерина на 16,8%; в 3,4 и 2,5 раза соответственно на 30, 60 и 90 сутки (рис. 1).

Вакцинация белых крыс в сочетании с интоксикацией Т-2 токсином (V

группа) сопровождалась более существенным повышением количества общих липидов на 30 и 60 сутки соответственно на 67,8 и 25,0%, а на 90 сутки превышение составило 8,7%. Уровень холестерина у них был ниже, чем в контроле на 7,5; 54,0 и 55,2%, а в сравнении с аналогичными показателями у белых крыс IV группы выше на 8,1; 56,9 и 9,9% (на 30, 60 и 90 сутки), что, по всей видимости, связано с реактогенными свойствами биопрепарата.

У животных VI группы содержание общих липидов было выше контрольных

значений на 26,2; 5,5 и 4,9% - на 30, 60 и 90 сутки соответственно, а превышение количества холестерина на 15,5% регистрировали только на 30 сутки. По сравнению с аналогичными показателями у белых крыс V группы у них отмечали снижение содержания общих липидов на 24,8 и 15,7% (30 и 60 сутки) и увеличение уровня холестерина на 43,5; в 2,1 и 2,2 раза (30, 60 и 90 сутки), что свидетельствует об уменьшении под влиянием аминокселетона интоксикации, обусловленной сочетанием T-2 токсина и вакцинного антигена.

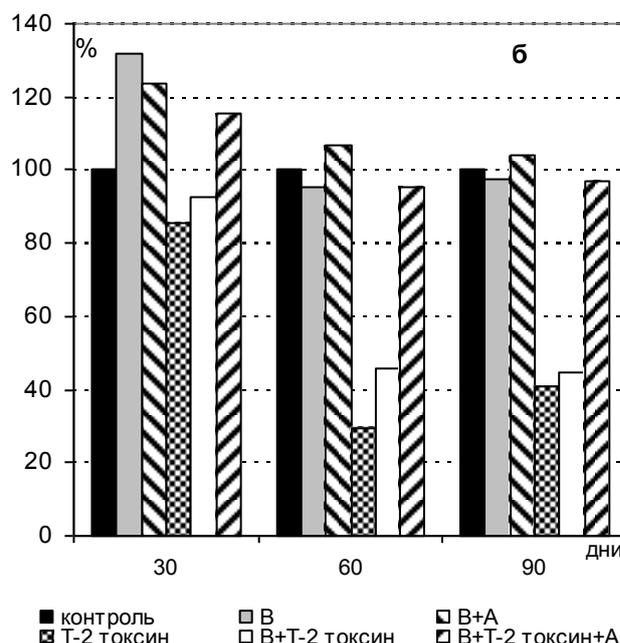
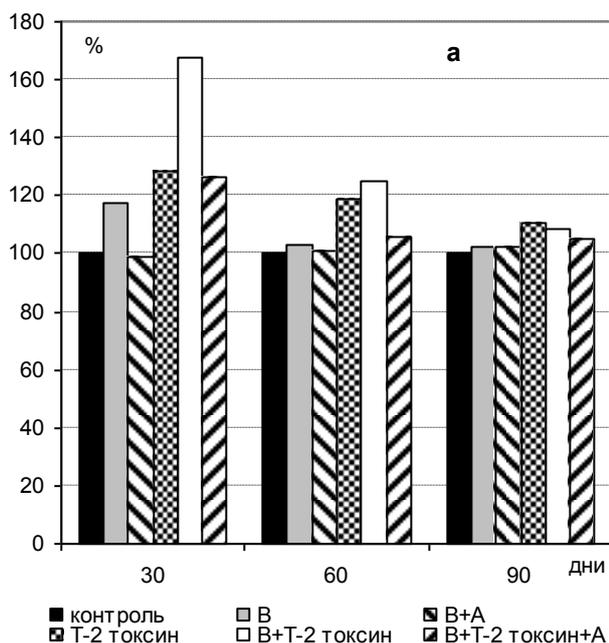


Рис. 1. Содержание общих липидов (а) и холестерина (б) в крови белых крыс (% к контролю); примечание - В – вакцинация, А - аминокселетон

Таким образом, повышение содержания общих липидов у животных при хронической интоксикации T-2 токсином (IV группа) и подвергнутых вакцинации и интоксикации (V группа) во все сроки исследований свидетельствует о нарушении липидного обмена, по-видимому, связанного с торможением превращения нейтральных жиров в фосфолипиды, являющихся их активной фракцией, а достоверное снижение у них количества холестерина - о развитии у них гепатодепрессивного синдрома, характеризующего массу функционирующей паренхимы печени.

Введение в схему вакцинации аминокселетона способствовало снижению содержания общих липидов и холестерина у

животных III группы на 30 сутки, поддержанию их количества на уровне контрольных значений в последующие сроки исследований, уменьшая реактогенные свойства биопрепарата. Применение аминокселетона белым крысам, подвергнутым хронической интоксикации и вакцинации, на 30 сутки снижало содержание общих липидов, но повышало количество холестерина до уровня контрольных значений на 60 и 90 сутки, способствуя ослаблению интоксикации животных.

При изучении углеводного обмена у вакцинированных животных на 30 и 60 сутки регистрировали умеренное снижение содержания глюкозы на 18,2 и 13,2% соответственно. Введение в схему имму-

низации аминокислотного дефицита до 15,5 и 9,2%, смягчая реактоген-

ные свойства вакцины (табл. 1).

Таблица 1. Показатели углеводного обмена у белых крыс

Показатели	Группы	Сроки исследования, сутки		
		30	60	90
Глюкоза, мМ/л	I	4,99±0,17		
	II	4,22±0,07*	4,41±0,08*	5,04±0,20
	III	4,32±0,07*	4,57±0,12	5,24±0,27
	IV	3,09±0,13*■	3,63±0,24*■	4,46±0,15*■
	V	2,74±0,08*■	3,09±0,13*■	4,24±0,11*■
	VI	3,95±0,27*▲	4,27±0,14*■	4,75±0,29
Лактат, мМ/л	I	1,80±0,08		
	II	2,64±0,16*	1,91±0,03	1,89±0,04
	III	2,17±0,09*■	1,90±0,03	1,79±0,04
	IV	3,00±0,21*	3,03±0,26*■	2,47±0,11*■
	V	4,16±0,21*■	3,20±0,06*■	2,57±0,10*■
	VI	2,66±0,08*▲	1,96±0,13▲	1,88±0,04*■
ПВК, мМ/л	I	0,34±0,01		
	II	0,38±0,007*	0,35±0,01	0,35±0,02
	III	0,36±0,009	0,35±0,01	0,33±0,01
	IV	0,23±0,009*■	0,25±0,01*■	0,38±0,01*
	V	0,28±0,008*■	0,30±0,016■	0,32±0,01
	VI	0,29±0,01*■	0,31±0,01■	0,34±0,01
Соотношение глюкоза/лактат	I	2,88±0,07		
	II	1,62±0,08*	2,30±0,03*	2,79±0,05
	III	2,00±0,05*■	2,46±0,06*■	2,92±0,09
	IV	1,21±0,06*■	1,00±0,08*■	1,77±0,04*■
	V	0,75±0,03*■	0,86±0,03*■	1,66±0,09*■
	VI	1,48±0,09*▲	2,26±0,14*▲	2,46±0,11*■▲
Соотношение лактат/ПВК	I	5,43±0,25		
	II	6,95±0,56*	5,46±0,10	5,52±0,16
	III	6,04±0,35	5,42±0,14	5,39±0,13
	IV	13,1±0,88*■	11,1±0,72*■	6,43±0,25*■
	V	14,9±0,40*■	12,5±1,10*■	7,95±0,18*■
	VI	9,17±0,28*■▲	6,43±0,29*■▲	5,63±0,20▲

* - P < 0,05 – 0,00005 по сравнению с контролем; ■ - P < 0,05-0,00006 по сравнению с II группой; ▲ - P < 0,01-0,00009 по сравнению с V группой.

Хроническая интоксикация Т-2 токсином и особенно сочетанное воздействие вакцины и токсиканта сопровождались более выраженной гипогликемией у белых крыс, о чем свидетельствовало снижение у них по сравнению с контролем содержания глюкозы на 37,5; 39,0; 5,1% (IV группа) и на 61,5; 82,1; 17,7% (V группа) на 30, 60 и 90 сутки соответственно, являющееся результатом поражения печени, усиления гликолиза и нарушения всасывания глюкозы в кишечнике.

Применение аминокислот животным VI группы уменьшило дефицит глюкозы на 44,2; 38,2 и 12,0% по сравнению с таковым у белых крыс V группы.

Увеличение содержания лактата на 46,7% и пировиноградной кислоты (ПВК) – на 11,8% у вакцинированных животных

на 30 сутки также свидетельствовало о развитии умеренной гипогликемии. Введение в схему вакцинации аминокислот способствовало снижению их количества соответственно на 17,8 и 5,3% по сравнению с таковым у животных II группы.

Хроническая интоксикация Т-2 токсином и особенно сочетанное воздействие вакцины и токсиканта сопровождались выраженной гиперлактатемией, о чем свидетельствовало повышение у них по сравнению с контролем содержания лактата на 66,7; 68,3; 37,2% (IV группа) и в 2,3 раза, на 77,8; 42,8% (V группа) на 30, 60 и 90 сутки соответственно. При этом уровень ПВК снижался на 32,4; 26,5% и 17,6; 11,8% на 30 и 60 сутки соответственно.

Применение аминокислот белым крысам VI группы способствовало сниже-

нию уровня лактата на 36,1; 38,8; 26,8% и незначительному повышению количества ПВК.

Отношения глюкоза/лактат и лактат/пируват отражают направленность метаболических процессов [10]. Индекс глюкоза/лактат у животных опытных групп был снижен в разной степени и зависел от выраженности лактатемии на фоне снижения уровня глюкозы в крови. Уменьшение этого индекса у животных II группы составило 43,8 и 20,1% (30 и 60 сутки), IV – 58,0; 65,3; 38,5% и V – 74,0; 70,1; 42,4% (30, 60 и 90 сутки).

Введение аминокселетона в схему иммунизации (III группа) способствовало повышению индекса глюкоза/лактат по сравнению с таковым у вакцинированных животных (II группа) на 23,5 и 7,0% (30 и 60 сутки). Более выраженный эффект отмечен у белых крыс VI группы, у которых этот показатель был выше, чем у животных V группы – в 2,0; 2,6 и 1,5 раза (30, 60 и 90 сутки). Увеличение индекса глюкоза/лактат под влиянием аминокселетона, по всей видимости, связано с восстановлением процессов глюконеогенеза из лактата, а также более интенсивным снижением активности анаэробного гликолиза у белых крыс, получавших препарат.

Индекс лактат/ПВК рассматривается как основной биохимический параметр баланса аэробных и анаэробных метаболических процессов [7]. Повышение этого показателя у животных II группы по сравнению с контролем составило 28,0% (30 сутки), более выраженный его рост отмечен у крыс IV и V групп – в 2,4; 2,0 раза; на 18,4% и в 2,7; 2,3 раза и на 46,4% (30, 60 и 90 сутки), что свидетельствует о преобладании в тканях анаэробного гликолиза над аэробным, которое в свою очередь может служить индикатором нарастания степени тканевой гипоксии.

Выявленная в ходе эксперимента динамика параметров углеводного обмена четко иллюстрируется изменениями индекса, отражающего соотношение лактата и пирувата. У животных, получавших аминокселетон (III и VI группы), его величина была на 13,1% (30 сутки) и на 38,5; 48,6; 29,2% (30, 60 и 90 сутки) ниже по

сравнению с таковым у белых крыс II и V групп соответственно. Можно предположить, что аминокселетон при вакцинации и, особенно, при сочетанном воздействии биопрепарата и T-2 токсина влияет на процессы гликолиза, способствуя сдвигу равновесия в сторону пирувата, как энергетически более выгодного субстрата ферментативного окисления.

Заключение. Вакцинация против сальмонеллеза не вызывает существенных биохимических изменений у белых крыс.

Хроническая интоксикация T-2 токсином и особенно сочетанное воздействие токсиканта и вакцины приводят к нарушениям липидного и углеводного обменов у животных.

Использование аминокселетона смягчает реактогенные свойства вакцины у иммунизированных белых крыс и в значительной степени профилактирует развитие нарушений липидного и углеводного обменов, обусловленных воздействием T-2 токсина или сочетания токсиканта и биопрепарата, способствуя ослаблению, вызванной ими интоксикации.

Библиография

1. Акулинич О.Л. Профилактика нарушений обмена веществ и акушерской патологии у коров в условиях молочно-товарных комплексов республики Беларусь / О.Л. Акулинич, Д.С. Ятусевич, В.Г. Голынец // Проблемы и пути развития ветеринарии высокотехнологичного животноводства: Матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 45-летию ГНУ ВНИВИПФиТ Россельхозакадемии. – Воронеж: изд-во «Истоки», 2015. – С. 22-26.
2. Алараджи Ф.С.К. Влияние полифама на биохимические показатели цыплят, вакцинированных против ИББ на фоне хронического полимикотоксикоза / Ф.С.К. Алараджи, Л.Н. Громова, Е.И. Большакова, И.Н. Громов // Молодой ученый. - 2016. - №20 (124). – С. 104-108.
3. Антипов В.А. Применение селенорганического препарата ДАФС-25 в животноводстве / В.А. Антипов, Т.Н. Родтонова, Т.С. Герашенко // Свободные радикалы, антиоксиданты и здоровье животных: Матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Воронеж: изд-во ВГУ, 2004. – С. 159-161.
4. Баринов Н.Д. Влияние коррекции нарушений энергетического обмена у высокопродуктивных коров на их потомство / Н.Д. Баринов, И.И. Калужный // Проблемы и пути развития ветеринарии высокотехнологичного животноводства: Матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 45-летию ГНУ ВНИВИПФиТ Россельхозакадемии. – Воронеж: изд-во «Истоки», 2015. – С. 68-73.
5. Белоусов А.И. Метаболические признаки тяжелых отравлений вследствие недоброкачественного кормления / А.И. Белоусов // Проблемы и пути развития ветеринарии высокотехнологичного животноводства: Матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 45-летию ГНУ ВНИВИПФиТ Россельхозакадемии. – Воронеж: изд-во «Истоки», 2015. – С. 89-92.
6. Беляев В.И. Влияние препаратов селена на обмен веществ у крупного рогатого скота / В.И. Беляев, Л.В. Ческидова // Актуальные проблемы болезней обмена веществ у сельскохозяйственных животных в современных условиях: Матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 40-летию ГНУ ВНИВИПФиТ. – Воронеж: изд-во «Истоки», 2010. – С. 51-54.
7. Гельфанд Б.Р. Метаболические нарушения при инфекционно-токсическом шоке у больных перитонитом / Б.Р. Гельфанд, Н.А. Сергеева, Л.Д. Макарова и др. // Хирургия. – 1988. - №2. – С. 84-88.
8. Громова Л.Н. Влияние митофена на биохимические показатели сыворотки крови цыплят, вакцинированных против ИББ на фоне экспериментального хронического полимикотоксикоза / Л.Н. Громова, И.Н. Громов, Ф.С.К. Алараджи // Молодой ученый. - 2016. - №20 (124). – С. 63-65.
9. Донник И.М. Профилактика лактационного истощения у высокопродуктивных коров / И.М. Донник, И.А. Шкуратова, А.И. Белоусов, О.В. Соколова, О.С. Бодрова // Актуальные проблемы болезней обмена веществ у сельскохозяйственных животных в современных условиях: Матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 40-летию ГНУ ВНИВИПФиТ. – Воронеж: изд-во «Истоки», 2010. – С. 93-96.
10. Корячкин В.А. Клинические функциональные и лабораторные тесты в анестезиологии и интенсивной терапии / В.А. Корячкин, В.И. Страшнов, В.Н. Чуфаров // СПб мед. изд.-СПб, 2001. – 144 с.
11. Кузьмина Е.В. Влияние препарата ликопина на морфо-биохимический профиль крови телят / Е.В. Кузьмина, М.П. Семенов, В.С. Соловьев // Актуальные проблемы болезней обмена веществ у сельскохозяйственных животных в современных условиях: Матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 40-летию ГНУ ВНИВИПФиТ. – Воронеж: изд-во «Истоки», 2010. – С. 143-145.
12. Методические рекомендации по диагностике, терапии и профилактике нарушений обмена веществ у продуктивных животных / М.И. Рецкий, А.Г. Шахов, В.И. Шушлебин, А.М. Самотин и др. // Новые методы исследований по проблемам ветеринарной медицины. Ч.III. «Методы исследований по проблемам незаразной патологии у продуктивных животных. – М.: РАСХН, 2007. – С. 5-109.
13. Матюшко Д.Б. Влияние Т-2 токсина на некоторые показатели белкового обмена у животных в динамике интоксикации и разработке средств профилактики: дис...канд. биол. наук. – Казань, 1998. – 145 с.
14. Самохин В.Т. Микроэлементы на сельскохозяйственных угодьях – важнейший экологический фактор обеспечения высокой продуктивности полей и здоровья животных и человека / В.Т. Самохин // Актуальные проблемы болезней обмена веществ у сельскохозяйственных животных в современных условиях: Матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 40-летию ГНУ ВНИВИПФиТ. – Воронеж: изд-во «Истоки», 2010. – С. 11-34.
15. Топурия Г.М. Состояние обмена веществ у животных в условиях экологического неблагополучия / Г.М. Топурия, Л.Ю. Топурия, М.Б. Ребезов, К.А. Инякина // Проблемы и пути развития ветеринарии высокотехнологичного животноводства: Матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 45-летию ГНУ ВНИВИПФиТ Россельхозакадемии. – Воронеж: изд-во «Истоки», 2015. – С. 428-431.

References

1. Akulinich O.L. Profilaktika narusheniy obmena veshchestv i akusherskoy patologii u korov v usloviyakh molochno-tovarynykh kompleksov respubliky Be-larus [Prophylaxis of metabolic disorders and obstetric pathology in cows in the conditions of milk production complexes of the Republic of Belarus] / O.L. Akulinich, D.S. Yatusевич, V.G. Golynets // Problemy i puti razvitiya veterinarii vysokotekhnologichnogo zhivotnovodstva: Mater. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashch. 45-letiyu GNU VNIVIPFiT Rosselkho-zakademii. [Problems and ways for the development of high-tech veterinary animal breeding: Materials of the International scientific and practical conference devoted to the 45th anniversary of SSI ARVRIPP&T of the RAAS] – Voronezh: publishing house «Istoki», 2015. – P. 22-26.

2. Alaradzhi F.S.K. Vliyanie polifama na biokhimicheskie pokazateli tsyplyat, vaktsinirovannykh protiv IBB na fone khronicheskogo polimikotoksikoza [The effect of polifam on biochemical indices in chickens vaccinated against IBD against the background of chronic polymicrotoxicosis] / F.S.K. Alaradzhi, L.N. Gromova, E.I. Bolshakova, I.N. Gromov // Molodoy uchenyy [Young Scientist]. - 2016. - №20 (124). – P. 104-108.
3. Antipov V.A. Primenenie selenorganicheskogo preparata DAFS-25 v zhivotnovodstve [Application of seleno-organic preparation DAFS-25 in animal breeding] / V.A. Antipov, T.N. Rodtonova, T.S. Gerashchenko // Svobodnye radikalny, antioksidanty i zdorovye zhivotnykh: Mater. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. [Free radicals, antioxidants and animals' health: Materials of the International scientific and practical conference] – Voronezh: publishing house of the VSU, 2004. – P. 159-161.
4. Barinov N.D. Vliyanie korrektsii narusheniy energeticheskogo obmena u vysokoproduktivnykh korov na ikh potomstvo [The effect of energetic balance disorders correction in high yielding cows on their posterity] / N.D. Barinov, I.I. Kalyuzhnyy // Problemy i puti razvitiya veterinarii vysokotekhnologichnogo zhivotno-vodstva: Mater. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashch. 45-letiyu GNU VNI-VIPFiT Rosselkhozakademii. [Problems and ways for the development of high-tech veterinary animal breeding: Materials of the International scientific and practical conference devoted to the 45th anniversary of SSI ARVRIPP&T of the RAAS]. – Voronezh: publishing house «Istoki», 2015. – P. 68-73.
5. Belousov A.I. Metabolicheskie priznaki tyazhelykh otravleniy vsledstvie nedobrokachestvennogo kormleniya [Metabolic signs of severe poisoning as a result of poor feeding] / A.I. Belousov // Problemy i puti razvitiya veterinarii vysokotekhnologichnogo zhivotnovodstva: Mater. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashch. 45-letiyu GNU VNIVIPFiT Rosselkhozakademii. [Problems and ways for the development of high-tech veterinary animal breeding: Materials of the International scientific and practical conference devoted to the 45th anniversary of SSI ARVRIPP&T of the RAAS] – Voronezh: publishing house «Istoki», 2015. – P. 89-92.
6. Belyaev V.I. Vliyanie preparatov selena na obmen veshchestv u krupnogo ro-gatogo skota [The effect of selenium on metabolism in cattle] / V.I. Belyaev, L.V. Cheskidova // Aktualnye problemy bolezney obmena veshchestv u selskokhozyaystvennykh zhivotnykh v sovremennykh usloviyakh: Mater. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashch. 40-letiyu GNU VNIVIPFiT. [Actual problems of metabolic diseases in farm animals in modern conditions: Materials of the International scientific and practical conference devoted to the 40th anniversary of SSI ARVRIPP&T] – Voronezh: publishing house «Istoki», 2010. – P. 51-54.
7. Gelfand B.R. Metabolicheskie narusheniya pri infektsionno-toksicheskom shoke u bolnykh peritonitom [Metabolic disorders under infectious and toxic shock in the ill with peritonitis] / B.R. Gelfand, N.A. Sergeeva, L.D. Makarova et al. // Khirurgiya [Surgery]. – 1988. - №2. – P. 84-88.
8. Gromova L.N. Vliyanie mitofena na biokhimicheskie pokazateli syvorotki krovi tsyplyat, vaktsinirovannykh protiv IBB na fone eksperimentalnogo khronicheskogo polimikotoksikoza [The effect of mitofen on biochemical blood serum indices in calves vaccinated against IBD against the background of experimental chronic polymicrotoxicosis] / L.N. Gromova, I.N. Gromov, F.S.K. Alaradzhi // Molodoy uchenyy [Young scientist]. - 2016. - №20 (124). – P. 63-65.
9. Donnik I.M. Profilaktika laktatsionnogo istoshcheniya u vysokoproduktivnykh korov [Prophylaxis of lactational exhaustion in high yielding cows] / I.M. Donnik, I.A. Shkuratova, A.I. Belousov, O.V. Sokolova, O.S. Bodrova // Aktualnye problemy bolezney obmena veshchestv u selskokhozyaystvennykh zhivotnykh v sovremennykh usloviyakh: Mater. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashch. 40-letiyu GNU VNIVIPFiT. [Actual problems of metabolic diseases in farm animals in modern conditions: Materials of the International scientific and practical conference devoted to the 40th anniversary of SSI ARVRIPP&T] – Voronezh: publishing house «Istoki», 2010. – P. 93-96.
10. Koryachkin V.A. Klinicheskie funktsionalnye i laboratornye testy v anesteziologii i intensivnoy terapii [Clinical functional and laboratory tests in anaesthesiology and intensive care] / V.A. Koryachkin, V.I. Strashnov, V.N. Chufarov // SPb med. izd.- SPb, 2001.- 144p.
11. Kuzminova E.V. Vliyanie preparata likopina na morfo-biokhimicheskiy profil krovi telyat [The effect of Lycopene preparation on morpho-biochemical blood profile of the calves] / E.V. Kuzminova, M.P. Semenenko, V.S. Solovyev // Aktualnye problemy bolezney obmena veshchestv u selskokhozyaystvennykh zhivotnykh v sovremennykh usloviyakh: Mater. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashch. 40-letiyu GNU VNIVIPFiT. [Actual problems of metabolic diseases in farm animals in modern conditions: Materials of the International scientific and practical conference devoted to the 40th anniversary of SSI ARVRIPP&T] – Voronezh: publishing house «Istoki», 2010. – P. 143-145.
12. Metodicheskie rekomendatsii po diagnostike, terapii i profilaktike narusheniy obmena veshchestv u produktivnykh zhivotnykh [Methodological recommendations for diagnosis, therapy and prophylaxis of metabolic disorders in productive animals] / M.I. Retskiy, A.G. Shakhov, V.I. Shushlebin, A.M. Samotin et al. // Novye metody issledovaniy po problemam veterinarnoy meditsiny. Ch.III. «Metody issledovaniy po problemam nezaraznoy patologii u produktivnykh zhivotnykh». [New research methods on the problems of veterinary medicine. Ch.III. “Research methods on the problems of noncontagious pathology in productive animals]. – M.: RASKhN [RAAS], 2007. – P. 5-109.
13. Matyushko D.B. Vliyanie T-2 toksina na nekotorye pokazateli belkovogo obmena u zhivotnykh v dinamike intoksikatsii i razrabotke sredstv profilaktike: diss...kand. biol. nauk. [The effect of T-2 toxin on some indices of protein metabolism in animals in the dynamics of intoxication and development of agents for the prophylaxis] – Kazan, 1998. – 145 p.
14. Samokhin V.T. Mikroelementy na selskokhozyaystvennykh ugodyakh – vazh-neyshiy ekologicheskiy faktor obespecheniya vysokoy produktivnosti poley i zdorovya zhivotnykh i cheloveka [Trace elements in agricultural lands as the most important ecological factor for the provision of high productivity of the field and health of animals]

and human beings] / V.T. Samokhin // Aktualnye problemy bo-lezney obmena veshchestv u selskokhozyaystvennykh zhivotnykh v sovremennykh usloviyakh: Mater. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashch. 40-letiyu GNU VNIVIP-FiT. [Actual problems of metabolic diseases in farm animals in modern conditions: Materials of the International scientific and practical conference devoted to the 40th anniversary of SSI ARVRIPP&T] – Voronezh: publishing house «Istoki», 2010. – P. 11-34.

15. Topuriya G.M. Sostoyanie obmena veshchestv u zhivotnykh v usloviyakh ekologicheskogo neblagopoluchiya [The state of metabolism in animals in the conditions of ecological problems] / G.M. Topuriya, L.Yu. Topuriya, M.B. Rebezov, K.A. Inyakina // Problemy i puti razvitiya veterinarii vysokotekhnologichnogo zhitnovodstva: Mater. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashch. 45-letiyu GNU VNIVIPFiT Rosselkhozakademii. [Problems and ways for the development of high-tech veterinary animal breeding: Materials of the International scientific and practical conference devoted to the 45th anniversary of SSI ARVRIPP&T of the RAAS] – Voronezh: publishing house «Istoki», 2015. – P. 428-431.

Сведения об авторах

Шахов Алексей Гаврилович, доктор ветеринарных наук, профессор, член-корреспондент РАН. ГНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии, главный научный сотрудник лаборатории диагностики инфекционных и инвазионных болезней. 394087, г. Воронеж, ул. Ломоносова 114-б. Служ. тел. (473) 253-93-54. E-mail: A.G.Shakhov@mail.ru

Востроилова Галина Анатольевна, доктор биологических наук, ГНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии, зав. отделом фармакологии. 394087, г. Воронеж, ул. Ломоносова 114-б. Служ. тел. (473) 253-92-81. E-mail: gvostroilova@mail.ru

Шабунин Сергей Викторович, доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН. ГНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии, директор. 394087, г. Воронеж, ул. Ломоносова 114-б. Служ. тел. (473) 253-92-81, E-mail: vnivipat@mail.ru.

Сашнина Лариса Юрьевна, доктор ветеринарных наук, ГНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии, зав. лабораторией экологического мониторинга. 394087, г. Воронеж, ул. Ломоносова 114-б. Служ. тел. (473) 253-93-54.

Канторович Юлия Алексеевна, ГНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии, младший научный сотрудник отдела фармакологии. 394087, г. Воронеж, ул. Ломоносова 114-б. Служ. тел. (473) 253-92-81.

Моргунова Валентина Ивановна, кандидат ветеринарных наук, ГНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии, зав. лабораторией биохимии крови. 394087, г. Воронеж, ул. Ломоносова 114-б. Служ. тел. (473) 253-93-54.

Information about the authors

Shakhov Aleksey G. Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Corresponding Member of the RAS, Principal Scientific Associate of the Laboratory for Diagnosis of Infectious and Invasion Diseases, All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy. 394087, Voronezh, Lomonosova st. 114b, tel. (473) 253-93-54, E-mail: A.G. [Shakhov@mail.ru](mailto:A.G.Shakhov@mail.ru)

Vostroilova Galina A. Doctor of Biological Sciences, Head of Pharmacology Department, All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy. 394087, Voronezh, Lomonosova st. 114b, tel. (473) 253-92-81, E-mail: gvostroilova@mail.ru

Shabunin Sergey V. Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Academician of the RAS, Director of All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy. 394087, Voronezh, Lomonosova st. 114b, tel. (473) 253-92-81. E-mail: vnivipat@mail.ru

Sashnina Larisa Yu. Doctor of Veterinary Sciences, Head of Laboratory of Ecological Monitoring, All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy. 394087, Voronezh, Lomonosova st. 114b, tel. (473) 253-93-54, E-mail: L.Yu.Sashnina@mail.ru

Kantorovich Yuliya A. Junior Scientific Associate of Pharmacology Department, All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy. 394087, Voronezh, Lomonosova st. 114b, tel. (473) 253-92-81, E-mail: kantorovich.yuliya@mail.ru

Morgunova Valentina I. Candidate of Veterinary Sciences, Head of Laboratory of Biochemical Blood Analysis, All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy. 394087, Voronezh, Lomonosova st. 114b, tel. (473) 253-93-54, E-mail: icsa@mail.ru

Нашим авторам

В журнале публикуются результаты открытых научных исследований в области сельскохозяйственной науки и техники, материалы о результатах инновационных разработок и проектов предприятий и фирм различных форм собственности, изобретениях; материалы конференций, выставок, конкурсов.

Содержание статей рецензируется (в соответствии с профилем журнала) на предмет актуальности темы, четкости и логичности изложения, научно-практической значимости рассматриваемой проблемы и новизны предлагаемых авторских решений.

Общий объем публикации определяется количеством печатных знаков с пробелами. Рекомендуемый диапазон значений составляет от 12 тыс. до 40 тыс. печатных знаков с пробелами (0,3 – 1,0 печатного листа). Материалы, объем которых превышает 40 тыс. знаков, могут быть также приняты к публикации после предварительного согласования с редакцией. При невозможности размещения таких материалов в рамках одной статьи, они могут публиковаться (с согласия автора) по частям, в каждом последующем (очередном) номере журнала.

Статьи должны быть оформлены на листах формата А4, шрифт – Times New Roman, кеглем (размером) – 12 пт, для оформления названий таблиц, рисунков, диаграмм, структурных схем и других иллюстраций: Times New Roman, обычный, кегль 10 пт; для примечаний и сносок: Times New Roman, обычный, кегль 10 пт. Для оформления библиографии, сведений об авторах, аннотаций и ключевых слов используется кегль 10 пт, межстрочный интервал – 1,0. Поля сверху и снизу, справа и слева – 2 см, абзац – 1,00 см (не задавать пробелами), формат – книжный. Если статья была или будет отправлена в другое издание необходимо сообщить об этом редакции.

При подготовке материалов не допускается использовать средства автоматизации документов (колонтитулы, автоматически заполняемые формы и поля, даты), которые могут повлиять на изменение форматов данных и исходных значений.

Оформление статьи

Слева в верхнем углу с абзаца печатается УДК статьи (проверяйте корректность выбранного УДК на сайте Всероссийского института научной и технической информации – ВИНИТИ либо в сотрудничестве с библиографом учредителя журнала по тел. +7 4722 39-27-05).

Ниже, через пробел, слева с абзаца – инициалы и фамилии автора(ов), полужирным курсивом. Далее, через пробел, по-центру строки – название статьи (должно отражать основную идею выполненного исследования, быть по возможности кратким) жирным шрифтом заглавными буквами.

Затем с красной строки приводится аннотация, оформленная в соответствии с требованиями, предъявляемыми к рефератам и аннотациям ГОСТ 7.9-95, ГОСТ 7.5-98, ГОСТ Р 7.0.4-2006, объемом 200 – 250 слов (не более 2000 знаков), с нового абзаца – ключевые слова.

Далее необходимо разместить на английском языке: название статьи, аннотацию (Abstract), ключевые слова (Keywords).

После этого через пробел – текст статьи, библиография (библиографическое описание приводится в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка») и ее вариант на английском языке (References). При составлении описаний на английском языке рекомендуется использовать международный стандарт Harvard, с учетом того, что фамилии и инициалы авторов русскоязычных источников, название статьи транслитерируются (согласно правилам Системы Библиотеки Конгресса США – LC), затем в квадратных скобках приводится перевод названия публикации, далее – ее выходные данные (на английском языке либо в транслитерации, без сокращений и аббревиатур).

Далее размещаются сведения об авторах, которые включают фамилию, имя и отчество, ученую степень, ученое звание (при наличии), занимаемую должность или профессию, место работы (учебы) – полное наименование учреждения или организации, включая структурное подразделение (кафедра, факультет, отдел, управление, департамент и пр.), и его полный почтовый адрес, контактную информацию – телефон и(или) адрес электронной почты, а также другие данные по усмотрению автора, которые будут использованы для размещения в статье журнала и на информационном сайте издательства. В коллективных работах (статьях, обзорах, исследованиях) сведения авторов приводятся в принятой ими последовательности. Затем следует англоязычный вариант информации об авторах (Information about authors).

Основной текст публикуемого материала (статьи) приводится на русском или английском языках. Текст публикуемой работы должен содержать введение, основную часть и заключение. Объем каждой из частей определяется автором. Вводная часть служит для обоснования автором цели выбранной темы, актуальности. Затем необходимо подробно изложить суть проблемы, провести анализ, обосновать выбранное решение, отразить, а также привести достаточные основания и доказательства, подтверждающие их достоверность. В заключительной части автор формулирует обобщенные выводы, основные рекомендации или предложения; прогнозы и(или) перспективы, возможности и области их использования. Для выделения наиболее важных понятий, выводов допускается полужирный шрифт и курсив. Не допускается применять подчеркивание основного текста, ссылок и примечаний, а также выделение его (окраска, затенение, подсветка) цветным маркером.

Авторский текст может сопровождаться монохромными рисунками, таблицами, схемами, фотографиями, графиками, диаграммами и другими наглядными объектами. В этом случае в тексте приводятся соответствующие ссылки на иллюстрации. Подписи к рисункам и заголовки таблиц обязательны.

Иллюстрации в виде схем, диаграмм, графиков, фотографий и иных (кроме таблиц) изображений считаются рисунками. Подпись к рисунку располагается под ним посередине строки. Например: «Рис. 1. Получение гибридных клеток».

При подготовке таблиц разрешается только книжная ориентация таблицы. Подпись таблицы располагается над ней, по центру. Например: «Таблица 3. Стандарт породы по живой массе племенных телок».

Иллюстрации, используемые в тексте, дополнительно предоставляются в редакцию в виде отдельных файлов хорошего качества, формата TIFF (с разрешением 300 dpi) или EPS, все шрифты должны быть переведены в кривые. Исключение составляют графики, схемы и диаграммы, выполненные непосредственно в программе Word, в которой предоставляется текстовый файл, или Excel. Их дополнительно предоставлять в виде отдельных файлов не требуется.

Математические формулы следует набирать в формульном редакторе Microsoft Equation или Microsoft MathType. Формулы, набранные в других редакторах, а также выполненные в виде рисунков, не принимаются. Все обозначения величин в формулах и таблицах должны быть раскрыты в тексте.

При цитировании или использовании каких-либо положений из других работ даются ссылки на автора и источник, из которого заимствуется материал в виде отсылок, заключенных в квадратные скобки [1]. Все ссылки должны быть сведены автором в общий список (библиография), оформленный в виде затекстовых библиографических ссылок в конце статьи, где приводится полный перечень использованных источников. Использовать в статьях внутритекстовые и подстрочные библиографические ссылки не допускается.

Порядок представления материалов

Авторы предоставляют в редакцию (ответственным секретарям соответствующих тематических разделов) следующие материалы:

- статью в печатном виде, без рукописных вставок, на одной стороне стандартного листа, подписанную на последнем листе всеми авторами,
- статью в электронном виде, каждая статья должна быть в отдельном файле, в имени файла указывается фамилия первого автора,
- сведения об авторах (в печатном и электронном виде) – анкету автора,
- рецензию на статью, подписанную (доктором наук) и заверенную печатью,
- аспиранты предоставляют справку, подтверждающую место учебы.

При условии выполнения формальных требований к материалам на публикацию предоставленная автором рукопись статьи рецензируется согласно установленного порядка рецензирования рукописей, поступающих в редакцию журнала. Решение о целесообразности публикации после рецензирования принимается главным редактором (заместителями главного редактора), а при необходимости – редколлегией в целом. Автору не принятой к публикации рукописи редколлегия направляет мотивированный отказ.

Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

Адреса электронной почты ответственных секретарей тематических разделов приведены ниже.

Тематический раздел «Инновационная экономика, управление предприятиями АПК и социальное развитие села»:

Наседкина Татьяна Ивановна, д. э. н., профессор – ответственный редактор,
Груздова Людмила Николаевна, к. э. н., доцент – ответственный секретарь,
e-mail: konf.econom@yandex.ru
тел. +7 919 229-09-96.

Тематический раздел «Инновационные технологии в агрономии»:

Лицуков Сергей Дмитриевич, д. с.-х. н., профессор – ответственный редактор,
Ширяев Александр Владимирович, к. с.-х. н., доцент – ответственный секретарь,
e-mail: shir9218@yandex.ru
тел. +7 905 673-91-17.

Тематический раздел «Новые технологии в ветеринарной медицине и зоотехнии»:

Походня Григорий Семенович, д. с.-х. н., профессор – ответственный редактор,
Малахова Татьяна Александровна, к. с.-х. н. – ответственный секретарь,
e-mail: tan.malahowa2012@yandex.ru
тел. +7 920 584-46-91.

Тематический раздел «Агроинженерия и энергоэффективность»:

Пастухов Александр Геннадиевич, д. т. н., профессор – ответственный редактор,
Колесников Александр Станиславович, к. т. н., доцент – ответственный секретарь,
e-mail: a.c.kolesnikov@mail.ru
тел. +7 908 783-88-92.

Пример оформления статьи

УДК 636.4:636.082.4

Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук

ОСЕМЕНЕНИЕ СВИНОМАТОК В РАЗНОМ ВОЗРАСТЕ

Аннотация. Текст аннотации (не менее 250 слов, 2000 знаков).

Ключевые слова: ключевые слова, ключевые слова, ключевые слова, ключевые слова, ключевые слова, ключевые слова (не менее 5).

INSEMINATION OF SOWS AT DIFFERENT AGES

Abstract. Text annotation Text annotation.

Keywords: keywords, keywords, keywords, keywords, keywords.

Далее излагается текст научной ста- (текст).....
ТЬИ.....
.....
(текст)..... (текст).....
.....
.....

Таблица 1. Стандарт породы по живой массе свиноматок

Библиография

Приводится список использованных литературных и других источников на русском

References

и на английском языках.

Сведения об авторах

Походня Григорий Семенович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры разведения и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, контактный телефон и(или) электронной адрес.

Федорчук Елена Григорьевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, контактный телефон и(или) электронной адрес.

Information about authors

Pokhodnia Grigorii S., Doctor of Agricultural Sciences, Professor at the Department of Breeding and Private animal husbandry, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin", ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. ... , e-mail:

Fedorchuk Elena G., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor at the Department of Technology of production and processing of agricultural products, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin", ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel.

Our reviewers

Results of open scientific researches in the field of agricultural science and equipment, materials about results of innovative development and projects of the enterprises and firms of various forms of ownership, inventions, materials of conferences, exhibitions and competitions are published in the Journal.

The contents of articles are reviewed (according to Journal's content) for topic relevance, clearness and statement logicity, the scientific and practical importance of the considered problem and novelty of the proposed author's solutions.

The total amount of the publication is decided by the amount of typographical units with interspaces. The recommended range of values makes from 12 thousand to 40 thousand typographical units with interspaces (0,3 – 1,0 printed pages). Materials which volume exceeds 40 thousand typographical units may be also accepted to the publication after preliminary agreement with editorial body. In case of impossibility of such materials replacement within one article, they may be published (with the author consent) in parts, in each subsequent (next) issue of the Journal.

Articles must be issued on sheets A4, printed type must be Times New Roman, size must be 12 pt; for registration of tables titles, drawings, charts, block diagrams and other illustrations - Times New Roman, usual, size is 10 pt; for notes and footnotes - Times New Roman, usual, size 10 pt. For registration of the bibliography, data on authors, summaries and keywords the size is 10 pt, a line spacing is 1,0. Edges above and below, right and left are 2 cm, the paragraph is 1,00 cm (without interspaces), a format is a book. If article was or will be sent to another edition it is necessary to report to our editions.

During materials preparation you may not to use an automation equipment of documents (headlines, automatically filled forms and fields, dates) which can influence change of formats of data and reference values.

Article registration

In the left top corner from the paragraph article UDC is printed (check a correctness of the chosen UDC on the site of the All-Russian Institute of Scientific and Technical Information or in cooperation with the bibliographer of the founder of Journal by tel. +7 4722 39-27-05).

Below, after interspaces, at the left from the paragraph are full name of the author(s), semi boldface italics. Further, after interspaces, in the center of a line is article title (the name of article has to reflect the main idea of the executed research and should be as short as possible) and it prints with capital letters.

Then with a new paragraph one places a summary (issued according to requirements imposed to papers and summaries of GOST 7.9-95, GOST 7.5-98, GOST P 7.0.4-2006 of 200 – 250 words (no more than 2000 signs), from the new paragraph one provides keywords.

Further it is necessary to place in English: article title, summary (Abstract), keywords.

Next after interspaces is the text of article, the bibliography (the bibliographic description is provided according to GOST P 7.0.5-2008 "Bibliographic reference") and its option in English (References). By drawing up descriptions in English it is recommended to use the international Harvard standard taking into account that authors full name of Russian-speaking sources, article titles are transliterated (according to rules of System of Library of the Congress of the USA – LC), after that in square brackets is translation of publication title, further is given its output data (in English or transliteration, without reductions and abbreviations).

Further there are data about authors, which include a surname, a name and a middle name; academic degree, academic status (now); post or profession; a place of work (study) – full name of organization, including structural division (chair, faculty, department, management, department, etc.), and their full postal address, contact information – telephone and (or) the e-mail address, and also other data on the author's discretion which will be used for article's replacement in the Journal and on the informational website of publishing house. In collective works (articles, reviews, researches) of data of authors are brought in the sequence accepted by them. Further information about authors in English.

The main text of the published material (article) is provided in Russian or English. The text of the published work has to contain: introduction, main part and conclusion. The volume of each of parts is defined by the author. Then it is necessary to detail a problem, carry out the analysis, prove the chosen decision, and give the sufficient bases and proofs confirming ones reliability. In conclusion the author formulates the generalized conclusions, the main recommendations or offers; forecasts and(or) prospects, opportunities and their application area.

For highlighting of the most important concepts, conclusions is used the bold-face type and italics. It is not allowed to apply underlining of the main text, references and notes, and also its allocation (coloring, illumination) a color marker.

The author's text can be accompanied by monochrome drawings, tables, schemes, photos, schedules, charts and other graphic objects. In this case the corresponding references to illustrations are given in the text. Drawings titles and headings of tables are obligatory.

Illustrations in the form of schemes, charts, schedules, photos and others (except tables) images are considered as drawings. Drawing title is under it in the middle of a line. For example: "Fig. 1. Obtaining hybrid cells".

During tables preparation you can use only book orientation of the table. Table title is over it, in the center. For example: "Table 3. The breed standard in live weight of breeding heifers".

The illustrations used in the text in addition are provided in edition in the form of separate files of high

quality, the TIFF format (with the resolution of 300 dpi) or EPS, all fonts have to be transferred to curves. The exception is made by the schedules, schemes and charts executed directly in the Word program in which the text file or Excel is provided. It is not required to provide them in the form of different files.

Mathematical formulas should be written in the formular Microsoft Equation or Microsoft MathType editor. The formulas, which are written in other editors and in the form of drawings, are not accepted. All designations of sizes in formulas and tables must be explained in the text.

In case of citing or using any provisions from other works one should give references to the author and a source from which material in the form of the sending concluded in square brackets [1]. All references must be listed by the author in the general list (bibliography) issued in the form of endnote bibliographic references in the end of article where the full list of the used sources is provided. Do not use intra text and interlinear bibliographic references in articles.

Order of materials representation

Authors provide the following materials in edition (responsible secretaries of the appropriate thematic sections):

- article in printed form, without hand-written inserts, on one party of a standard sheet, signed on the last sheet by all authors,
- article in electronic form, each article has to be in the different file, the surname of the original author titles the file,
- data about authors (in a printing and electronic versions) – the questionnaire of the author,
- the review of article signed (doctor of science) and certified by the press
- graduate students provide the reference confirming a study place.

On condition of implementation of formal requirements to materials for the publication the article manuscript provided by the author is reviewed according to an established order of reviewing of the manuscripts, which are coming to editorial office of the Journal. The decision on expediency of the publication after reviewing is made by the editor-in-chief (deputy chief editors), and if it is necessary by an editorial board in general. The editorial board sent to the author of the unaccepted manuscript a motivated refusal.

The payment for the manuscripts publication is not charged from graduate students.

E-mail addresses of responsible secretaries of thematic sections are given below.

Thematic section “Innovative Economics, Management of Agricultural Enterprises and Social Development of the Village”:

Nasedkina Tatyana Ivanovna, Dr. Econ. Sci., Professor – the editor-in-chief,
Gruzдова Lyudmila Nikolaevna, Cand. Econ. Sci., the Associate professor – the responsible secretary,
e-mail: konf.econom@yandex.ru
Tel. +7 919 229-09-96.

Thematic section “Innovative Technologies in Agronomy”:

Litsukov Sergey Dmitriyevich, Dr. Agric. Sci., Professor – the editor-in-chief,
Shiryaev Alexander Vladimirovich, Cand. Agri. Sci., the Associate professor – the responsible secretary,
e-mail: shir9218@yandex.ru
Tel. +7 905 673-91-17.

Thematic section “New Technologies in Veterinary Medicine and Animal Science”:

Pokhodnya Grigory Semenovich, Dr. Agric. Sci., Professor – the editor-in-chief,
Malahova Tatyana Aleksandrovna, Cand. Agric. Sci. – responsible secretary,
e-mail: tan.malahowa2012@yandex.ru
тел. +7 920 584-46-91.

Thematic section “Agricultural Engineering and Energy Efficiency”:

Pastukhov Alexander Gennadievich, Dr. of Tech. Sci., Professor – the editor-in-chief,
Kolesnikov Alexander Stanislavovich, Cand. Tech. Sci., the Associate professor – the responsible secretary,
e-mail: a.c.kolesnikov@mail.ru
Tel. +7 908 783-88-92.

Example of registration of article

UDC 636.4:636.082.4

G.S. Pokhodnya, E.G. Fedorchuk

INSEMINATION OF SOWS AT DIFFERENT AGES

Abstract. Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation
Text annotation Text annotation Text annotation (not less than 250 words).

Keywords: keywords, keywords, keywords, keywords, keywords (not less than 5 keywords).

Text.....
.....
.....

Table 1. The breed standard in live weight of breeding sows

References

1. Bischofsberger W., Dichtl N., Rosenwinkel K. *Anaerobtechnik*. 2nd ed. Heidelberg, Springer Verlag, 2005. 23 p.
2. Bruni E., Jensen AP., Angelidaki I. Comparative study of mechanical, hydrothermal, chemical and enzymatic treatments of digested biofibers to improve biogas production. *Bioresour Technol*, 2010, no. 101, pp. 8713 – 8717.
3. Hills D.J., Nakano K. Effects of particle size on anaerobic digestion of tomato solid wastes. *Agr Wastes*, 1984, no. 10, pp. 285 – 295.

Information about authors

Pokhodnia Grigorii S., Doctor of Agricultural Sciences, Professor at the Department of Breeding and Private animal husbandry, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. ... , e-mail:

Fedorchuk Elena G., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor at the Department of Technology of production and processing of agricultural products, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. ... , e-mail: