

ISSN 2072-0920

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МАЙКОПСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Учредитель: *Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»*

Том 16 № 5

2020

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

NOVYE TEHNOLOGII (MAJKOP)

Журнал издается с 2005 года

Майкоп 2020

<i>Периодичность:</i>	6 выпусков в год.
<i>Префикс DOI:</i>	10.47370
<i>ISSN</i>	2072-0920
<i>Свидетельство о регистрации средства массовой информации</i>	Зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Свидетельство ПИ № ФС77-37007 от 29 июля 2009 г.
<i>Условия распространения материалов</i>	Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
<i>Подписка на журнал «Новые технологии»</i>	Подписку на журнал «Новые технологии» можно оформить в любом отделении связи на территории Российской Федерации по каталогу агентства «Роспечать», а также по безналичному расчету или почтовым переводом по адресу редакции. На территории России стоимость подписки на полугодие – 2100 руб. Подписной индекс – 65035.
<i>Учредитель / издатель:</i>	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Майкопский государственный технологический университет». 385000, г. Майкоп, ул. Первомайская, 191.
<i>Редакция:</i>	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Майкопский государственный технологический университет». 385000, г. Майкоп, ул. Первомайская, 191, тел.: 8 (8772) 52 30 03, e-mail: prorector_nr@mkgtu.ru, https://newtechnology.mkgtu.ru/jour/index .
<i>Типография:</i>	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Майкопский государственный технологический университет» 385000, г. Майкоп, ул. Первомайская, 191, тел.: 8 (8772) 52 30 03, e-mail: prorector_nr@mkgtu.ru.
<i>Дата публикации:</i>	30.10.2020.
<i>Копирайт</i>	© Новые технологии, 2020
<i>Индексирование:</i>	Российский индекс научного цитирования – библиографический и реферативный указатель, реализованный в виде базы данных, аккумулирующий информацию о публикациях российских ученых в российских и зарубежных научных изданиях. Google Scholar – свободно доступная поисковая система, которая индексирует полный текст научных публикаций всех форматов и дисциплин. Индекс Академии Google включает в себя большинство рецензируемых онлайн-журналов Европы и Америки крупнейших научных издательств. Directory of Open Access Journals (DOAJ) – онлайн-каталог, который индексирует и предоставляет доступ к качественным рецензируемым научным журналам открытого доступа.

ISSN 2072-0920

MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION OF THE RUSSIAN FEDERATION
FEDERAL STATE BUDGET EDUCATIONAL INSTITUTION
OF HIGHER EDUCATION «MAYKOP STATE TECHNOLOGICAL UNIVERSITY»

Founder: *Federal State Budget Educational Institution
of Higher Education «Maykop State Technological University»*

Vol. 16 № 5

2020

NEW TECHNOLOGIES

The journal has been published since 2005

Maykop 2020

<i>Frequency:</i>	6 issues a year.
<i>DOI prefix:</i>	10.47370
<i>ISSN</i>	2072-0920
<i>The certificate of registration of mass media</i>	Registered with the Federal Service for Supervision in the Sphere of Communications, Information Technology and Mass Media (Roskomnadzor). Certificate PI No. FS77-37007 dated July 29, 2009.
<i>Terms of distribution of materials Attribution</i>	The content is available under a Creative Commons 4.0 License.
<i>Subscription to «Novye tehnologii» journal</i>	You can subscribe to «Novye tehnologii» journal at any post office on the territory of the Russian Federation according to the catalog of the Rospechat agency, as well as by bank transfer or postal order at the editorial office. On the territory of Russia the cost of a half-year subscription is 2100 rubles. Subscription index is 65035.
<i>Founder:</i>	Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Maykop State Technological University». 385000, Maykop, 191 Pervomayskaya str.
<i>Editorial office:</i>	Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Maykop State Technological University» 385000, Maykop, 191 Pervomayskaya str., tel.: 8 (8772) 52 30 03, e-mail: prorektor_nr@mkgtu.ru, https://newtechnology.mkgtu.ru/jour/index .
<i>Printing house:</i>	Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Maykop State Technological University». 385000, Maykop, 191 Pervomayskaya str., tel.: 8 (8772) 52 30 03, e-mail: prorektor_nr@mkgtu.ru.
<i>Publication date:</i>	15.08.2020.
<i>Copyright:</i>	© Novye tehnologii, 2020
<i>Indexation:</i>	The Russian Science Citation Index is a bibliographic and abstract index implemented in the form of a database that accumulates information on publications by Russian scientists in Russian and foreign scientific journals. Google Scholar is a freely available search engine that indexes the full text of scientific publications in all formats and disciplines. The Google Academy Index includes most of the peer-reviewed online journals in Europe and America from major scientific publishers. Directory of Open Access Journals (DOAJ) is an online directory that indexes and provides access to quality peer-reviewed open access journals.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

Целью журнала «Новые технологии» является формирование единой информационно-коммуникационной среды, способствующей трансферу научно обоснованных инновационных технологий и разработок в производство АПК и реализации моделей устойчивого развития экономики России.

Научный журнал «Новые технологии» ориентирован на освещение актуальных вопросов теории и практики современной науки, в том числе исследований процессов совершенствования региональных экономических систем; анализа развития и разработки прогнозных сценариев сельскохозяйственного производства в регионе; работ в области технологии продовольственных продуктов.

Научная концепция издания предполагает публикацию материалов в следующих областях знаний: экономики, агрономии, технологии продовольственных продуктов.

Редакционная коллегия:

Главный редактор:

Куижева Саида Казбековна, ректор ФГБОУ ВО «МГТУ», доктор экономических наук, доцент, Майкоп, Россия

Зам. главного редактора:

Овсянникова Татьяна Анатольевна, проректор по научной работе и инновационному развитию ФГБОУ ВО «МГТУ», доктор философских наук, профессор, Майкоп, Россия

Члены редакционной коллегии:

Авдеева Татьяна Тимофеевна, доктор экономических наук, профессор (ФГБОУ ВО «КубГУ», Краснодар, Россия);

Айба Лесик Янкович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Академии наук Абхазии, Сухум, Абхазия);

Акперов Имран Гурруевич, доктор экономических наук, профессор (ЧОУ ВО ЮЖНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (ИУБиП), Ростов-на-Дону, Россия);

Бородычев Виктор Владимирович, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, (Волгоградский филиал ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова», Волгоград, Россия);

Викторова Елена Павловна, доктор технических наук, профессор (ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции», Краснодар, Россия);

Драгавцева Ирина Александровна, доктор сельскохозяйственных наук (ФГБНУ «Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства», Краснодар, Россия);

Зоран Чекервац, доктор экономических наук, профессор (Белградский университет Union, Белград, Сербия);

Ибрагимов Закир Аббас оглы, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Азербайджанский Государственный Аграрный Университет, Гянджа, Азербайджанская Республика);

Иванов Дмитрий Анатольевич, член-корреспондент РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, (ВНИИМЗ – филиал ФГБНУ ФИЦ «Почвенный институт им. В.В. Докучаева, Тверская область, Россия);

Кулик Константин Николаевич, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, (ФНЦ агроэкологии РАН, Волгоград, Россия);

Малюкова Людмила Степановна, доктор биологических наук (ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур», Сочи, Россия);

Мамсиров Нурбий Ильясович, доктор сельскохозяйственных наук, доцент (ФГБОУ ВО «МГТУ», Майкоп, Россия);

Омаров Магомед Джамалудинович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур», Сочи, Россия);

Пригода Людмила Владимировна, доктор экономических наук, доцент (ФГБОУ ВО «МГТУ», Майкоп, Россия);

Рындин Алексей Владимирович, член-корреспондент РАН, доктор сельскохозяйственных наук, (ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур», Сочи, Россия);

Сиюхов Хазрет Русланович, доктор технических наук, профессор (ФГБОУ ВО «МГТУ», Майкоп, Россия);

Сухоруких Юрий Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (ФГБОУ ВО «МГТУ», Майкоп, Россия);

Схляхов Анзаур Адамович, доктор технических наук, профессор (ФГБОУ ВО «МГТУ», Майкоп, Россия);

Тамова Майя Юрьевна, доктор технических наук, профессор (ФГБОУ ВО «КубГТУ», Краснодар, Россия);

Турусов Виктор Иванович, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, (ФГБНУ «Воронежский ФАНЦ им. В.В. ДОКУЧАЕВА», Воронежская область, Россия);

Флорин Флоринет, доктор естественных наук, профессор (Институт инженерной биологии и ландшафтного строительства Венского университета агрокультуры и прикладных наук, Вена, Австрия);

Хатко Зурет Нурбиевна, доктор технических наук, доцент (ФГБОУ ВО «МГТУ», Майкоп, Россия);

Чефранов Сергей Георгиевич, доктор экономических наук, доцент (ФГБОУ ВО «МГТУ», Майкоп, Россия);

Шеуджен Асхад Хазретович, академик РАН, доктор биологических наук, профессор (ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет», Краснодар, Россия);

Якушев Виктор Петрович, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (ФГБНУ «Агрофизический научно-исследовательский институт», Санкт-Петербург, Россия).

THE GOALS AND THE OBJECTIVES

The goal of «New Technologies» journal is to create a unified information and communication environment that promotes the transfer of scientifically grounded innovative technologies and developments in the production of the Agro-industrial complex and the implementation of sustainable development models for the Russian economy.

«New Technologies» scientific journal is focused on highlighting topical issues of the theory and practice of modern science, including research on improving regional economic systems; analysis of the development and design of forecast scenarios for agricultural production in the region; research in the field of food technology.

The scientific concept of the journal involves the publication of materials in the following fields of science: Economics, Agronomy, Food technology.

Editorial board:

Chief editor:

Kuizheva Saida Kazbekovna, rector of FSBEI HE «MSTU», Doctor of Economics, an associate professor, Maykop, Russia

Deputy chief editor:

Ovsyannikova Tatyana Anatolievna, vice rector for research and innovative development of FSBEI HE «MSTU», Doctor of Philosophy, a professor, Maykop, Russia

Members of Editorial Board:

Avdeeva Tatyana Timofeevna, Doctor of Economics, a professor (FSBEI HE «KubSU», Krasnodar, Russia);

Aiba Lesik Yankovich, Doctor of Agricultural Sciences, a professor (Scientific Research Institute of Agriculture of the Academy of Sciences of Abkhazia, Sukhum, Abkhazia);

Akperov Imran Gurruevich, Doctor of Economics, a professor (PEI HE SOUTH UNIVERSITY (IUBiP), Rostov-on-Don, Russia);

Borodichev Victor Vladimirovich, an academician of the RAS, Doctor of Agricultural Sciences, a professor, (Volgograd branch of the FSBSI «ARSRIHandM» named after A.N. Kostyakov VNIIGiM, Volgograd, Russia);

Victorova Elena Pavlovna, Doctor of Technical Sciences, a professor (FSBSI «Krasnodar Research Institute for Storage and Processing of Agricultural Products», Krasnodar, Russia);

Dragavtseva Irina Alexandrovna, Doctor of Agricultural Sciences (FSBSI «The North Caucasus Zonal Research Institute of Horticulture and Viticulture», Krasnodar, Russia).

Zoran Chekervac, Doctor of Economics, a professor (Union Belgrade University, Belgrade, Serbia);

Ibragimov Zakir Abbas ogly, Doctor of Agricultural Sciences, a professor (Azerbaijan State Agrarian University, Ganja, The Azerbaijan Republic);

Ivanov Dmitry Anatolyevich, a corresponding member of the RAS, Doctor of Agricultural Sciences, a professor, (VNIIMZ – a branch of the FSBSI FIC «Soil Science Institute named after V.V. Dokuchaev», the Tver region, Russia);

Kulik Konstantin Nicolaevich, an academician of the RAS, Doctor of Agricultural Sciences, a professor, (FSC of Agroecology of the RAS, Volgograd, Russia);

Malyukova Lyudmila Stepanovna, Doctor of Biological Sciences (FSBSI «All-Russian Scientific Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops», Sochi, Russia);

Mamsirov Nurbiy Ilyasovich, Doctor of Agricultural Sciences, an associate Professor (FSBEI HE «MSTU», Maykop, Russia);

Omarov Magomed Dzhamaludinovich, Doctor of Agricultural Sciences, a professor (FSBSI «All-Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops», Sochi, Russia);

Prigoda Lyudmila Vladimirovna, Doctor of Economics, an associate professor (FSBEI HE «MSTU», Maykop, Russia);

Ryndin Alexey Vladimirovich, Corresponding Member of the RAS, Doctor of Agricultural Sciences, (FSBSI «All-Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops», Sochi, Russia);

Siukhov Khazret Ruslanovich, Doctor of Technical Sciences, a professor (FSBEI HE «MSTU», Maykop, Russia);

Sukhorukikh Yuri Ivanovich, Doctor of Agricultural Sciences, a professor (FSBEI HE «MSTU», Maykop, Russia);

Skhalyakhov Anzaur Adamovich, Doctor of Technical Sciences, a professor (FSBEI HE «MSTU», Maykop, Russia);

Tamova Maya Yurievna, Doctor of Technical Sciences, a professor (FSBEI HE «KubSTU», Krasnodar, Russia);

Turusov Victor Ivanovich, an academician of the RAS, Doctor of Agricultural Sciences, (FSBSI «Voronezh FACS named after V.V. Dokuchaev», the Voronezh region, Russia);

Florin Florinet, Doctor of Natural Sciences, a professor (Institute of Engineering Biology and Landscape Construction, Vienna University of Agriculture and Applied Sciences, Vienna, Austria);

Khatko Zuret Nurbievna, Doctor of Technical Sciences, an associate professor (FSBEI HE «MSTU», Maykop, Russia);

Chefranov Sergey Georgievich, Doctor of Economics, an associate professor (FSBEI HE «MSTU», Maykop, Russia);

Sheudzhen Askhad Khazretovich, an academician of the RAS, Doctor of Biological Sciences, a professor (FSBEI HE «Kuban State Agrarian University», Krasnodar, Russia);

Yakushev Victor Petrovich, an Academician of the RAS, Doctor of Agricultural Sciences, a professor (FSBSI «Agrophysical Research Institute», St. Petersburg, Russia).

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

Оригинальные статьи

<i>Бубнов Е.А., Дон Д.В.</i> ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ ОЧИСТКИ СЕМЯН ТАБАКА	13
<i>Бурак Л.Ч.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫЖИМОК БУЗИНЫ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	20
<i>Лисовая Е.В., Лисовой В.В., Викторова Е.П.</i> МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЛИПОСОМАЛЬНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	28
<i>Сиюхов Х.Р., Мариненко О.В., Бойко И.Е., Викторова Д.П.</i> РЕШЕНИЯ ВОПРОСОВ СИСТЕМЫ ХАССП ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КВАСА ЖИВОГО БРОЖЕНИЯ	34
<i>Хатко З.Н., Карамушко Г.В., Колотий Т.Б., Любимова Л.В.</i> РАЗРАБОТКА ВУЗОВСКОЙ СИСТЕМЫ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ: ВЫСОКАЯ СТУДЕНЧЕСКАЯ КУХНЯ	45

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Оригинальные статьи

<i>Бородычев В.В., Новиков А.Е., Ламскова М.И., Филимонов М.И.</i> АППАРАТУРНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ СОВМЕЩЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В ТЕХНОЛОГИИ ВОДОПОДГОТОВКИ	55
<i>Кузенко М.В., Кузенко В.И.</i> ВЛИЯНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ДЛИНЫ СТЕБЛЯ И МЕТЕЛКИ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ПОЛЕГАНИЮ ЗИМУЮЩЕГО ОВСА	63
<i>Мнатсаканян А.А., Чуварлеева Г.В.</i> УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЗ И КРАТНОСТИ ВНЕСЕНИЯ КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩЕГО ПРЕПАРАТА	71
<i>Омаров М.Д., Омарова З.М.</i> БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ХУРМЫ ВИРГИНСКОЙ (<i>DIOSPYROS VIRGINIANA L.</i>)	80

СОДЕРЖАНИЕ

Хатков К.Х., Мамсиров Н.И.

ДЕЙСТВИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ НОВЫХ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ СОИ	87
---	----

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Оригинальные статьи

Сапиев А.З.

ФОРМИРОВАНИЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ В СОВРЕМЕННОЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	95
---	----

Хачемизов А.Р., Зарубин В.И., Доргушаова А.К.

КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ ПРЕДПРИЯТИЯ	102
---	-----

<i>К сведению авторов</i>	110
---------------------------------	-----

<i>Правила направления и опубликования научных статей</i>	110
---	-----

<i>Правила рецензирования научных статей в журнале «Новые технологии»</i>	112
---	-----

TECHNOLOGY OF FOOD PRODUCTION

Original Articles

<i>Bubnov E.A., Don D.V.</i> OPTIMIZATION OF TOBACCO SEED CLEANING MODES	13
<i>Burak L.Ch.</i> THE USE OF ELDER MARC IN THE FOOD INDUSTRY	20
<i>Lisovaya E.V., Lisovoy V.V., Victorova E.P.</i> METHODS FOR OBTAINING LIPOSOMAL SYSTEMS TO BE USED IN THE FOOD INDUSTRY	28
<i>Siyukhov Kh.R., Marinenko O.V., Boyko I.E., Victorova D.P.</i> SOLUTIONS OF THE HACCP ISSUES IN LIVE KVASS PRODUCTION	34
<i>Khatko Z.N., Karamushko G.V., Kolotiy T.B., Lyubimova L.V.</i> DEVELOPMENT OF A UNIVERSITY HEALTHY DIET SYSTEM: HIGH STUDENT CUISINE	45

AGRICULTURAL SCIENCES

Original Articles

<i>Borodychev V.V., Novikov A.E., Lamskova M.I., Filimonov M.I.</i> INSTRUMENTATION OF THE COMBINED PROCESSES IN WATER TREATMENT TECHNOLOGY	55
<i>Kuzenko M.V., Kuzenko V.I.</i> INFLUENCE OF MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF STEM AND PANICLE LENGTH ON WINTERING OAT LODGING RESISTANCE	63
<i>Mnatsakanyan A.A., Chuvarleeva G.V.</i> PRODUCTIVITY AND QUALITY OF CORN GRAIN DEPENDING ON DOSES AND FREQUENCY OF APPLICATION OF SILICON-CONTAINING PREPARATION	71
<i>Omarov M.D., Omarova Z.M.</i> BIOLOGICAL FEATURES OF COMMON PERSIMMON (<i>DIOSPYROS VIRGINIANA L.</i>)	80

CONTENTS

Khatkov K.Kh., Mamsirov N.I.

THE EFFECT OF MINERAL FERTILIZERS AND METHODS OF BASIC SOIL TILLAGE ON THE PRODUCTIVITY OF NEW PROMISING SOYBEAN VARIETIES	87
--	----

ECONOMIC SCIENCES

Original Articles

Sapiev A.Z.

SHAPING THE REGIONAL STRUCTURE IN THE MODERN RUSSIAN FEDERATION	95
--	----

Khachemizov A.R., Zarubin V.I., Dorgushaova A.K.

CLASSIFICATION OF METHODS FOR IMPLEMENTING ENTERPRISE STRATEGY	102
---	-----

<i>For the attention of the authors</i>	110
---	-----

<i>Rules for sending and publishing scientific articles</i>	110
---	-----

<i>Rules for reviewing scientific articles in the magazine «New Technologies»</i>	112
---	-----

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

TECHNOLOGY OF FOOD PRODUCTION

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2020-16-5-13-19>
УДК 663.97.051.6



ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ / ORIGINAL ARTICLES

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ ОЧИСТКИ СЕМЯН ТАБАКА

Евгений А. Бубнов, Дмитрий В. Дон

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных
изделий», ул. Московская, 42, г. Краснодар, 350072, Российская Федерация*

Аннотация. Процесс получения качественных семян табака трудоемок и в настоящее время во ВНИИТТИ многие операции производятся вручную. Процесс получения семян табака в институте состоит из следующих операций: уборка соцветий, сушка соцветий, разрушение соцветий, отсев крупных примесей, конечная очистка в потоке воздуха. Ранее была сделана попытка механизировать и улучшить условия труда на этапе конечной очистки семенной смеси. Для этого была разработана, изготовлена и испытана установка конечной очистки семян табака. В данной статье с целью улучшения механизации и производительности той же установки были испытаны другие режимы конечной очистки табачной семенной смеси. В исследованиях использовали семенную смесь урожая 2019 г. Крупные примеси были отделены от семенной смеси просеиванием через сита с разными размерами отверстий. Ранее были предложены режимы двукратной конечной очистки семенной смеси. В этой статье в новой семенной смеси на контроль были взяты предложенные ранее режимы двукратной очистки, а в опыте использовали трехкратные режимы с большей скоростью подачи семенной смеси. В результате опытные режимы обеспечивают идентичный съём загрязнений, однако производительность установки увеличивается в 2–3 раза за счёт меньшей общей продолжительности очистки, а также улучшается механизация за счёт более однородного потока семенной смеси. В этом случае отсутствует необходимость постоянного присутствия оператора, и процесс конечной очистки табачной семенной смеси сводится только к её загрузке и выгрузке.

Ключевые слова: Семена табака, семенная смесь, конечная очистка, производительность, сепарация, загрязнения, механизация, мелкосемянные культуры, семенные коробочки

Для цитирования: Бубнов Е.А., Дон Д.В. Оптимизация режимов очистки семян табака // Новые технологии. 2020. Т. 16, № 5. С. 13–19. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2020-16-5-13-19>

OPTIMIZATION OF TOBACCO SEED CLEANING MODES

Evgeny A. Bubnov, Dmitry V. Don

Federal State Budgetary Scientific Institution
«All-Russian Research Institute of Tobacco, Makhorka and Tobacco Products»,
42 Moscovskaya str., Krasnodar, 350072, the Russian Federation

Annotation. The process of obtaining high-quality tobacco seeds is very laborious, and at present many operations are performed manually at All-Russian Research Institute of Tobacco, Makhorka and Tobacco Products. The process of obtaining tobacco seeds at the Institute consists of the following operations: harvesting of inflorescences, drying of inflorescences, destruction of inflorescences, screening out coarse impurities, final cleaning in an air stream. An attempt was made earlier to mechanize and improve working conditions at the stage of final purification of the seed mixture. A unit for the final purification of tobacco seeds was developed, manufactured and tested. In this article other modes of final purification of the tobacco seed mixture to improve mechanization and productivity of the same unit have been tested. The seed mix of the 2019 harvest has been used in the studies. Coarse impurities have been separated from the seed mix by sieving through sieves with different hole sizes. Earlier modes of double final purification of seed mixture were proposed. In this research the previously proposed double cleaning modes have been taken as control ones, and in the experiment three-fold modes with a higher feed rate of the seed mixture have been used. As a result, the experimental modes provide identical removal of contaminants, however, the productivity of the unit increases 2 – 3 times due to the shorter total duration of purification, and mechanization is also improved due to a more uniform flow of the seed mixture. In this case, there is no need for the constant presence of an operator, and the process of final purification of the tobacco seed mixture is reduced only to its loading and unloading.

Keywords: Tobacco seeds, seed mixture, final purification, productivity, separation, pollution, mechanization, small-seeded crops, seed capsules

For citation: Bubnov E.A., Don D.V. Optimization of tobacco seed cleaning modes // *New Technologies*. 2020. Vol. 16, No 5. P. 13–19. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2020-16-5-13-19>

К примесям, которые встречаются в семенном материале полевых культур и должны быть удалены при очистке, относятся семена сорняков и других культурных растений, болезнетворные организмы и вредители, а также обломки растений, комочки земли и т.д. Кроме того, семенной материал очищают и от дефектных семян основной культуры: битых, раздавленных, проросших. Первичную, или предварительную, очистку выполняют сразу после поступления свежесобраных семян на ток, чтобы удалить остатки растений, другие влажные примеси, способствующие самосогреванию семенного материала. Окончательную очистку семян от посторонних примесей, а также от битых, раздавленных и других неполноценных семян выполняют при

вторичной очистке. Ее обычно совмещают с сортированием, целью которого является выделение из общей массы полноценной части урожая [1, с. 146].

Чистота – один из важных показателей качества семенного материала, который должен быть свободен от примесей. Примеси, засоряющие семена, очень разнообразны. Засоренные семена значительно труднее хранить, так как содержащиеся в них остатки стеблей растений и семена сорняков всегда имеют повышенную влажность, то есть примеси повышают влажность семенного материала и снижают его стойкость при хранении [2, с. 45–46].

При выборе технологического процесса нужно установить виды примесей и использовать различия

физико-механических свойств семян основной культуры и сопутствующих им семян других растений. Обычно сначала проверяют возможность отделения легких примесей, затем возможность очистки по различиям толщины и отделению мелких примесей по ширине, а после этого по длине. Если этих операций оказывается недостаточно, то рассматривают возможность очистки по различиям в плотности, коэффициента трения-сцепления по тем или иным рабочим поверхностям и т.д. [3, с. 64].

В соцветии табачного растения насчитывается от 120 до 200 тыс. семян различной степени зрелости. Такая разнокачественность объясняется особенностями развития растения: процесс цветения и созревания семян в пределах соцветия длится 20–30 дней и более и протекает в различных условиях среды. Разнокачественность семян в свою очередь обуславливает неоднородность выращиваемой рассады, причем годная к высадке рассада составляет 25–30% от числа высеянных семян, поэтому важным для практики производства семян является их сортировка [4, с. 168–173].

Разделение семян по удельному весу занимает важное место в системе подготовки качественного семенного материала. Ранее было установлено, что для отделения от качественных семян легких примесей и семян сорняков необходимо использовать воздушную сепарацию со скоростью воздуха 2–3,5 м/с. Семена, отобранные при этом режиме, имеют наиболее высокую энергию прорастания и всхожесть [4, с. 168–173].

Процесс получения качественных семян табака достаточно трудоемок и в настоящее время во ВНИИТТИ многие операции производятся вручную. Этот процесс состоит из следующих операций: уборка соцветий, сушка соцветий, разрушение соцветий, отсев крупных примесей, конечная очистка в потоке воздуха. В настоящее время во ВНИИТТИ процесс конечной очистки является практически полностью ручным трудом. Он представляет собой высыпание

небольших порций семенной смеси в поток вентилятора, на пути движения воздуха расстилается бумага или картон. Поток вентилятора распределяет семенную смесь по весу на длину до 3 м. После окончания очистки партии семян вручную собирается фракция, расположенная ближе всего к вентилятору. Помещение, в котором производится конечная очистка отсеянной семенной смеси, сильно запылено, и работать в нем без респиратора и спецодежды невозможно [5].

С целью механизировать процесс конечной очистки и сепарации просеянной семенной смеси, а также улучшить условия труда, была разработана и изготовлена экспериментальная установка. Принцип ее работы основан на разных аэродинамических свойствах семян и примесей разрушенных семенных коробочек. Она работает следующим образом. Семена небольшим потоком подаются на наклонную стеклянную поверхность. В результате они разгоняются до определенной скорости и сыпаются в приемную емкость. В конце стеклянной поверхности находится воздухозаборник, подключенный к центробежному вентилятору через осадительную камеру. Тяжелые, полновесные семена пролетают в приемную емкость, а легкие семена и примеси затягиваются в воздухозаборник. На выходе вентилятора находится тканевый фильтр-приемник, в котором оседает пыль и мелкие частицы разрушенных коробочек, что обеспечивает отсутствие пыли в помещении, где ведется очистка семенной смеси [5].

Один из недостатков предложенных ранее режимов – необходимость присутствия оператора, поскольку иногда, из-за подачи семенной смеси самотеком, происходила остановка процесса высыпания семенной смеси, поэтому необходимо было очищать подающее устройство. В новом исследовании за контроль были взяты предложенные ранее режимы двукратной очистки, а в опыте использовали трехкратные режимы с большей скоростью подачи семенной смеси. В исследованиях использовали семенную смесь

урожа 2019 г. Схема опытов представлена в таблице 1.

Для сравнения предложенных режимов эксперименты для контрольных и опытных данных выполнялись в десятикратной повторности. Первоначальная масса семенной смеси составляла 200 г. Продолжительность очистки фиксировалась по секундомеру. После проведения первой очистки взвешивались очищенные семена и загрязнения из осадительной камеры. Затем проводились последующие стадии очистки (согласно схеме опытов) и проводились аналогичные взвешивания очищенных семян и загрязнений. Съём загрязнений рассчитывался как разность между засыпанной семенной смесью и очищенной в несколько

стадий, отнесенной к первоначальной массе семенной смеси. Данные опытов представлены в таблицах 2–5.

При анализе таблиц 2–5 видно, что коэффициент вариации для всех определяемых показателей составляет 10–20%, что, вероятно, обусловлено неоднородностью процесса очистки. Наименьшие коэффициенты вариации съёма загрязнений наблюдались для стадии 1 контроля 1 и опытов 1 и 2 (12,0 12,3 и 7,19% соответственно). Интересен тот факт, что для этих опытов коэффициент вариации по остальным показателям был на уровне 20%. То есть при таких условиях очистка протекает наиболее равномерно. Таким образом, из семенной смеси не происходит удаления полновесных семян (при

Таблица 1

Схема опытов

Table 1

Experiment scheme

Параметры	Стадия 1		Стадия 2			
	Скорость потока воздуха, м/с	Подача семенной смеси, г/с	Скорость потока воздуха, м/с	Подача семенной смеси, г/с		
Контроль 1	1	0,5	2	0,6		
Контроль 2	2	0,5	2	0,6		
	Стадия 1		Стадия 2		Стадия 3	
Параметры	Скорость потока воздуха, м/с	Подача семенной смеси, г/с	Скорость потока воздуха, м/с	Подача семенной смеси, г/с	Скорость потока воздуха, м/с	Подача семенной смеси, г/с
Опыт 1	1	2	1	2	2	2
Опыт 2	1	2	2	2	2	2

Таблица 2

Данные опыта «Контроль 1»

Table 2

«Control 1» experimental data

Показатель	Стадия 1		Стадия 2	
	Среднее значение	Кэф. вариации	Среднее значение	Кэф. вариации
Скорость потока семян, г/с	0,51	18,08	0,67	18,14
Продолжительность очистки, с	399,9	17,49	277	22,16
Съём загрязнений, %	10,47	12,0	9,65	20,87
Общая загрязненность, %	19,12			

Таблица 3

Данные опыта «Контроль 2»

Table 3

«Control 2» experimental data

Показатель	Стадия 1		Стадия 2	
	Среднее значение	Коэф. вариации	Среднее значение	Коэф. вариации
Скорость потока семян, г/с	0,48	15,92	0,56	25,66
Продолжительность очистки, с	426	15,69	277,5	24,15
Съем загрязнений, %	27,01	15,83	1,33	32,06
Общая загрязненность, %	27,97			

Таблица 4

Данные опыта «Опыт 1»

Table 4

«Test 1» experimental data

Показатель	Стадия 1		Стадия 2		Стадия 3	
	Среднее значение	Коэф. вариации	Среднее значение	Коэф. вариации	Среднее значение	Коэф. вариации
Скорость потока семян, г/с	1,88	26,04	2,34	20,91	2,01	23,04
Продолжительность очистки, с	113,40	27,61	83,30	25,18	95,30	19,30
Съем загрязнений, %	7,09	12,31	1,08	44,26	8,43	22,13
Общая загрязненность, %	15,82					

Таблица 5

Данные опыта «Опыт 2»

Table 5

«Test 2» experimental data

Показатель	Стадия 1		Стадия 2		Стадия 3	
	Среднее значение	Коэф. вариации	Среднее значение	Коэф. вариации	Среднее значение	Коэф. вариации
Скорость потока семян, г/с	1,81	20,48	2,32	18,13	2,29	16,31
Продолжительность очистки, с	114,20	18,64	81,50	19,32	74,60	17,27
Съем загрязнений, %	8,20	7,19	9,39	18,11	2,27	24,14
Общая загрязненность, %	18,70					

скорости воздушного потока 1 м/с). В этом случае съем загрязнений достаточно высок и составляет порядка 8–10%. То есть, на данной установке первую очистку целесообразно выполнять со скоростью воздушного потока 1 м/с. На первой стадии очистки скорость семенной смеси должна быть минимальной, но достаточной, чтобы поток не останавливался.

Максимальный съем загрязнений наблюдается по схеме «контроль 2». Следует отметить, что термин «загрязнения» относится к компонентам, удаляемым из потока семенной смеси. То есть в «загрязнения» при высокой скорости аспирационного потока могут попадать качественные, полновесные семена, что и наблюдалось в «контроле 2».

Качество очистки определялось визуально по наличию включений семенных коробочек в очищенной семенной смеси. Наилучшее качество было по схеме «контроль 2», однако в этом случае теряется значительное количество качественных полновесных семян.

Выводы:

При указанном способе очистки табачной семенной смеси в потоке воздуха очистку необходимо проводить в несколько стадий, причем первая стадия должна проводиться со скоростью аспирационного потока 1 м/с, а последующие – 2 м/с.

Скорость семенной смеси на первой стадии очистки должна быть минимальной, но достаточной, чтобы ее поток не останавливался.

По результатам опытов можно рекомендовать схему очистки «опыт 2», в результате она дает идентичный съём загрязнений как для «контроля 1», однако производительность установки увеличивается в 2–3 раза за счет большей скорости потока семенной смеси.

В дальнейшем необходимо установить скорость подачи семенной смеси для первой стадии очистки и целесообразность проведения очистки в 4 стадии.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflicts of interest

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Гриценко В.В., Калошина З.М. Семеноведение полевых культур. М.: Колос, 1984. 146 с.
2. Фирсова М.К. Семенной контроль. М.: Колос, 1969. С. 45–46.
3. Кузьмин И.И., Пылов А.П., Цециновский В.М. Заготовки, обработка и реализация семян. М.: Агропромиздат, 1985. 64 с.
4. Яковук А.С. Биологические основы культуры табака на семена. Кишинев: ШТИИНЦА, 1984. С. 168–173.
5. Бубнов Е.А. Испытания установки для конечной очистки семян табака [Электронный ресурс] // Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции: сборник материалов III Международной научно-практической (8-19 апр. 2019 г., г. Краснодар). Ч. 1 С. 517–521. URL: http://vniitti.ru/conf/conf2019/sbornik_conf_2019_.pdf

REFERENCES:

1. Gritsenko V.V., Kaloshina Z.M. Seed study of field crops. M.: Kolos, 1984. 146 p.
2. Firsova M.K. Seed control. M.: Kolos, 1969. P. 45–46.
3. Kuzmin I.I., Pylov A.P., Tsetsinovsky V.M. Procurement, processing and sale of seeds. M.: Agropromizdat, 1985. 64 p.
4. Yakovuk A.S. Biological bases of the culture of tobacco for seeds. Chisinau: SHTIINTCA, 1984. P. 168–173.
5. Bubnov E.A. Tests of the installation for final purification of tobacco seeds [Electronic resource] // Innovative research and development for scientific support of the production and storage of environmentally friendly agricultural and food products: a collection of materials of the III International Scientific and Practical (April, 8-19, 2019, Krasnodar). Part 1, P. 517–521. URL: http://vniitti.ru/conf/conf2019/sbornik_conf_2019_.pdf

Информация об авторах / Information about the authors:

Евгений Андреевич Бубнов, ведущий научный сотрудник лаборатории машинных агропромышленных технологий, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака,

Evgeny Andreevich Bubnov, a leading researcher of the Laboratory of Machine agro-industrial technologies, FSBSI «All-Russian Research Institute of Tobacco, Makhorka and

махорки и табачных изделий», кандидат технических наук

hookj@mail.ru

Дмитрий Владимирович Дон, лаборант-исследователь лаборатории машинных агропромышленных технологий ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий»

Тел.: 8 (967) 654 80 67

Tobacco Products», Candidate of Technical Sciences

hookj@mail.ru

Dmitry Vladimirovich Don, a laboratory assistant-researcher of the Laboratory of Machine agro-industrial technologies, FSBSI «All-Russian Scientific Research Institute of Tobacco, Makhorka and Tobacco Products»

Tel.: 8 (967) 654 80 67

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ / ORIGINAL ARTICLES

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫЖИМОК БУЗИНЫ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Леонид Ч. Бурак

*Общество с ограниченной ответственностью «БЕЛПРОСАКВА»,
ул. Шаранговича, д. 19, г. Минск, 220018, Республика Беларусь*

Аннотация. В настоящей научной статье описаны разновидности бузины, а также приведен процесс созревания плодов черной бузины с описанием внешних характеристик цветков с последующим созреванием плодов. Описаны основные полезные для организма человека компоненты, которые содержатся в плодах черной бузины. Приведено описание воздействия плодов бузины на организм человека при применении в лекарственных целях. Отмечено, что плоды бузины содержат красящее вещество, которое можно добавлять в кондитерские крема, конфеты, пастилу, а также в ликеры и винную продукцию для придания изделиям цвета и мускатного вкуса. Отмечено, что созревшие плоды бузины можно употреблять в свежем виде, но наиболее вкусными и более полезными являются переработанные плоды, особенно в виде сока и сушеном виде. Приведены полезные свойства бузины, а также отмечены опасные свойства, которые появляются в случае употребления в пищу несозревших плодов, произрастающих в Республике Беларусь. Рассмотрен подробный состав компонентов плодов бузины, отмечены их полезные свойства. Особое внимание уделено химическому составу плодов бузины, дан их подробный аминокислотный состав, также показан состав содержания антоцианов в соке прямого отжима из плодов бузины. В последней части настоящей научной статьи уделено внимание использованию выжимок из плодов бузины в пищевой промышленности для приготовления повидла, джемов, конфитюра, варенья и других продуктов, а также добавлению их в винную, ликероводочную продукцию для придания мускатного вкуса, в кондитерской промышленности для добавления в тесто и придания продукту миндального запаха. Особо отмечено, что выжимки из плодов бузины содержат биологически активные вещества, биофлавоноиды, антоцианы, что подтверждает их непосредственную значимость и необходимость использования для создания многих продуктов профилактического и функционального назначения в пищевой промышленности.

Ключевые слова: бузина черная, *Sambucus nigra*, плоды бузины, биологические активные вещества, витамины, пищевые (энергетические) компоненты, аскорбиновая кислота, антоцианы, аминокислоты

Для цитирования: Бурак Л.Ч. Использование выжимок бузины в пищевой промышленности // Новые технологии. 2020. Т. 16. № 5. С. 20–27. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2020-16-5-20-27>

THE USE OF ELDER MARC IN THE FOOD INDUSTRY

Leonid Ch. Burak

«BELROSAKVA» LLC, 19 Sharangovich str., Minsk, 220018, the Republic of Belarus

Annotation. The article describes the varieties of elderberry, and the process of black elderberry fruits ripening. External characteristics of flowers, followed by ripening of fruits, have been described. The main components useful for the human body have been identified, which are contained in the fruits of the black elderberry. The effect of elderberry fruits on the human body when used for medicinal purposes has been. Elderberry fruits have a coloring substance that must be added to confectionery creams, sweets, marshmallows, as well as to liqueurs and wine products to give the products color and nutmeg taste. Elderberry fruits can be eaten fresh, ripe, but the most delicious and more useful fruits are provided in processed form, especially in juice and dried form. The useful properties of elderberry have been described, as well as the dangerous properties that appear in case of eating unripe elderberry fruits growing in the Republic of Belarus. The detailed composition of the components of elderberry fruit has been considered, all its useful properties noted. Particular attention is paid to the chemical composition of elderberry fruit, detailed amino acid composition of elderberry fruit has been given, and the composition of anthocyanin content in juice of direct extraction from elderberry fruit has been shown. The use of elderberry pomace in the food industry for the preparation of jam, jams, confiture, preserves and other products, as well as adding to wine, alcoholic beverages, to impart nutmeg taste, in the confectionery industry to add to dough and giving the product an almond smell has been described. It is especially noted that the pomace from elderberries contains biological active substances, bioflavonoids, anthocyanins, which confirms their immediate importance and the need to use for the creation of many products for preventive and functional purposes in the food industry.

Keywords: black elderberry, *Sambucus nigra*, elderberry fruits, biological active substances, vitamins, food (energy) components, ascorbic acid, anthocyanins, amino acids

For citation: Burak L.Ch. The use of elder marc in the food industry // *New Technologies*. 2020. Vol. 16. No 5. P. 20–27. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2020-16-5-20-27>

ВВЕДЕНИЕ

Бузина относится к кустарниковым растениям, вырастающим в высоту на 6–10 м и характеризующимся трещиноватой коркой серого цвета [3].

Кусты бузины неприхотливы с точки зрения обитания, наиболее распространены при выращивании в естественных

условиях. Плоды бузины содержат в себе большое количество полезных для организма человека веществ.

Рассматриваемые в настоящей работе плоды бузины представляют собой фиолетовые ягоды диаметром 6 мм, содержащие 2–4 косточки. Отличаются кислым вкусом и железной консистенцией.



Рис.1. Внешний вид ягод бузины

Fig. 1. The appearance of elderberries

Полезные свойства бузины содержатся не только в ее плодах, но и в листьях, цветках и коре.

Цветки бузины в соцветиях достигают 20 см. Они представляют собой пятилепестковые чашечки желтого цвета, обладающие душистым запахом.

В южных краях России выведены тринадцать видов этого растения. Но несмотря на это, наиболее распространена бузина черная, так как именно она обладает большим количеством полезных свойств и имеет примечательный вид.

В большинстве случаев бузина черная выглядит как крупный кустарник, произрастает в хвойных и лиственных лесах, но также его выращивают в садах и парках как декоративное растение.

При цветении на кустарнике бузины появляются цветки желто-белого цвета, диаметр которых составляет не более 8 мм, цветки имеют пять лепестков, при этом цветки собраны в соцветия, которые в диаметре достигают 10–25 сантиметров.

При активном цветении весной соцветия, которые наполнены мелкими цветками, направлены вверх. В процессе созревания под тяжестью плодов зонтики тяжелеют и опускаются.

Продолжительность цветения составляет 25–30 дней.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

В растении содержится много различных биологических активных

веществ, которые в комплексе составляют полезные компоненты и применяются в большинстве сфер жизнедеятельности человека, но главная сфера – пищевая промышленность.

Плоды бузины содержат следующие химические составляющие: смолы, эфирные масла, аминокислоты, аскорбиновую кислоту, минеральные соли, танины, каротин и многие другие [2].

В свежем виде, а также после переработки ягоды бузины содержат в себе большое количество витаминов, в том числе аскорбиновую кислоту и Р-активные вещества.

Рассматривая состав компонентов черной бузины, можно выделить такие ее полезные свойства: в корнях кустарника содержатся сапонины, которые оказывают отхаркивающее действие, то есть обеспечивают удаление мокроты из органов дыхания; в цветках кустарника много терпенов, именно они придают приятный запах бузине во время цветения, также в цветках содержится витамин А, который полезен для зрения человека.

Плоды наделены антоцианинами, которые защищают организм от развития воспалительных процессов и стабилизируют функцию кишечника; тирозином, улучшающим синтез меланина.

Кроме того, ягоды содержат много аскорбиновой кислоты. Так в 100 г этих

Таблица 1

Содержание витаминов в бузине

Table 1

The content of vitamins in elderberry

Витамины	Содержание, мкг/100 г
Витамин А	30
Витамин С	36
Витамин В1	0,1
Витамин В2	0,2
Витамин В3	0,5
Витамин В5	0,1
Витамин В6	0,2
Витамин В9	6,0

фруктов сосредоточено почти 30 г витамина С, что составляет более 50 процентов необходимой суточной нормы для человека.

Из жирорастворимых витаминов в бузине присутствует только витамин А. Из водорастворимых – витамины С, В₁, В₂, В₃ (РР), В₅, В₆, В₉.

В коже много клетчатки, которая необходима для правильного функционирования пищеварительной системы.

Также химический состав продукта наделен фенольными кислотами, которые обладают антиоксидантными свойствами. Они могут нейтрализовать свободные радикалы благодаря флавоноидам, присутствующим в плодах. Следует отметить, что в соцветиях сосредоточено почти в десять раз больше флавоноидов, чем в самих плодах.

Ягоды бузины богаты аскорбиновой кислотой. Как правило, в одной ягоде находится до половины массового содержания.

Помимо этого, в них содержатся молекулы:

- самбуцина,
- каротина и хризантемина,
- дубильные вещества.

Среди макро- и микроэлементов, содержащихся в бузинных ягодах, выделяют:

- Р (фосфор);
- К (калий);
- Са (кальций);
- Mg (магний);
- Mn (марганец);
- Fe (железо).

Одной из особенностей ягод бузины является наличие в них олеаноловой и урсоловой кислот, которые используются

Таблица 2

Аминокислоты в бузине

Table 2

Amino acids in elderberry

Аминокислоты	Содержание, г
Триптофан	0,013
Треонин	0,027
Изолейцин	0,027
Лейцин	0,060
Лизин	0,026
Метионин	0,014
Цистин	0,015
Фенилаланин	0,040
Тирозин	0,051
Валин	0,033
Аргинин	0,047
Гистидин	0,015
Аланин	0,030
Аспарагиновая	0,058
Глутаминовая	0,096
Глицин	0,036
Пролин	0,025
Серин	0,032

в медицинской практике как противовоспалительные компоненты [1].

Учеными были проведены исследования и установлено, что незрелые плоды бузины содержат в себе гликозид самбунигрин, поэтому в пищу употреблять их нельзя, так как выделяется синильная кислота, кониин и вещества, схожие с никотином.

Содержание незаменимых и заменимых аминокислот показано в таблице 2.

В ягодах бузины имеются следующие компоненты:

- необходимые человеку аминокислоты, в частности, лейцин в количестве не более 0,06 г, валин – в количестве не более 0,03 г, изолейцин – в количестве не более 0,03 г;

- кератин, образующийся при взаимодействии глицина, метионина и аргинина (при этом их соотношение можно записать следующим образом: 0,036 г : 0,015 г : 0,048 г соответственно).

Биологическая роль биофлавоноидов заключается в поддержании здоровья кожи, ногтей и волос.

Исследование бузины с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографией установило присутствие четырех пиковых областей антоцианов:

- цианидин-3-самбубиозид-5-гликозид,
- цианидин-3,5-диглюкозид,

- цианидин-3-гликозид,
- цианидин-3-самбубиозид.

Другие антоцианы были обнаружены в незначительных количествах.

Содержание основного антоциана в плодах бузины – цианидин 3-самбубиозид – составляет больше половины от всех обнаруженных антоцианов (64,4%).

В соке бузины источником фенольных соединений являются непосредственно антоциановые соединения. Также вместе с ними в плодах содержатся так называемые амигдалины, дающие при реакции синильную кислоту. Синильная кислота относится к токсическим веществам, однако на стадии сушки происходит ее испарение.

В пищевых целях используются как свежие ягоды, так и продукты переработки, к которым относятся, например, компоты, повидло, мармелад и т.д.

Сок бузины используется для окрашивания плодовых и ягодных соков и винной продукции. Для придания печенью миндального запаха в тесто добавляют варенье из бузины.

За границей бузину используют для изготовления желе, джемов, конфет и конфитюров.

В Швейцарии выпускается сок под названием «Черная бузина», который повышает иммунитет.

Таблица 3

Концентрации антоцианов в соках прямого отжима (мг/л), определенных методом ВЭЖХ и процентное распределение содержания антоцианов

Table 3

Concentrations of anthocyanins in directly squeezed juices (mg / l) determined by HPLC and the percentage distribution of anthocyanins

Плодовый сок	Концентрация в эквивалентах цианидин-3-гликозида (мг/л)	Суммарное содержание антоцианов (%)
Бузина		
цианидин-3-самбубиозид-5-гликозид	48,4 ± 3,55	5,57
цианидин-3-самбубиозид	558,8 ± 42,0	64,4
цианидин-3-гликозид	237,1 ± 15,8	27,32
цианидин-3,5-диглюкозид	23,29 ± 1,63	2,68
Σ	867,6	100,0

В мире постоянно увеличиваются площади плантаций бузины, наиболее они распространены в Дании, Швеции, Германии, США и Канаде.

В РФ черная бузина не получила особого распространения. Это обусловлено отсутствием специализированной техники, а также технологий переработки, также причина в отсутствии районирования сортов отечественной и зарубежной селекции.

Что касается Республики Беларусь, то использование продуктов переработки бузины в пищевой промышленности набирает обороты.

Это стало возможным после утверждения Концепции развития сокопроизводящего технологического направления, нацеленного на производство высококачественной продукции [4, 5].

Однако стоит отметить, что технология производства соков из подходящих дикорастущих растений потребует от заводов Республики Беларусь полной реорганизации, что особенно отразится на этапе переработки ягод.

Изменение показателей во время технологических операций требует знания основного химического состава сырья, для того чтобы решить задачу производства безопасной и функциональной продукции [5].

Бузину чаще всего используют в пищевой промышленности. Ликероводочные изделия ароматизируют при помощи отвара из цветков растения.

Плоды бузины обладают красящим веществом, который добавляют в кондитерские крема, конфеты, пастилу, при добавлении в винную продукцию у изделия преобладает мускатный вкус.

Как ранее было отмечено, созревшие плоды бузины можно употреблять в свежем виде, но наиболее вкусными являются переработанные плоды.

Если ягоды засушить, то в сочетании с розмарином они могут заменить импортный перец. Также переработанные ягоды используют для ароматизации сока из томатов, при приготовлении повидла, желе, пастилы, разнообразных

кондитерских изделий и даже при изготовлении уксуса.

При этом выжимки плодов бузины используют как приправу для придания необычной вкусовой нотки различным блюдам, например, добавляют их в супы, при приготовлении домашних колбас и также при засолке огурцов и помидоров.

Цветочные лепестки бузины отлично подходят для приготовления варенья. При добавлении цветков бузины в тесто сдобные изделия приобретают миндальный запах. Плоды бузины отлично подходят для приготовления киселя и повидла.

В США распространено выращивание бузины, причем кусты сажают на расстоянии 3,5 метров друг от друга.

Учитывая мировое глобальное потепление, которое сказывается на сокращении водных ресурсов в определенных регионах, фермеры совместно с учеными пытаются разработать способ, который позволит минимизировать расходы воды на полив. Вдоль всей посадки прокладывают капельную оросительную систему, которая позволяет поддерживать естественный процесс роста кустов.

Фермеры активно взаимодействуют друг с другом, проводят обучение выращиванию и обработке ягод бузины, чтобы плоды подходили для использования в пищевой промышленности. В США делают натуральный сок бузины, сок, подслащенный медом, желе, лимонад, сироп.

Перед обработкой всё оборудование дезинфицируют и моют. В емкости загружают гроздья зрелых ягод, после включения идет встряхивание, что позволяет ягодам отделяться от стеблей и далее перемещаться в поддон. Далее следует система тройного мытья. При погружении поддона с ягодами в ванну зрелые ягоды тонут, а незрелые, стебли и насекомые всплывают на поверхность, после чего всё лишнее удаляют.

После первичной очистки ягоды выдерживают в воде в течение 15 секунд, затем поддон перемещают во вторую мойку. Происходит еще одна фильтрация ягод. После промывки ягоды сортируют в ведра по 11 кг. На крышку ведра наносят цифровой

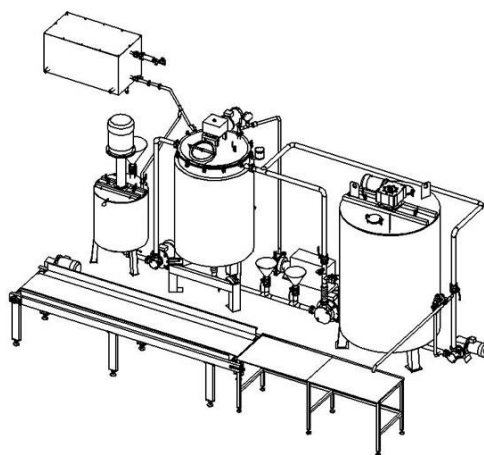


Рис. 2. Схема установки для обработки отходов бузины

Fig. 2. The scheme of an elderberry waste processing unit

шифр, включающий в себя код фермы и день сборки ягод. Далее ягоды транспортируются на предприятия, занимающиеся изготовлением продуктов из плодов бузины.

В последнее время перспективно перерабатывать ягоды бузины для получения красного красителя. Технологически это решается отжимом ягод с последующим разбавлением их ортофосфорной кислотой, обеспечивающей смеси pH 3. После получения нужной кислотности происходит сгущение и фильтрация осадка. Выбор подобного значения pH ознаменован интенсивностью окраски. Так, чем ниже кислотность среды, тем выше интенсивность. Соответственно, для изготовления пищевых напитков потребуется меньший расход красителя.

Для получения сока бузины используют фильтр-пресс и сепаратор, после чего смесь дистиллируют с использованием выпарной установки под вакуумом.

Процесс протекает в интервале температур 55–60°C.

В случае отсутствия фильтр-пресса сок бузины направляют в отстойники, выполненные из эмалированной стали, для проведения реакции сульфирования с получением сернистого ангидрида с массовой долей до 10% масс.

ВЫВОДЫ

Таким образом, как плоды бузины, так и побочные продукты ее переработки являются недорогим потенциальным источником некоторых уникальных биоактивных полифенолов.

Использование выжимок плодов бузины в пищевой промышленности для приготовления повидла, джемов, варенья, кондитерских изделий, а также использование в винодельческой и ликероводочной промышленности позволит создавать новые продукты профилактического и функционального назначения.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов / The author declare no conflicts of interest

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Аксенова Н.А., Фролова Л.А. Деревья и кустарники для любительского садоводства и озеленения. М.: МГУ, 2001.
2. Определение кислотности некоторых плодов, соков и прохладительных напитков / Анисимович ИП [и др.] // Научные ведомости БелГУ. Серия: Естественные науки. 2011. № 9 (104). Вып. 15 / 2. С. 250–257.
3. Гусаков В.Г. Состояние и направление продовольственной безопасности в Беларуси // Аграрная экономика. 2009. № 5. С. 2–6.

4. Лавриненко Н.И. Пути повышения конкурентоспособности соков и нектаров на внешнем и внутреннем рынке // Пищевая промышленность: наука и технологии. 2008. № 1(1). С. 22–28.

5. Результаты и перспективы исследований малораспространенных ягодных культур в Институте плодководства НАН Беларуси / М.С. Шалкевич [и др.] // Плодководство: ягодоводство на современном этапе: материалы международной научно-практической конференции, посвящ. 100-летию со дня рождения А.Г. Волузнева, п. Самохваловичи, 13–15 июля 2004 г. / Институт плодководства НАН Беларуси. п. Самохваловичи, 2004. Т. 15. С. 147–155.

REFERENCES:

1. Axenova N.A., Frolova L.A. Trees and shrubs for amateur gardening and landscaping. M.: MSU, 2001.

2. Determination of acidity of some fruits, juices and soft drinks / Anisimovich I.P. [et al.] // Scientific Bulletin of BelSU. Series: Natural Sciences. 2011. No 9 (104). Issue 15 / 2. P. 250–257.

3. Gusakov V.G. The state and direction of food security in Belarus // Agrarian Economics. 2009. No 5. P. 2–6.

4. Lavrinenko N.I. Ways to improve the competitiveness of juices and nectars in the external and internal markets // Food industry: science and technology. 2008. No 1 (1). P. 22–28.

5. Results and perspectives of the research on rare berry crops in the Institute of Fruit Growing of the National Academy of Sciences of Belarus / M.S. Shalkevich [et al.] // Fruit growing: berry growing at present stage: materials of the international scientific and practical conference, dedicated to the 100th anniversary of A.G. Voluznev, Samokhvalovich, July 13–15, 2004 / Institute of Fruit Growing of the National Academy of Sciences of Belarus. Samo-khvalovich, 2004. V.15. P. 147–155.

Информация об авторе / Information about the author

Леонид Чеславович Бурак, общество с ограниченной ответственностью «БЕЛРОСАКВА», кандидат технических наук
leonidburak@gmail.com

Leonid Cheslavovich Burak, «BELROSAKVA», LLC, Candidate of Technical Sciences
leonidburak@gmail.com

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ / ORIGINAL ARTICLES

МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЛИПОСОМАЛЬНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ¹

Екатерина В. Лисовая, Вячеслав В. Лисовой,
Елена П. Викторова

*Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки
сельскохозяйственной продукции – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный
научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»,
Тополиная аллея, д. 2, Краснодар, 350072, Российская Федерация*

Аннотация. В настоящее время инкапсуляция пищевых ингредиентов с помощью липосомальных систем, образованных природными фосфолипидами, представляет наибольший интерес для пищевой промышленности. Одним из преимуществ инкапсуляции с помощью липосомальных систем является амфифильность образующих их фосфолипидов, что позволяет инкапсулировать как гидрофильные, так и гидрофобные ингредиенты, в то время как большинство других инкапсулирующих агентов могут инкапсулировать только гидрофильные ингредиенты. В статье проведен обзор существующих методов получения липосомальных систем. Показано, что наиболее распространенный классический метод получения липосом, а именно метод гидратации тонкой пленки, не позволяет получить однородные по форме и размеру липосомальные дисперсии. Кроме того, указанный метод требует применения большого расхода органических растворителей. Рассмотрены физические методы, позволяющие получить однородные по форме и размеру дисперсии липосом, а именно ультразвуковая обработка, экструзия под давлением и микрофлюидизация. Приведены достоинства и недостатки указанных методов. Рассмотрены альтернативные методы получения липосомальных систем без применения токсичных органических растворителей и детергентов. Следует отметить, что исследования в области разработки методов получения липосомальных систем, которые можно было бы реализовать в промышленном масштабе для интенсивного внедрения указанных систем в технологии продуктов питания, в настоящее время приобретают все большую актуальность.

Ключевые слова: фосфолипиды, липосомальные системы, методы получения, инкапсуляция, технологии продуктов питания

Для цитирования: Лисовая Е.В., Лисовой В.В., Викторова Е.П. Методы получения липосомальных систем для применения в пищевой промышленности // Новые технологии. 2020. Т. 16, № 5. С. 28–33. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2020-16-5-28-33>

METHODS FOR OBTAINING LIPOSOMAL SYSTEMS TO BE APPLIED IN THE FOOD INDUSTRY

¹ Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, Администрации Краснодарского края по научному проекту №19-416-233024 p_мол_a.

Ekaterina V. Lisovaya, Vyacheslav V. Lisovoy,
Elena P. Victorova

*Krasnodar Research Institute for Storage and Processing of Agricultural Products –
a branch of the FSBSI «The North Caucasian Federal Scientific Center for Horticulture,
Viticulture, Winemaking», 2 Topolinaya Alley, Krasnodar, 350072, the Russian Federation*

Annotation. Currently encapsulation of food ingredients using liposomal systems formed by natural phospholipids is of greatest interest for food industry. One of the advantages of encapsulation using liposomal systems is the amphiphilicity of the phospholipids that form them, which allows both hydrophilic and hydrophobic ingredients to be encapsulated, while most other encapsulating agents can only encapsulate hydrophilic ingredients. The article reviews the existing methods for obtaining liposomal systems. It has been shown that the most common classical method for obtaining liposomes, namely, the method of a thin film hydration does not allow obtaining liposomal dispersions that are uniform in shape and size. Moreover, this method requires a large consumption of organic solvents. Physical methods have been considered that make it possible to obtain uniform in shape and size liposome dispersions, in particular, ultrasonic treatment, extrusion under pressure, and microfluidization. The advantages and disadvantages of these methods have been presented. Alternative methods of obtaining liposomal systems without the use of toxic organic solvents and detergents have been considered. It should be noted that development of methods for producing liposomal systems that could be implemented on an industrial scale for the intensive introduction of these systems in food technology is now becoming increasingly important.

Keywords: phospholipids, liposomal systems, production methods, encapsulation, food technology

For citation: Lisovaya E.V., Lisovoy V.V., Victorova E.P. Methods for obtaining liposomal systems to be used in the food industry // *New Technologies*. 2020. Vol. 16, No 5. P. 28–33. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2020-16-5-28-33>

Одной из перспективных технологий введения ингредиентов в пищевые системы для повышения их биодоступности и стабильности является технология инкапсуляции.

Следует отметить, что именно инкапсуляция пищевых ингредиентов с помощью липосомальных систем, образованных природными фосфолипидами, представляет наибольший интерес для пищевой промышленности, т.к. природные фосфолипиды нетоксичны и биodeградируемы [1].

Еще одним преимуществом инкапсуляции с помощью липосомальных систем является амфифильность образующих их фосфолипидов, что позволяет инкапсулировать как гидрофильные, так и гидрофобные ингредиенты, в то время как большинство других инкапсулирующих агентов могут инкапсулировать только гидрофильные ингредиенты [1, 2].

Известно, что процесс образования липосом является самопроизвольным и

происходит при диспергировании фосфолипидов в воде [3].

Однако липосомы, образованные фосфолипидами, могут иметь различную структуру и размер, что обусловлено особенностями химического состава фосфолипидов, особенностями инкапсулируемых ингредиентов, а также методом их получения.

Классические методы получения липосомальных систем, описание которых наиболее часто встречается в научно-технической литературе, а именно метод гидратации тонкой пленки, метод испарения с обращением фаз, метод дегидратации-регидратации, метод впрыска растворителя (этанола) и метод детергентного диализа предусматривают применение органического растворителя для растворения смеси липидов [2–6].

Так, метод испарения с обращением фаз заключается в ведении водного раствора гидрофильных инкапсулируемых

ингредиентов в раствор липидов. Затем проводят удаление органического растворителя при пониженном давлении, в результате чего образуются крупные однослойные и олиголамеллярные липосомы [7].

Метод дегидратации-регидратации предусматривает получение липосомальной системы методом гидратации тонкой пленки и ее высушивание (лиофилизацию) с последующей регидратацией в водном растворе. Данный метод позволяет получать многослойные липосомы с высокой инкапсулирующей способностью [3].

Метод впрыска растворителя заключается в растворении фосфолипидов в органическом растворителе, как правило в этаноле, и в введении полученного раствора в водную фазу путем инъекции с последующим удалением растворителя [6].

Липосомальные системы могут образовываться и при солюбилизации липидов с детергентом. Детергент затем удаляется с помощью диализа, при этом образуются однослойные липосомы размером до 200 нм [6, 7].

Наиболее распространенным из классических методов получения липосом является метод гидратации тонкой пленки, предусматривающий растворение фосфолипидов и липофильных ингредиентов в органическом растворителе, как правило в хлороформе, а затем его выпаривание при пониженном давлении до получения тонкой липидной пленки. При добавлении к образовавшейся тонкой липидной пленке водной фазы с растворенными в ней гидрофильными ингредиентами при интенсивном механическом воздействии происходит образование липосомальной дисперсии.

Следует отметить, что указанный метод способствует формированию многослойных липосом, неоднородных по форме и размеру, с достаточно широким интервалом распределения частиц [5, 6].

Для получения более однородной по форме и размеру липосомальной дисперсии, а также получения однослойных

липосом, наиболее предпочтительных для применения в технологиях продуктов питания [8], необходимо осуществить дополнительное воздействие на липосомальные системы физическими методами.

Наиболее распространенными из указанных методов являются обработка ультразвуком, экструзия под давлением и микрофлюидизация [9].

Ультразвуковая обработка липосомальной системы позволяет снизить размер липосом, а также изменить их структуру, т.е. получить однослойные липосомы, однородные по форме и размеру.

Микрофлюидизация основана на принципе разделения потока липосомальной дисперсии на две струи, которые прокачиваются под высоким давлением через микроканалы и сталкиваются друг с другом на высокой скорости внутри камеры микрофлюидизатора [9].

В работе [10] оценивалась эффективность обработки ультразвуком по сравнению с микрофлюидизацией для получения наноэмульсий. При этом размер частиц дисперсной фазы являлся основным критерием оценки. В результате проведенных исследований показано, что оба метода способствуют образованию наноэмульсий с размером частиц 150–700 нм, при этом эмульсия, полученная с помощью микрофлюидизации, характеризовалась более узким диапазоном распределения частиц по размерам. Следует отметить, что размер частиц дисперсной фазы уменьшался с увеличением времени и продолжительности обработки и не зависел от метода.

Однако несмотря на то, что методом микрофлюидизации можно получать липосомальные системы без применения токсичных органических растворителей, в работах [11,12] отмечаются его существенные недостатки, а именно возможность повреждения структуры инкапсулируемого ингредиента, т.к. уменьшение липосом происходит за счет взаимодействия кавитации, наряду со сдвигом и ударом, а также загрязнение аппарата микрофлюидизатора, что затрудняет

возможность применения данного метода в промышленном масштабе.

Следует отметить, что ультразвуковая обработка при получении липосомальных систем не подходит для инкапсулирования термочувствительных ингредиентов, а также может способствовать окислению ненасыщенных связей в цепях остатков жирных кислот фосфолипидов [12].

С помощью метода экструзии можно получить однослойные липосомы с заданным размером, который определяется размером пор мембраны и количеством циклов пропускания липосомальной дисперсии через них [13].

В работе [9] описан метод получения липосомальных систем путем нагревания. Метод нагрева (или тепловой метод) предусматривает гидратацию липосомальных компонентов в водной среде с последующим их нагревом в присутствии глицерина до температуры от 40 до 120°C. Такой широкий температурный диапазон процесса обусловлен свойствами липосомальной системы, ее композиционным составом, а также характеристиками инкапсулируемого ингредиента.

Основным преимуществом указанного метода является возможность получения липосомальных систем без применения токсичных органических растворителей и детергентов.

В работе [14] приведена сравнительная оценка фракционно-дисперсного состава липосомальных систем, полученных из фосфолипидов соевого лецитина

методом дегидратации-регидратации и с применением теплового метода.

В результате проведенных исследований показано, что фракционно-дисперсный состав липосомальных систем, полученных указанными методами, имеет существенные различия. Липосомальные системы, полученные тепловым методом, характеризуются большим содержанием частиц крупных размеров (более 20 мкм) – до 90% по сравнению с липосомальной системой, полученной методом дегидратации-регидратации, в которой содержание указанных частиц составляет 30%.

В работе [15] липосомальные системы были получены с помощью сверхкритической CO₂-экстракции, а также методом гидратации тонкой пленки для сравнения. Были изучены характеристики полученных липосом, а именно размер и морфология частиц. Показано, что липосомальные системы, полученные с применением сверхкритической CO₂-экстракции, имели более высокую стабильность при хранении по сравнению с липосомальными системами, полученными методом гидратации тонкой пленки. Однако одним из основных недостатков разработанного метода является низкая эффективность инкапсуляции.

Таким образом, исследования в области разработки методов получения липосомальных систем, которые можно было бы реализовать в промышленном масштабе для интенсивного внедрения указанных систем в технологии продуктов питания, в настоящее время приобретают все большую актуальность.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Барсуков Л.И. Липосомы // Соросовский образовательный журнал. 1998. № 10. С. 2–9.
2. Liposomes as carrier vehicles for functional compounds in food sector / Shiva Emami [et al.] // Journal of experimental nanoscience. 2016. Vol. 11, Iss. 9. P. 737–759.
3. Шульга С.М. Липосомы і наносоми: структура, властивості, виробництво // Biotechnologia acta. 2013. Vol. 6, No 5. P. 19–40.
4. Research progress on liposomes: application in food, digestion behavior and absorption mechanism / Weilin Liu [et al.] // Trends in Food Science & Technology. 2020. Vol. 104. P. 177–189.
5. Encapsulation of food ingredients using nanoliposome technology / M.R. Mozafari [et al.] // International journal of food properties. 2008. Vol. 11, Iss. 4. P. 833–844.

6. Preparation, characterization and applications of liposomes: state of the art / A. Laouini [et al.] // *Journal of colloid science and biotechnology*. 2012. Vol. 1, No 2. P. 147–168.
7. Новикова А.А., Кезимана П., Станишевский Я.М. Методы получения липосом, используемых в качестве носителей лекарственных средств (обзор) // *Фармацевтическая технология и нанотехнологии*. 2017. № 2. С. 134–138.
8. Применение липосомальных систем, полученных из растительных лецитинов, в пищевых технологиях / Е.В. Лисовая [и др.] // *Новые технологии*. 2019. Вып. 3 (49). С. 51–60.
9. Nanoliposomes and their applications in food nanotechnology / M.R. Mozafari [et al.] // *Journal of liposome research*. 2008. Vol. 18. P. 309–327.
10. Jafari S.M., He Y., Bhandari B. Nano-emulsion production by sonication and microfluidization – a comparison // *International journal of food properties*. 2006. Vol. 9, Iss. 3. P. 475–485.
11. Fragmentation of chitosan by microfluidization process / M. R. Kasaai [et al.] // *Innovative Food Science & Emerging Technologies*. 2003. Vol. 4, Iss. 4. P. 403–413.
12. Maa Y.-F., Hsu C.C. Performance of sonication and microfluidization for liquid–liquid emulsification // *Pharmaceutical development and technology*. 1999. Vol. 4, No 2, P. 233–240.
13. Evaluation of extrusion technique for nanosizing liposomes / S.G.M. Ong [et al.] // *Pharmaceutics*. 2016. V. 8(4). P. 36.
14. Получение липосом из соевого лецитина / Л.А. Забодалова [и др.] // *Процессы и аппараты пищевых производств*. 2011. № 2. С. 75–81.
15. A nano-delivery system for bioactive ingredients using supercritical carbon dioxide and its release behavior / Wenbei Situ [et al.] // *Food Chemistry*. 2017. Vol. 228. P. 219–225.

REFERENCES:

1. Barsukov L.I. Liposomes // *Soros Educational Journal*. 1998. No 10. P.2–9.
2. Liposomes as carrier vehicles for functional compounds in food sector / Shiva Emami [et al.] // *Journal of experimental nanoscience*. 2016. V. 11, I. 9. P. 737–759.
3. Shulga S.M. Liposomes and nanosomes: structure, properties, production // *Biotechnologia acta*. 2013. V.6, No 5. P. 19–40.
4. Research progress on liposomes: application in food, digestion behavior and absorption mechanism / Weilin Liu [et al.] // *Trends in Food Science & Technology*. 2020. V. 104. P. 177–189.
5. Encapsulation of food ingredients using nanoliposome technology / M.R. Mozafari [et al.] // *International journal of food properties*. 2008. V. 11, I. 4. P. 833–844.
6. Preparation, characterization and applications of liposomes: state of the art / A. Laouini [et al.] // *Journal of colloid science and biotechnology*. 2012. V. 1, No 2. P. 147–168.
7. Novikova A.A., Kezimana P., Stanishevsky Ya.M. Methods for obtaining liposomes used as drug carriers (review) // *Pharmaceutical technology and nanotechnology*. 2017. No 2. P. 134–138.
8. Application of liposomal systems derived from plant lecithins in food technologies / E.V. Lisovaya [et al.] // *New technologies*. 2019. No 3. P. 51–60.
9. Nanoliposomes and their applications in food nanotechnology / M.R. Mozafari [et al.] // *Journal of liposome research*. 2008. V.18. P. 309–327.
10. Jafari S.M., He Y., Bhandari B. Nano-emulsion production by sonication and microfluidization – a comparison // *International journal of food properties*. 2006. V. 9, I.3. P. 475–485.
11. Fragmentation of chitosan by microfluidization process / M. R. Kasaai [et al.] // *Innovative Food Science & Emerging Technologies*. 2003. V. 4, I. 4, P. 403–413.
12. Maa Y.-F., Hsu C.C. Performance of sonication and microfluidization for liquid – liquid emulsification // *Pharmaceutical development and technology*. 1999. V. 4, No 2, P. 233–240.
13. Evaluation of extrusion technique for nanosizing liposomes / S.G.M. Ong [et al.] // *Pharmaceutics*. 2016. V. 8 (4). P. 36.
14. Obtaining liposomes from soy lecithin / L.A. Zabodalova [et al.] // *Processes and machines for food production*. 2011. No 2. P. 75–81.

15. A nano-delivery system for bioactive ingredients using supercritical carbon dioxide and its release behavior / Wenbei Situ [et al.] // Food Chemistry. 2017. V. 228. P. 219–225.

Информация об авторах / Information about the authors

Екатерина Валериевна Лисовая, старший научный сотрудник отдела пищевых технологий, контроля качества и стандартизации, Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия», кандидат технических наук
e.kabalina@mail.ru
Тел.: 8 (861) 252 18 41

Вячеслав Витальевич Лисовой, старший научный сотрудник отдела хранения и комплексной переработки сельскохозяйственного сырья, Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия», кандидат технических наук
slavafish@rambler.ru
Тел.: 8 (918) 261 21 61

Елена Павловна Викторова, главный научный сотрудник отдела пищевых технологий, контроля качества и стандартизации, Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия», доктор технических наук, профессор
kisp@kubannet.ru
Тел.: 8 (918) 078 65 78

Ekaterina Valerievna Lisovaya, a senior researcher of the Department of Food Technologies, Quality Control and Standardization, Krasnodar Research Institute for Storage and Processing of Agricultural Products – a branch of the FSBSI «The North Caucasian Federal Scientific Center for Horticulture, Viticulture, Winemaking», Candidate of Technical Sciences
e.kabalina@mail.ru
Tel.: 8(861)252 18 41

Vyacheslav Vitalievich Lisovoy, a senior researcher of the Department of Storage and Integrated Processing of Agricultural Raw Materials, Krasnodar Research Institute for Storage and Processing of Agricultural Products – a branch of the FSBSI «The North Caucasian Federal Scientific Center for Horticulture, Viticulture, Winemaking», Candidate of Technical Sciences
slavafish@rambler.ru
Tel.: 8 (918) 261 21 61

Elena Pavlovna Victorova, a chief researcher of the Department of Food Technologies, Quality Control and Standardization, Krasnodar Research Institute for Storage and Processing of Agricultural Products – a branch of the FSBSI «The North Caucasus Federal Scientific Center for Horticulture, Viticulture, Winemaking», Doctor of Technical Sciences, a professor
kisp@kubannet.ru
Tel.: 8 (918) 078 65 78

РЕШЕНИЯ ВОПРОСОВ СИСТЕМЫ ХАССП ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КВАСА ЖИВОГО БРОЖЕНИЯ

Хазрет Р. Сиюхов, Ольга В. Мариненко, Ирина Е. Бойко,
Дарья П. Викторова

ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»,
ул. Первомайская, д. 191, г. Майкоп, 385000, Российская Федерация

Аннотация. В настоящее время одной из основных задач, стоящей перед производителями, является разработка и внедрение системы ХАССП в производство для выпуска высококачественной пищевой продукции. В России подтверждение соответствия систем ХАССП выполняется путем сертификации. В феврале 2001 года Госстандартом России была зарегистрирована Система добровольной сертификации ХАССП, целью которой является контроль всех опасных факторов, которые с достаточной вероятностью могут угрожать безопасности продуктам питания. В данной статье рассматривается вопрос, связанный с решением проблем обеспечения безопасности производства кваса живого брожения на всех технологических этапах. В рамках нашего исследования была проанализирована блок-схема технологического процесса производства кваса «Майкопский Честный» в условиях завода ООО «МПК» Пивоваренный завод Майкопский и проведен сравнительный анализ со стандартной схемой производства кваса. Проанализированы потенциально опасные факторы (физические, химические, биологические). Далее на основании перечня значимых опасных факторов были определены критические контрольные точки (ККТ) на определенных этапах технологического процесса. Для выбора критических контрольных точек применяли метод «Дерева принятий решений» (ГОСТ Р 51705.1-2001), позволяющий определить, является ли данная стадия технологического процесса критической. ККТ определяли, проводя анализ отдельно по каждому учитываемому опасному фактору и рассматривая последовательно все операции, включенные в схему производственного процесса. Также в ходе исследований рассматривались ситуации, при которых может выясниться, что положение в ККТ превысило установленные критические пределы, и с этой целью разрабатывались корректирующие действия. Результаты проведенных исследований по разработке системы ХАССП в условиях завода ООО «МПК» Пивоваренный завод Майкопский позволят получать высококачественный живой квас.

Ключевые слова: система ХАССП, пищевые продукты, ККТ (контрольно критические точки), квас, показатели качества, биологически опасные факторы, химически опасные факторы, физически опасные факторы

Для цитирования: Решения вопросов системы ХАССП при производстве кваса живого брожения / Сиюхов Х.Р. [и др.] // Новые технологии. 2020. Т. 16, № 5. С. 34–44. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2020-16-5-34-44>

SOLUTIONS OF THE HACCP ISSUES IN LIVE KVASS PRODUCTION

**Khazret R. Siyukhov, Olga V. Marinenko, Irina E. Boyko,
Daria P. Victorova**

*FSBEI HE «Maykop State Technological University»,
191 Pervomayskaya str., Maykop, 385000, the Russian Federation*

Annotation. Currently, one of the main tasks facing manufacturers is the development and implementation of the HACCP system in the production of high-quality food products. In Russia the conformity of HACCP systems is confirmed by certification. In February 2001, the Gosstandart of Russia registered the HACCP voluntary certification system. Its purpose is to control all hazardous factors that are likely to threaten the safety of food products. The article discusses the issue associated with solving the problems of ensuring safety of live kvass production at all technological stages. In our research a block diagram of the technological process for the production of «Maykopsky Chestny» kvass at LLC «MPC» Maykop Brewery plant has been analyzed and compared with the standard kvass production scheme. Potentially dangerous factors (physical, chemical, biological) have been analyzed. Critical control points (CCP) have been determined at certain stages of the technological process on the basis of the list of significant hazardous factors. The «Decision tree» method has been (GOST R 51705.1-2001) to select critical control points. This method makes it possible to determine whether this stage of the technological process is critical. The CCP have been determined by analyzing each considered hazardous factor separately and considering all the operations included in the production process diagram sequentially. In the research the situations have been considered that might reveal exceedance of fixed critical limits in the CCP and for this purpose corrective actions have been developed. The research results on the development of the HACCP system at LLC «МПК» Maykop Brewery plant will make it possible to obtain high quality live kvass.

Keywords: the HACCP system, food products, CCP (control critical points), kvass, quality indicators, biologically hazardous factors, chemically hazardous factors, physically hazardous factors

For citation: *Solutions of the HACCP issues in live kvass production / Siyukhov Kh.R. [and others] // New Technologies. 2020. Vol.16, No 5. P. 34–44. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2020-16-5-33-44>*

Основной проблемой при производстве пищевых продуктов, в том числе кваса, является угроза заражения продукта микробиологическими, физическими и химическими загрязнителями, в дальнейшем зараженный продукт несет угрозу здоровью и жизни потребителей. Чтобы избежать данной проблемы в начале 1960-х гг. компанией Pillsbury была создана система контроля безопасности ХАССП.

Система ХАССП обеспечивает контроль на всех этапах пищевой цепи, в любой точке процесса производства, хранения и реализации продукции, где могут возникнуть опасные ситуации. При этом особое внимание обращено на ККТ (контрольно критические точки), в которых все виды риска, связанные с производством пищевых продуктов, могут быть предотвращены, устранены и снижены до приемлемого уровня

в результате целенаправленных мер контроля.

В России подтверждение соответствия систем ХАССП выполняется путем сертификации. С этой целью в феврале 2001 года Госстандартом России была зарегистрирована Система добровольной сертификации ХАССП. При ее создании главная задача состояла в том, чтобы совместить требования Директивы ЕЭС 93/43 с системой контроля и управления производством, сложившейся на отечественных предприятиях, а также с действующими в нашей стране законами и нормативными документами. В результате были сформулированы основные требования к российской версии ХАССП, которые были положены в основу нормативной базы системы – ГОСТ Р 51705.1-2001 «Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП.

Общие требования», введенного в действие с 01.07.2001 г. [1].

Квас «Майкопский Честный» является продуктом живого брожения на основе 100% сахарного сиропа, с использованием только натуральных ингредиентов, приготовленных по традиционному рецепту из ржаного квасного

сусла с соблюдением санитарных норм и правил. Квас прекрасно утоляет жажду, снимает усталость, способствует повышению работоспособности [2]. Также квас является источником ценных для организма веществ, таких как углеводы, аминокислоты, витамины, макро- и микроэлементы. Благодаря полезным

Таблица 1

Оценка биологически опасных факторов при производстве кваса живого брожения «Майкопский Честный» в условиях завода ООО «МПК» Пивоваренный завод Майкопский

Table 1

Evaluation of biologically hazardous factors in the production of «Maykopsky Chestny» live fermentation kvass at LLC «MPC» Maykop Brewery plant

Контролируемый параметр	Предельное значение	Наименование операции
Пестициды, мг/кг: гексахлорциклогексан (α, β, γ -изомеры)	0,5	Приемка сахара ККС и лимонной кислоты
ДДТ и его метаболиты	0,1	Приемка сахара ККС и лимонной кислоты
КМАФА и М, КОЕ/г, не более	5x10 ⁴	Приемка сахара ККС и лимонной кислоты; Варка сахарного сиропа; Разбавление ККС и стерилизация; Смешивание ингредиентов в купажной емкости
БГКП	0,1	Приемка сахара ККС и лимонной кислоты; Варка сахарного сиропа; Разбавление ККС и стерилизация; Смешивание ингредиентов в купажной емкости
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы, КОЕ/г	25	Приемка сахара ККС и лимонной кислоты; Варка сахарного сиропа; Разбавление ККС и стерилизация; Смешивание ингредиентов в купажной емкости
Дрожжи, КОЕ/г	2x10 ²	Приемка сахара ККС и лимонной кислоты; Варка сахарного сиропа; Разбавление ККС и стерилизация; Смешивание ингредиентов в купажной емкости; Хранение готового сиропа в сиропохранилище
Плесени, КОЕ/г	1x10 ³	Приемка сахара ККС и лимонной кислоты; Варка сахарного сиропа; Разбавление ККС и стерилизация; Смешивание ингредиентов в купажной емкости; Хранение готового сиропа в сиропохранилище
Наличие повреждений плесневыми грибами (микотоксины): патулин, ократоксин А	не допускается	Приемка сахара ККС и лимонной кислоты; Варка сахарного сиропа. Разбавление ККС и стерилизация; Смешивание ингредиентов в купажной емкости; Хранение готового сиропа в сиропохранилище
Наличие жизнеспособных клеток дрожжей	не допускается	Пастеризация
Инфицирование углекислотных линий и фильтров	не допускается	Насыщение CO ₂

Таблица 2

Оценка химически опасных факторов при производстве кваса живого брожения «Майкопский Честный» в условиях завода ООО «МПК» Пивоваренный завод Майкопский

Table 2

Evaluation of chemically hazardous factors in the production of «Maykopsky Chestny» live fermentation kvass at LLC «MPC» Maykop Brewery plant

Контролируемый параметр	Предельное значение	Операция
Свинец	0,4	Приемка сахара ККС и лимонной кислоты; Подготовка воды с помощью ультрафильтрации; Смешивание ингредиентов в купажной емкости; Готовый квас перед розливом
Кадмий	0,03	Приемка сахара ККС и лимонной кислоты; Подготовка воды с помощью ультрафильтрации; Смешивание ингредиентов в купажной емкости; Готовый квас перед розливом
Мышьяк	0,2	Приемка сахара ККС и лимонной кислоты; Подготовка воды с помощью ультрафильтрации; Смешивание ингредиентов в купажной емкости; Готовый квас перед розливом
Ртуть	0,02	Приемка сахара ККС и лимонной кислоты; Подготовка воды с помощью ультрафильтрации; Смешивание ингредиентов в купажной емкости; Готовый квас перед розливом

Таблица 3

Оценка физически опасных факторов при производстве кваса живого брожения «Майкопский Честный» в условиях завода ООО «МПК» Майкопский Пивоваренный завод

Table 3

Evaluation of physically hazardous factors in the production of «Maykopsky Chestny» live fermentation kvass at LLC «MPC» Maykop Brewery plant

Наименование операции	Контролируемый параметр	Предельное значение
Приемка сахара, ККС и лимонной кислоты	Механические примеси (пыль, нитки с мешков)	Не допускаются
Варка сахарного сиропа.	Посторонние включения из-за некачественной мойки, механические примеси (пыль, нитки с мешков).	Не допускаются
Разбавление ККС и стерилизация	Посторонние включения из-за некачественной мойки, механические примеси (пыль, нитки с мешков)	Не допускаются
Фильтрация	Посторонние включения из-за некачественного намыва кизельгура на пластины фильтра	Не допускаются
Подготовка воды с помощью ультрафильтрации	Посторонние включения из-за некачественной мойки фильтров	Не допускаются
Розлив кваса в бутылки	Посторонние включения (откол металлических частей автомата розлива), попадание насекомых	Не допускаются
Укупорка бутылок	Посторонние включения (части пробки)	Не допускаются
Бракераж	Посторонние включения всех видов	Не допускаются
Маркировка	Правильность нанесения маркировки (№ партии)	Не допускаются

свойствам кваса потребительский интерес к данному продукту с каждым годом увеличивается [3]. В связи с этим возникает острая необходимость обеспечения безопасности продукта на всех этапах производства.

Целью плана ХАССП является контроль всех опасных факторов, которые с достаточной вероятностью могут угрожать безопасности продуктов питания, в том числе квасу и квасным напиткам.

В качестве объекта исследования служил квас «Майкопский Честный», производитель ООО «МПК» Пивоваренный завод Майкопский.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: проанализирован процесс производства кваса – проведен анализ сырья, упаковки, а также рассмотрены требования к специфической маркировке и транспортировке продукции, исследованы органолептические, физико-химические и микробиологические показатели кваса «Майкопский Честный» [4].

По органолептическим показателям напиток отвечал требованиям ГОСТ 6687.5-86, физико-химические и микробиологические показатели соответствовали ГОСТ 31494-2012 [5].

В рамках нашего исследования была составлена блок-схема технологического процесса производства кваса «Майкопский Честный» в условиях завода ООО «МПК» Пивоваренный завод Майкопский и проведен сравнительный анализ со стандартной схемой производства данного напитка, проанализированы потенциально опасные факторы (физические, химические, биологические). Результаты анализа представлены в таблицах 1–3.

Реализация указанных задач позволила обоснованно перейти к решению задач следующего этапа и дать оценку значимости опасного фактора при производстве кваса живого брожения «Майкопский Честный», представленных в таблицах 4, 5.

Таблица 4

Оценка значимости опасного фактора при производстве кваса живого брожения «Майкопский Честный» в условиях завода ООО «МПК» Пивоваренный завод Майкопский

Table 4

Evaluation of hazardous factor significance in the production of «Maykopsky Chestny» live fermentation kvass at LLC «MPC» Maykop Brewery plant

Опасность	Вероятность возникновения				Тяжесть последствий				Комментарии
	практически равна нулю	незначительная	значительная	высокая	легкое	среднее	тяжелое	критическое	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Физическая									
Механические примеси при приемке сахара, ККС и лимонной кислоты			+		+				незначимый фактор
Посторонние включения при варке сахарного сиропа, некачественной мойки оборудования		+				+			незначимый фактор
Посторонние включения из-за некачественной мойки, при разбавлении и стерилизации ККС		+				+			незначимый фактор

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Посторонние включения при фильтрации из-за некачественного намыва кизельгура на пластины фильтра			+		+				незначимый фактор
Посторонние включения в воде из-за некачественной мойки фильтров			+		+				незначимый фактор
Наличие щербин, сколов у стеклопосуды		+					+		незначимый фактор
Посторонние включения при розливе (откол металлических частей автомата розлива)		+					+		незначимый фактор
Посторонние включения (части пробки)		+			+				незначимый фактор
Посторонние включения всех видов (бракераж)			+				+		значимый опасный фактор
Неправильное нанесение маркировки		+						+	значимый опасный фактор
Микробиологическая									
Наличие пестицидов, патогенной микрофлоры, микотоксинов в сырье			+					+	значимый опасный фактор
Наличие пестицидов и микотоксинов из-за некачественной мойки оборудования при варке сахарного сиропа			+					+	значимый опасный фактор
Наличие пестицидов и микотоксинов из-за некачественной мойки оборудования при стерилизации и разбавлении ККС			+					+	значимый опасный фактор
Наличие пестицидов и микотоксинов из-за некачественной мойки оборудования при смешивании ингредиентов в купажной емкости			+					+	значимый опасный фактор
Наличие жизнеспособных клеток дрожжей при несоблюдении правильного режима пастеризации			+				+		значимый опасный фактор
Наличие в готовом квасе перед розливом патогенной микрофлоры			+					+	значимый опасный фактор
Инфицирование патогенной микрофлорой углекислотных линий и фильтров при насыщении CO ₂			+					+	значимый опасный фактор
Химическая									
Содержание токсичных элементов в сырье сверх допустимых норм			+					+	значимый опасный фактор
Содержание токсичных элементов в воде сверх допустимых норм			+					+	значимый опасный фактор
Внесение диоксида серы выше допустимых норм при брожении			+				+		значимый опасный фактор
Содержание токсичных элементов выше допустимых норм при купаживании		+					+		значимый опасный фактор

Таблица 5

**Перечень опасных факторов и предупреждающих действий при производстве
 кваса живого брожения «Майкопский Честный» в условиях завода
 ООО «МПК» Пивоваренный завод Майкопский**

Table 5

**A list of dangerous factors and preventive actions in the production of «Maykopsky Chestny»
 live fermentation kvass at LLC «MPC» Maykop Brewery plant**

Наименование операции	Опасный фактор значимый	Контролируемые признаки	Предупреждающие действия
Приемка сахара, ККС и лимонной кислоты	Микро-биологический	Содержание пестицидов, патогенной микрофлоры, микотоксинов	Выборка и возврат сырья поставщику в случае неудовлетворительных результатов
	Химический	Содержание токсичных элементов	Контроль сопроводительной документации. Изоляция сырья
Варка сахарного сиропа	Микро-биологический	Попадание грязи и развитие м/о	Контроль температуры, ингибирование микрофлоры
Разбавление и стерилизация ККС	Микро-биологический	Попадание грязи и развитие м/о	Контроль температуры, ингибирование микрофлоры
Смешивание ингредиентов в купажной емкости	Микро-биологический	Попадание грязи и развитие м/о при несоблюдении температурного режима	Контроль соблюдения параметров технологического процесса
	Химический	Остатки моющих средств	Контроль качества мойки технологического оборудования
Пастеризация	Микро-биологический	Содержание жизнеспособных клеток дрожжей	Контроль температуры, ингибирование микрофлоры
Брожение	Химический	Содержание общего диоксида серы (в т.ч. свободного)	Купаж или обработка
Розлив кваса	Микро-биологический	Рост патогенной микрофлоры при некачественной мойке оборудования, линий и кег перед розливом	Контроль соблюдения параметров технологического процесса
Насыщение CO ₂	Микро-биологический	Инфицированные углекислотные фильтры и линии	Проводить пропарку углекислотных фильтров и линии
Бракераж	Физический	Посторонние включения всех видов	Предупреждающие действия
Маркировка	Физический	Неправильное нанесение маркировки (№ партии и т.д.)	Предупреждающие действия

На следующем этапе работы были определены критические контрольные точки, которые представлены в таблице 6.

Таблица 6

Определение критических контрольных точек при производстве кваса живого брожения
«Майкопский Честный» в условиях завода ООО «МПК» Пивоваренный завод Майкопский

Table 6

Determination of critical control points in the production of «Maykopsky Chestny»
live fermentation kvass at LLC «MPC» Maykop Brewery plant

Стадия процесса	Опасность Биологическая (Б) Химическая (Х) Физическая (Ф)	Вопросы				Номер ККТ
		1	2	3	4	
Приемка сахара ККС и лимонной кислоты	Б Х	Да Да	Нет Нет	Да Да	Да Да	
Варка сахарного сиропа	Б	Да	Нет	Да	Да	
Разбавление и стерилизация ККС	Б	Да	Нет	Да	Да	
Смешивание ингредиентов в купажной емкости	Б Х	Да Да	Нет Нет	Да Да	Да Да	
Пастеризация	Б	Да	Нет	Да	Да	
Брожение	Х	Да Да	Да Нет	– Да	– Нет	
Розлив кваса	Б	Да	Нет	Да	Нет	ККТ 1
Насыщение CO ₂	Б	Да	Нет	Да	Нет	ККТ 2
Бракераж	Ф	Да	Нет	Да	Нет	
Маркировка	Ф	Да	Нет	Да	Нет	

Проведенный анализ позволил установить критические пределы для критических контрольных точек, при этом

использовались СанПиН 2.3.2.1078-2001, ГОСТ Р 51074-2003 [6, 7]. Итоги работы представлены в таблицах 7, 8.

Таблица 7

Разработка корректирующих действий

Table 7

Development of corrective actions

Опасные факторы	Биологический фактор-рост патогенной микрофлоры в смывной воде, внутри кег (экспресс-метод – показания люминометра)	
Объект контроля	Продукт (полупродукт, сырье, компонент)	Готовый квас перед розливом
	Контролируемый параметр	Температура, концентрация моющих средств, время мойки
	Предельные значения	Линии и оборудование: Щелочное средство: концентрация < 1,8%, температура не < 78°C Кислотное средство: концентрация < 1,5%, температура не < 68°C, время – не < 20 сек. Термокеги: щелочной раствор не < 2%, температура 40°C, время – не < 20 мин. Металлические кеги: Тот же режим + стерилизация паром не < 10 сек. Температура пара не < 90°C

Продолжение таблицы 7

Мониторинг	Что?	Время, температуру и концентрацию моющих средств в автоматическом режиме
	Как?	Визуально на дисплее, лабораторно-титрометрический химический анализ
	Когда?	Один раз в течение часа
	Кто?	Начальник цеха, лаборант
	Документ, где фиксируется	Журнал контроля качества мойки кег и оборудования
Коррекция и корректирующие действия	Коррекция	1. Остановить процесс; 2. Поставить в известность начальника цеха розлива; 3. Поставить в известность начальника технического отдела; 4. Поставить в известность группу ХАССП
	Название (что)	Время, температуру, концентрацию моющих средств, давление пара
	Ответственный (кто)	Нач. цеха, нач. тех. отдела, главный механик
	Документ	Журнал контроля качества мойки кег и оборудования

Таблица 8

Сводная таблица «Программа ККТ (критические контрольные точки)»

Table 8

CCP Program Tabulated Summary (Critical Control Points)

Опасные факторы	Биологический фактор-рост патогенной микрофлоры: БГКП, дрожжи, плесени (при недостаточном количестве CO₂ в продукте)	
Объект контроля	Продукт (полупродукт, сырье, компонент)	Квас
	Контролируемый параметр	Насыщение углекислотой в готовой продукции, показатель давления углекислоты на дисплее, температура продукта
	Предельные значения	Насыщение не < 3,0 г/л, температура продукта не > 4°C, давление углекислоты –4,0–4,4 Bar
Мониторинг	Что?	Насыщение CO ₂ , температура продукта, давление углекислоты
	Как?	Визуально (дисплей карбонизатора), готовая продукция (насыщение CO ₂), в цеху розлива (звуковой сигнал)
	Когда?	Не реже двух раз в течение часа в начале розлива и середине розлива
	Кто?	Начальник цеха, лаборант
	Документ, где фиксируется	Журнал контроля режимов карбонизации
Коррекция и корректирующие действия	Коррекция	1. Остановить процесс; 2. Поставить в известность начальника цеха розлива; 3. Поставить в известность главного механика; 4. Поставить в известность группу ХАССП; 5. Согласовать своевременную пропарку углекислотных линий
	Название (что)	Насыщение CO ₂ , температура продукта, давление углекислоты
	Ответственный (кто)	Начальник цеха розлива, главный механик
	Документ	Журнал контроля режимов карбонизации, журнал контроля готовой продукции

Результаты проведенных исследований по разработке системы ХАСПП в условиях завода ООО «МПК»

Пивоваренный завод Майкопский позволяют получать высококачественный живой квас.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. ГОСТ Р 51705.1-2001 «Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования».
2. Балашов В.Е. Справочник по производству безалкогольных напитков. М.: Пищевая пром-сть, 1979. 367 с.
3. Ермолаева Г.А., Колчева Р.А. Технология и оборудование производства пива и безалкогольных напитков. М.: Академия, 2000. 416 с.
4. Рудольф В.Р., Орещенко А.В., Лишова П.М. Производство безалкогольных напитков. СПб.: Профессия, 2000. 355 с.
5. ГОСТ 31494-2012 Квасы. Общие технические условия.
6. СанПиН 2.3.2.1078-2001 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».
7. ГОСТ Р 51074-2003. «Продукты пищевые».

REFERENCES:

1. GOST R 51705.1-2001 «Quality systems. Food quality management based on HACCP principles. General requirements».
2. Balashov V.E. Reference of soft drinks production. M.: Food industry, 1979. 367 p.
3. Ermolaeva G.A., Kolcheva R.A. Technology and equipment for the production of beer and soft drinks. M.: Academy, 2000. 416 p.
4. Rudolf V.R., Oreschenko A.V., Lishova P.M. Manufacture of soft drinks. SPb.: Professiya, 2000. 355 p.
5. GOST 31494-2012 Kvass. General technical conditions.
6. SanPiN 2.3.2.1078-2001 «Hygienic requirements for the safety and nutritional value of food products».
7. GOST R 51074-2003. «Food products».

Информация об авторах / Information about the authors

Хазрет Русланович Сиюхов, профессор кафедры технологии, машин и оборудования пищевых производств ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», доктор технических наук

Ольга Вячеславовна Мариненко, доцент кафедры технологии, машин и оборудования пищевых производств ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», кандидат технических наук

marinenko.olya2015@yandex.ru

Ирина Евгеньевна Бойко, доцент кафедры технологии, машин и оборудования пищевых производств ФГБОУ ВО

Khazret Ruslanovich Siyukhov, a professor of the Department of Technology, Machinery and Equipment for Food Production, FSBEI HE «Maykop State Technological University», Doctor of Technical Sciences

Olga Vyacheslavovna Marinenko, an associate professor of the Department of Technology, Machinery and Equipment for Food Production, FSBEI HE «Maykop State Technological University», Candidate of Technical Sciences

marinenko.olya 2015 @ yandex.ru

Irina Evgenievna Boyko, an associate professor of the Department of Technology, Machinery and Equipment for Food

«Майкопский государственный технологический университет», кандидат технических наук

boiko.irina24@yandex.ru

Дарья Павловна Викторова, магистрант 2 курса кафедры технологии, машин и оборудования пищевых производств ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»
dashasemenets96@mail.ru

Production, FSBEI HE «Maykop State Technological University», Candidate of Technical Sciences

boiko.irina24@yandex.ru

Daria Pavlovna Victorova, a 2nd year Master student of the Department of Technology, Machinery and Equipment for Food Production, FSBEI HE «Maykop State Technological University»
dashasemenets96@mail.ru



ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ / ORIGINAL ARTICLES

РАЗРАБОТКА ВУЗОВСКОЙ СИСТЕМЫ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ: ВЫСОКАЯ СТУДЕНЧЕСКАЯ КУХНЯ

Зурет Н. Хатко, Галина В. Карамушко,
Татьяна Б. Колотий, Любовь В. Любимова

*ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»,
ул. Первомайская, д. 191, г. Майкоп, 385000, Российская Федерация*

Аннотация. Цель работы – разработка вузовской системы здорового питания, обуславливающей сохранение и укрепление здоровья студентов путем оптимизации их питания в образовательных учреждениях, используя инновационное меню и приемы «высокой кухни» для организации студенческого кафе высокого разряда. Используемая терминология, графические материалы и используемые инструменты соответствуют ГОСТ Р ИСО 21500-2014; методике бизнес-планирования UNIDO; методике разработки бизнес-стратегии ЕБРР. Исследованы особенности пищевого поведения студентов вузов Республики Адыгея на примере Майкопского государственного технологического университета и Адыгейского государственного университета. Рассмотрены особенности восприятия студентами качества услуг предприятий общественного питания, оценка структуры расходов на приобретение различных блюд на предприятиях общественного питания, оценка влияния социального положения студентов на структуру потребления продукции предприятий общественного питания и др. Особое внимание уделяется выявлению проблем, связанных с питанием, существующих в настоящее время у студентов региона. На основе проведенного исследования выделены направления по совершенствованию организации здорового питания студентов. Разработана вузовская система здорового питания для студентов, основанная на философии молодежного вкуса, предпочтениях, пищевом поведении и обоснованном качестве: сбалансированности по основным веществам, с заданными полезными свойствами, рекомендуемого пищевого рациона, состоящего только из продуктов здорового питания. Разработанная система здорового питания обеспечит формирование и развитие культуры питания: эстетического вкуса к пище и ее потреблению для переориентирования молодежи с быстрого и неправильного на здоровое питание, используя приемы «высокой кухни» (тщательное приготовление и тщательная презентация блюд/изделий, призванной к формированию устойчивой высокой мотивации к здоровому питанию, сохраняющей всю дальнейшую жизнь, качество которой может прогнозироваться с преимущественными показателями). Повышение эффективности работы предприятия общественного питания для студентов обеспечит использование системы автоматизация закупок; сервиса по приготовлению блюд на вынос и доставке; QR-кода – прогрессивного способа получения точной on-line статистики; электронного меню.

Ключевые слова: вузовская система здорового питания, студенческое кафе, молодежное меню, здоровое питание, высокая студенческая кухня, молодежный вкус, пищевое поведение, пищевые предпочтения, пищевой рацион, дизайн блюда, эстетический вкус, культура потребления, сырье, поставщики сырья, оборудование

Для цитирования: Разработка вузовской системы здорового питания: высокая студенческая кухня / Хатко З.Н. [и др.] // Новые технологии. 2020. Т. 16, № 5. С. 45–54. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2020-16-5-45-54>

DEVELOPMENT OF A UNIVERSITY HEALTHY DIET SYSTEM: HIGH STUDENT CUISINE

Zuret N. Khatko, Galina V. Karamushko,
Tatiana B. Kolotiy, Lyubov V. Lyubimova

FSBEI HE «Maykop State Technological University»,
191 Pervomayskaya str., Maykop, 385000, the Russian Federation

Annotation. The purpose of the research is to develop a university system of healthy nutrition, which determines the preservation and strengthening of students' health by optimizing their nutrition in educational institutions, using an innovative menu and «high cuisine» techniques to organize a high-class student cafe. The used terminology, graphic materials and tools comply with GOST R ISO 21500-2014; UNIDO business planning methodology; methodology for developing EBRD business strategy. The peculiarities of eating behavior of students of Maykop State Technological University and the Adygh State University of the Republic of Adygea have been investigated. Peculiarities of students' perception of the quality of services of public catering enterprises, an assessment of the structure of expenses for the acquisition of various dishes at catering enterprises, an assessment of the impact of the social status of students on the structure of consumption of products of public catering enterprises, etc. have been considered. Particular attention is paid to identifying nutritional problems existing among students in the region. On the basis of the research the directions for improving healthy nutrition of students have been identified. A university system of healthy nutrition for students has been developed, based on the philosophy of youth taste and preferences: food behavior and reasonable quality: balance in basic substances, with specified beneficial properties, a recommended diet consisting only of healthy food products. The developed system of healthy nutrition will ensure the formation and development of food culture: aesthetic taste for food and its consumption in order to reorient young people from fast and unhealthy nutrition to a healthy diet, using «high cuisine» techniques (careful preparation and careful presentation of dishes / products designed to form a sustainable high motivation for healthy eating, which persists throughout the rest of life, the quality of which can be predicted with predominant indicators. Increasing the efficiency of a public catering enterprise for students will ensure the use of the procurement automation system; takeaway cooking and delivery service; QR-code is a progressive way to get accurate on-line statistics; electronic menu.

Keywords: university healthy food system, student cafe, youth menu, healthy food, high student cuisine, youth taste, eating behavior, food preferences, food ration, dish design, aesthetic taste, culture of consumption, raw materials, raw material suppliers, equipment

For citation: *Development of a university healthy diet system: high student cuisine / Khatko Z.N. [et al.] // New Technologies. 2020. Vol. 16, No 5. P. 45–54. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2020-16-5-45-54>*

Проблемы правильного питания, обеспечения структуры, количества и качества питания занимают первые позиции в политике государства, что подтверждается реализацией известных

государственных программ, направленных на повышение качества жизни человека.

Так, затраты на продукты питания, потребляемые дома, достаточно высоки

и составляют 29,4% от общего бюджета семьи. Для сравнения, в США доля таких затрат составляет 6,5%, в Великобритании – 8,7%, в Германии – 10,6% и в Китае – 25,5%. При этом в качественном отношении структура питания в этих странах намного выше, чем в России.

Известно, что здоровое питание должно обеспечивать рост, нормальное развитие и жизнедеятельность человека для укрепления его здоровья и профилактики заболеваний. Соблюдение правил здорового питания в сочетании с регулярными физическими упражнениями сокращает риск хронических заболеваний и расстройств, в том числе – ожирение, характерное для молодежи из-за неправильного питания и малоподвижного образа жизни. Переориентировать молодежь с быстрого и неправильного питания возможно, используя принципы здорового питания и приемы «высокой кухни».

В связи с этим организация полноценного питания для вузовской молодежи является актуальным с научной и практической точек зрения.

Цель работы – разработка вузовской системы здорового питания, обуславливающей сохранение и укрепление здоровья студентов путем оптимизации их питания в образовательных учреждениях, используя инновационное меню и приемы «высокой кухни» для организации студенческого кафе высокого разряда.

Используемая терминология и инструменты соответствуют ГОСТ Р ИСО 21500-2014; методике бизнес-планирования UNIDO; методике разработки бизнес-стратегии ЕБРР.

Идея заключается в разработке системы здорового питания для студентов, основанной на философии молодежного вкуса, предпочтениях (пищевом поведении) и обоснованном качестве (сбалансированности по основным веществам с заданными полезными свойствами) рекомендуемого пищевого рациона, состоящего только из продуктов здорового питания; формировании и развитии культуры питания (эстетического вкуса к

пище и ее потреблению) для переориентирования молодежи с быстрого и неправильного на здоровое питание, используя приемы «высокой кухни» (тщательное приготовление и тщательная презентация блюд (изделий), призванной к формированию устойчивой высокой мотивации к здоровому питанию, сохраняющейся всю дальнейшую жизнь, качество которой может прогнозироваться с преимущественными показателями).

Научная новизна заключается в следующем. Инновационное меню, основанное на использовании пищевых продуктов, полученных из высокоэкологичного местного растительного и животного сырья с уникальным составом, позволяющим сформировать для каждого блюда и изделия заданную функциональную направленность, обуславливающую преимущественные признаки разработанной системы питания. Основывается на потребительском спросе. Местные экологически безопасные продукты питания. Сочетание разных ингредиентов для создания новых вкусов. Использование БАВ для получения блюд заданной направленности. Принцип формирования меню: «100% здоровый продукт (ЗП)».

Исследованы особенности пищевого поведения студентов вузов на примере Майкопского государственного технологического университета и Адыгейского государственного университета [3].

Рассмотрены особенности восприятия студентами качества услуг предприятий общественного питания, оценка структуры расходов на приобретение различных блюд на предприятиях общественного питания, оценка влияния социального положения студентов на структуру потребления продукции предприятий общественного питания и др. Особое внимание уделяется выявлению проблем, связанных с питанием, существующих в настоящее время у студентов региона. На основе проведенного исследования выделены направления по совершенствованию организации здорового питания студентов.

Обоснована технология производства кулинарной продукции: «100% ЗП». Все блюда вырабатываются по ТТК – уникальным разработкам кафедры [2, 6, 7, 8].

Разработанное меню здорового питания [4, 5], перечень сырья, его поставщики и основное технологическое оборудование представлены в таблицах 1, 2 и 3.

Таблица 1

Меню здорового питания для студенческого кафе

Table 1

Healthy food menu for a student cafe

Наименование блюда (изделия)	Выход, г
Сырное плато (рассольные сыры из коровьего и козьего молока)	70/70/70
Брускетта с домашним творогом и печеным сладким перцем	50
Мусс из семги на бородинском хлебе	50
Закусочные рулетики в рисовом лаваше с белым соусом «Матэ»	100/20
Паровая котлета из филе птицы в рисовом лаваше с зеленью	120/30
Вареники с адыгейским сыром и зеленью	200
Жюльен с курицей и грибами	150
Пельмени паровые с говядиной	200
Отварная грудка индейки с припущенными овощами	220
Картофель, запеченный с соусом «Матэ»	120
Судак на овощной подушке, запеченный в фольге	150
Блины радужные со сметаной	100/20
Блинные роллы с творожно-ягодной начинкой	150
Панкейки с добавлением дикорастущих ягод и фруктов	120
Пастила фруктово-ягодная	60
Желе фруктово-ягодное «Калейдоскоп»	150
Чай черный с имбирем и лимоном	200
Чай калмыцкий	200
Какао напиток «Малиновый»	200
Какао напиток «Ежевичный»	200
Кисломолочный напиток «Кундысу»	200
Кисломолочный напиток «Щху»	200
Напиток сывороточный для спортивного питания «Чемпион»	200
Смузи банановый «Здоровье» со спирулиной	220
Чай холодный пектиносодержащий на основе дикорастущих ягод и фруктов	200
Узвар из дикорастущих ягод и фруктов	200
Коктейль молочно-ягодный	390
Минеральная вода «Майкопская» газированная	500
Творожные кексы с морковью	120
Булочка сдобная со свеклой	80
Печенье песочное безглютеновое	60
Гуубат с адыгейским сыром	60
Хлеб с топиамбуром	50
Хлеб на основе зеленого чая	50
Хлеб тыквенный	50
Хлеб овощной	50

Таблица 2

Перечень сырья и его поставщики

Table 2

List of raw materials and their suppliers

Наименование	Поставщик (опт.)
Сыр адыгейский свежий из коровьего молока	ИП Хуажев С.М.
Сыр адыгейский свежий из козьего молока	ИП Хуажев С.М.
Сыр адыгейский сушеный «Матэ»	КФХ Цишев К.Д.
Багет французский классический	ИП Меретуков Х.А.
Творог домашний (9%)	ИП Хуажев С.М.
Перец болгарский сладкий	ИП Яковенко Л.В.
Базилик зачищенный (п/ф)	ИП Яковенко Л.В.
Масло оливковое	ИП Тарунов М.Е.
Соль поваренная	ИП Тарунов М.Е.
Сыр мягкий «Маскарпоне»	ИП Хуажев С.М.
Семга охлажденная	ИП Лещенко А.К.
Лимон	ИП Яковенко Л.В.
Сахар-песок	ИП Тарунов М.Е.
Лаваш рисовый	ИП Меретуков Х.А.
Петрушка зелень	ИП Яковенко Л.В.
Помидоры	ИП Яковенко Л.В.
Лук зеленый	ИП Яковенко Л.В.
Сливки (33%)	ИП Хуажев С.М.
Сыр «Матэ»	КФХ Цишев К.Д.
Кинза зелень	ИП Яковенко Л.В.
Индейка тушка	КФХ Борсова Ф.М.
Хлеб пшеничный	ИП Меретуков Х.А.
Молоко (3,5%)	ИП Хуажев С.М.
Перец черный молотый	ИП Тарунов М.Е.
Мука пшеничная в/с	ИП Тарунов М.Е.
Яйцо куриное	ИП Хуажев С.М.
Филе куриное	КФХ Борсова Ф.М.
Шампиньоны заморозка	ИП Лещенко А.К.
Сыр Российский	ИП Хуажев С.М.
Масло сливочное несоленое (82,5%)	ИП Хуажев С.М.
Говядина шея	ИП Копыцев И.Ю.
Лук репчатый	ИП Яковенко Л.В.
Индейка филе	КФХ Борсова Ф.М.
Лавровый лист	ИП Тарунов М.Е.
Перец черный горошком	ИП Тарунов М.Е.
Морковь	ИП Яковенко Л.В.
Кукуруза с/м	ИП Яковенко Л.В.
Горошек зеленый с/м	ИП Яковенко Л.В.
Картофель молодой	ИП Яковенко Л.В.
Судак	ИП Лещенко А.К.
Масло подсолнечное	ИП Тарунов М.Е.
Сметана (20%)	ИП Хуажев С.М.
Шпинатный сок	ИП Яковенко Л.В.
Свекольный сок	ИП Яковенко Л.В.

Продолжение таблицы 2

Наименование	Поставщик (опт.)
Куркума	ИП Тарунов М.Е.
Молочная сыворотка	ИП Хуажев С.М.
Сода пищевая	ИП Тарунов М.Е.
Яблоко сушеное (порошок)	ООО «Ягоды Сибири»
Шиповник (порошок)	ООО «Ягоды Сибири»
Боярышник (порошок)	ООО «Ягоды Сибири»
Пастила фруктово-ягодная (покупной товар)	ООО «Ягоды Сибири»
Сок ананасовый	ИП Корестелев Р.А.
Сок виноградный	ИП Корестелев Р.А.
Йогурт	ИП Хуажев С.М.
Сок апельсиновый	ИП Корестелев Р.А.
Желатин	ИП Тарунов М.Е.
Кислота лимонная	ИП Тарунов М.Е.
Ванильная эссенция	ИП Яковенко Л.В.
Имбирь	ИП Яковенко Л.В.
Чай черный листовой	ИП Тарунов М.Е.
Чай калмыцкий растворимый	ИП Тарунов М.Е.
Какао-порошок	ИП Тарунов М.Е.
Сироп малиновый	ООО «Профессиональные продукты»
Сироп ежевичный	ООО «Профессиональные продукты»
«Къундысу»	ИП Хуажев С.М.
«Айран-щхыу»	ИП Хуажев С.М.
Напиток «Чемпион»	ИП Хуажев С.М.
Бананы	ИП Яковенко Л.В.
Сироп топинамбура	ООО «Ягоды Сибири»
Спирулина порошок	ООО «Ягоды Сибири»
Шиповник	ООО «Ягоды Сибири»
Калина	ООО «Ягоды Сибири»
Боярышник	ООО «Ягоды Сибири»
Яблоко сушеное (слайсы)	ООО «Ягоды Сибири»
Клубника свежая	ИП Яковенко Л.В.
Мороженое пломбир сливочный	ИП Хуажев С.М.
Сахарная пудра	ИП Тарунов М.Е.
Корица молотая	ИП Тарунов М.Е.
Крупа манная	ИП Тарунов М.Е.
Пекарский порошок	Агросервер
Изюм	ИП Тарунов М.Е.
Дрожжи	ИП Тарунов М.Е.
Свекольный порошок	Агросервер
Мука кукурузная желтая	Агросервер
Мука ржаная	ИП Тарунов М.Е.
Ванилин	ИП Тарунов М.Е.

Продолжение таблицы 2

Наименование	Поставщик (опт.)
Топленое масло	ИП Хуажев С.М.
Порошок топинамбура	Агросервер
Настой зеленого чая	ИП Тарунов М.Е.
Тыквенный сок	ИП Яковенко Л.В.
Сок свекольный	ИП Яковенко Л.В.
Сок морковный	ИП Яковенко Л.В.
Пюре из шпината	ИП Яковенко Л.В.
Минеральная вода «Майкопская»	ИП Корестелев Р.А.

Таблица 3

Перечень основного оборудования для производства кулинарной продукции,
отвечающей требованиям здорового питания

Table 3

List of basic equipment for the production of culinary products that meet the requirements
of a healthy diet

Наименование	Количество, шт.
Пароконвектомат ATESY РУБИКОН АПК-6-1/1	1
Подставка ATESY ПДП-2/960	1
Гастроемкость MORI GN 1/1-150 (530x325x150) нерж. сталь	2
Гастроемкость Luxstahl 811-2 GN 1/1-65 (530x325x65) нерж., с ручками	2
Микроволновая печь GASTRORAG WD90023SLB7	1
Кондитерская витрина SOUL встраиваемая	1
Плита индукционная Hurakan HKN-ICF35M	2
Миксер барный GASTRORAG W-MS-20	1
Мясорубка Gemlux GL-MG3000ADC	1
Кофемашина Merol ME-709 Black Office	1
Блендер погружной Gemlux GL-SB-807	1
Блендер стационарный Hurakan HKN-BLW2 серый	1
Весы CAS SWN-3	2
Гриль прижимной GASTRORAG NPL-EGD14E	1
Фритюрница Gemlux GL-DF-4D	1
Шкаф холодильный POLAIR DM104c-Bravo	2
Чайник Gemlux GL-EK973S	2
Кулер Vatten V45NE	1
Слайсер GASTRORAG HBS-B200B-2	1
Стол производственный VIATTO CP-2/950/600-ЮТ	4
Кухонные инструменты из нержавеющей стали и пластика	34
Сковорода для индукционной плиты	4
Сотейник для индукционной плиты	3
Кастрюля для индукционной плиты	3

Продолжение таблицы 3

Наименование	Количество, шт.
Доска разделочная EКСI PC604018BL	6
Тарелка мелкая круглая без бортов «Collage» 240 мм	50
Тарелка мелкая круглая «Collage» 175 мм	50
Набор столовых приборов Bazis (5 предметов)	50
Чайная пара с круглым блюдцем «Collage» 250 мл	50
Стакан высокий Arcoroc Islande 330 мл (J0040)	100

Современным трендом технологии дизайна блюд является пищевая архитектура, основные принципы которой функциональность, эстетичность, эргономичность, практичность, технологичность, прогрессивность, инновационность, экономичность, соотношение цены и качества, потребительский спрос.

Инновационная технология обслуживания включает автоматизацию закупок, оплату по QR-коду, электронное меню, сервис по приготовлению блюд «на вынос» и «с доставкой», комфортные условия для заказа блюд и изделий с помощью современных коммуникационных ресурсов.

Разработана вузовская система здорового питания, которая включает совокупность требований к:

- безопасности, составу, пищевой ценности, объему, качеству питания и условиям приема пищи в образовательном учреждении;
- технологическим условиям, обеспечивающим производство безопасного и качественного питания для образовательных учреждений;
- экономическим условиям организации питания в образовательных учреждениях;
- условиям, обеспечивающим формирование у обучающихся, воспитанников мотивации к здоровому питанию;
- результатам применения данной системы в организации питания в образовательных учреждениях.

Система формирует основу для разработки региональных, ведомственных планов действий в сфере питания

в образовательных учреждениях, совершенствования организации систем управления, установления обязательных требований, относящихся к компетенции соответствующих органов управления и руководителей учреждений.

Вузовская система здорового питания может развиваться относительно независимо от остальной системы питания региона, поскольку она достаточно хорошо защищена от внешнего воздействия. Налаженная система пропускного режима позволяет осуществлять адресную дотацию студентам. Недопустим рост цен на пищевые продукты в университетах.

Необходимо включить систему организации здорового питания в общий информационный процесс управления. Например, в целях ускорения обслуживания студентов можно было бы использовать приложения по предварительному заказу блюд, внедрение абонементов, организация акций и многое другое.

Целесообразно ввести льготный режим на приобретение продуктов для общепита университетов. Следует рассмотреть ввод стандартов на некоторый набор блюд в студенческих кафе как по ценам, так и по объему порций. В университетах необходимо развивать систему социального питания.

Следует рассмотреть возможность создания при университетах собственных подсобных хозяйств с особым статусом и льготным режимом налогообложения. Студенты университета могли бы проводить там трудовой семестр. В студенческой столовой одного из вузов Прибалтики студентам предлагалось

бесплатно взять себе салат из свеклы или капусты.

Необходимо введение при университетах должности врача-диетолога, относительно независимого от администрации вуза. В его функции входит постоянный контроль качества питания студентов.

Улучшение питания студентов за счет развития организационно-экономических механизмов системы общественного питания вузов.

Необходимо выделить систему общественного питания студентов в общей структуре общественного питания региона.

Соблюдение принципов инновационного кафе:

- технология формирования меню «100% ЗП»;
- технология приготовления блюд (су-вид, пароконвектомат);
- технология дизайна;
- технология обслуживания.

Выводы:

1. Разработана вузовская система здорового питания для студентов, основанная на философии молодежного вкуса,

предпочтениях, пищевом поведении и обоснованном качестве: сбалансированности по основным веществам, с заданными полезными свойствами, рекомендуемого пищевого рациона, состоящего только из продуктов здорового питания.

2. Разработанная система питания обеспечит формирование и развитие культуры питания: эстетического вкуса к пище и ее потреблению для переориентирования молодежи с быстрого и неправильного питания на здоровое питание, используя приемы «высокой кухни» (тщательное приготовление и тщательная презентация блюд/изделий, призванной к формированию устойчивой высокой мотивации к здоровому питанию, сохраняющейся всю дальнейшую жизнь, качество которой может прогнозироваться с преимущественными показателями).

3. Повышение эффективности работы предприятия общественного питания для студентов обеспечит использование системы автоматизации закупок; сервиса по приготовлению блюд на вынос и доставке; QR-кода – прогрессивного способа получения точной on-line статистики; электронного меню.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бизнес-планирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / под ред. проф. Т.Г. Попадюк, В.Я. Горфинкеля. М.: Вузовский учебник; Инфра-М, 2018. 296 с. Режим доступа: <http://znanium.com>.
2. Едыгова С.Н., Хатко З.Н., Текнеджан А.А. Влияние морковного сока на показатели качества пшеничного хлеба из муки первого сорта / [и др.] // Новые технологии. 2019. Вып. 1 (47). С. 47–56.
3. Никуленкова, Т.Т. Проектирование предприятий общественного питания / Т.Т. Никуленкова, Г.М. Ястина. М.: КолосС, 2008. 247 с.
4. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания / А.С. Ратушный [и др.]. М.: Экономика, 1983. 720 с.
5. Хатко З.Н., Наумова Е.В. Влияние пектиновых веществ на активацию заквасок для ржано-пшеничного мини-хлеба // Новые технологии. 2020. Вып. 1 (51). С. 75–86.
6. Хатко З.Н., Колотий Т.Б., Полякова И.С. Обогащение мучных блюд для функционального питания плодовыми порошками дикорастущих растений // Новые технологии. 2020. Вып.1 (51). С. 87–95.
7. Хатко З.Н., Тхайшаова А.Б., Гашева М.А. Обоснование применения сухого адыгейского сыра «Матэ» в инновационной кулинарной продукции // Адыгейский сыр: история, традиции, инновации: материалы Международной научно-практической конференции. Майкоп: МГТУ, 2019. С. 173–175.

REFERENCES:

1. Business planning [Electronic resource]: a textbook / ed. by prof. T.G. Popadyuk, V.Ya. Gorfin-
kel. M.: University textbook; Infra-M, 2018. 296 p. Access mode <http://znanium.com>.
2. Edyгова S.N., Khatko Z.N., Teknedzhan A.A. Influence of carrot juice on the quality
indicators of wheat bread from first grade flour / [et al.] // New technologies. 2019. Issue. 1 (47).
P. 47–56.
3. Nikulenkova T.T. Designing public catering enterprises / T.T. Nikulenkova,
G.M. Yastina. Moscow: KolosS, 2008. 247 p.
4. Collection of recipes for dishes and culinary products for catering enterprises /
A.S. Ratushny [et al.]. M.: Economics, 1983. 720 p.
5. Khatko Z.N., Naumova E.V. Influence of pectin substances on the activation of starter cultures
for rye-wheat mini-bread // New technologies. 2020. Issue. 1 (51). P. 75–86.
6. Khatko Z.N., Kolotiy T.B., Polyakova I.S. Enrichment of flour dishes for functional nutrition
with fruit powders of wild plants // New technologies. 2020. Issue 1 (51). P. 87–95.
7. Khatko Z.N., Tkhaishaova A.B., Gasheva M.A. Rationale for the use of dry «Mate» Adygh
cheese in innovative culinary products // Adyghe cheese: history, traditions, innovations: materials of
the International scientific-practical conference. Maykop: MSTU, 2019. P. 173–175.

Информация об авторах / Information about the authors

Зурет Нурбиевна Хатко, заведующая кафедрой технологии пищевых продуктов и организации питания ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», доктор технических наук, доцент

Тел.: 8 (988) 477 12 19

Галина Владимировна Карамушко, доцент кафедры менеджмента и региональной экономики ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», кандидат экономических наук, доцент

Тел.: 8 (918) 420 53 53

Татьяна Борисовна Колотий, доцент кафедры технологии пищевых продуктов и организации питания ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», кандидат технических наук

Тел.: 8 (960) 499 52 26

Любовь Викторовна Любимова, старший научный сотрудник кафедры технологии пищевых продуктов и организации питания ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», кандидат технических наук

Тел.: 8 (988) 475 64 04

Zuret Nurbievna Khatko, head of the Department of Food Technology and Catering, FSBEI HE «Maykop State Technological University», Doctor of Technical Sciences, an associate professor

Tel.: 8 (988) 477 12 19

Galina Vladimirovna Karamushko, a associate professor of the Department of Management and Regional Economics, FSBEI HE «Maykop State Technological University», Candidate of Economics, an associate professor

Tel.: 8 (918) 420 53 53

Tatyana Borisovna Kolotiy, an associate professor of the Department of Food Technology and Catering, FSBEI HE «Maykop State Technological University», Candidate of Technical Sciences

Tel.: 8 (960) 499 52 26

Lyubov Victorovna Lyubimova, a senior researcher of the Department of Food Technology and Catering, FSBEI HE «Maykop State Technological University», Candidate of Technical Sciences

Tel.: 8 (988) 475 64 04

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

AGRICULTURAL SCIENCES

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2020-16-5-55-62>
УДК 621.928.37:[621.789:66.067.1]



ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ / ORIGINAL ARTICLES

АППАРАТУРНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ СОВМЕЩЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В ТЕХНОЛОГИИ ВОДОПОДГОТОВКИ¹

**Виктор В. Бородычев¹, Андрей Е. Новиков²,
Мария И. Ламскова³, Максим И. Филимонов^{2,3}**

¹Волгоградский филиал ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
гидротехники и мелиорации имени А.Н. Костякова»,
ул. Тимирязева, 9, г. Волгоград, 400002, Российская Федерация

²ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия»,
ул. Тимирязева, 9, г. Волгоград, 400002, Российская Федерация

³ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет»,
пр. им. Ленина, 28, г. Волгоград, 400005, Российская Федерация

Аннотация. Увеличение объемов промышленных стоков, аварии судов, прорывы нефти на буровых установках приводят к ухудшению качественных показателей воды открытых водоисточников, в том числе по показателю содержания органических соединений и нефтепродуктов. Вода, применяемая для орошения сельскохозяйственных культур, по большинству показателей должна отвечать требованиям качества воды для хозяйственно-питьевых целей. Так, суммарное содержание нефтепродуктов в оросительной воде не должно превышать 0,1 мг/л. Использование воды с превышением указанного ПДК приводит к существенным изменениям в морфологических свойствах почвы, снижает биологическую продуктивность и фитомассу растительного покрова. Поэтому вопрос совершенствования машин и аппаратов, используемых в технологиях водоподготовки, с позиций повышения их надежности и эффективности относится к актуальным направлениям исследования. Целью исследования является разработка гидроциклонного аппарата комплексной очистки, в котором реализованы совмещенные процессы улавливания как грубодисперсных, так и тонкодисперсных примесей. В отличие от типовой конструкции гидроциклон дополнен фильтрующим элементом, установленным на сливном патрубке, что обеспечивает дополнительную очистку воды от тонкодисперсных механических примесей, и сорбционным фильтром, предназначенным для удаления из воды нефтепродуктов

¹ Благодарности. Статья подготовлена при поддержке Гранта Президента РФ МК-2289.2020.8.

и других всплывающих органических соединений. Предложенная конструкция гидроциклона благодаря совмещению процессов центробежного разделения и сорбционного фильтрования обеспечивает комплексную очистку поливной воды от различных типов примесей, что исключает многостадийность процесса водоочистки, а регенерации сорбционного фильтра путем воздействия центробежных сил или давления не требует применения специальных регенерирующих растворов, что повышает технологичность и экологичность процесса водоподготовки.

Ключевые слова: гидроциклон, сорбционное фильтрование, водоподготовка, нефтепродукты

Для цитирования: *Аппаратурное оформление совмещенных процессов в технологии водоподготовки / Бородычев В.В. [и др.] // Новые технологии. 2020. Т. 16. № 5. С. 55–62. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2020-16-5-55-62>*

INSTRUMENTATION OF THE COMBINED PROCESSES IN WATER TREATMENT TECHNOLOGY

Victor V. Borodychev¹, Andrey E. Novikov²,
Maria I. Lamskova³, Maxim I. Filimonov^{2,3}

¹*Volgograd branch of the FSBSI «All-Russian Scientific Research Institute of Hydraulic Engineering and Melioration named after A.N. Kostyakov»,
9 Timiryazev str., Volgograd, 400002, the Russian Federation*

²*FSBSI «All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture»,
9 Timiryazev str., Volgograd, 400002, the Russian Federation*

³*FSBEI HE «Volgograd State Technical University»,
28 Lenin prospect, Volgograd, 400005, the Russian Federation*

Annotation. An increase in the volume of industrial effluents, ship accidents, oil breakthroughs at drilling rigs lead to a deterioration in the quality indicators of water in open water sources, including in terms of the content of organic compounds and oil products. The water used for irrigation of agricultural crops, according to most indicators, must meet the water quality requirements for household and drinking purposes. Thus, the total content of oil products in the irrigation water should not exceed 0.1 mg / l. The use of water with the MPC excess leads to significant changes in the morphological properties of the soil, reduces the biological productivity and phytomass of the plant cover. Therefore, the issue of improving machines and devices used in water treatment technologies to increase their reliability and efficiency is one of the topical areas of the research. The aim of the study is to develop a hydrocyclone complex cleaning apparatus, which implements combined processes of capturing both coarse and finely dispersed impurities. Unlike the standard design, the hydrocyclone is supplemented with a filter element installed on the drain pipe, which provides additional water purification from fine mechanical impurities, and a sorption filter designed to remove oil products and other floating organic compounds from water. The proposed hydrocyclone unit provides a comprehensive purification of irrigation water from various types of impurities, due to the combined processes of centrifugal separation and sorption filtration. It eliminates the multistage process of water purification, and regeneration of the sorption filter by the action of centrifugal forces or pressure does not require the use of special regenerating solutions, which increases the manufacturability and environmental friendliness of the water treatment process.

Keywords: hydrocyclone, sorption filtration, water treatment, oil products

For citation: *Instrumentation of the combined processes in water treatment technology / Borodychev V.V. [et al.] // New Technologies. 2020. Vol. 16. No 5. P. 55–62. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2020-16-5-55-62>*

Развитие промышленности неизбежно приводит к увеличению объемов сточных вод, являющихся источниками загрязнения водоемов. Помимо промышленных стоков ухудшение качественных показателей воды открытых водоемов провоцируют аварии судов, прорывы нефти на буровых установках и прочие антропогенные и природные воздействия. Поэтому вопрос совершенствования машин и аппаратов, используемых в технологиях водоподготовки, с позиций повышения их надежности и эффективности относится к актуальным направлениям исследования.

Вода, применяемая для орошения сельскохозяйственных культур, по большинству показателей должна отвечать требованиям качества воды для хозяйственно-питьевых целей [1, 2]. Так, суммарное содержание нефтепродуктов в оросительной воде не должно превышать 0,1 мг/л. Использование воды с превышением указанного ПДК приводит к существенным изменениям в морфологических свойствах почвы, снижает биологическую продуктивность и фитомассу растительного покрова. Нефтепродукты, попавшие на поверхность почвы, закупоривают ее капилляры, нарушают

аэрацию, водопроницаемость и окислительно-восстановительные реакции.

При загрязнении почвы нефтепродуктами происходит подщелачивание почвенных растворов, увеличивается количество углеводородов, что также нарушает процессы, связанные с круговоротом углерода и азота. Даже слабое загрязнение почвы нефтепродуктами приводит к нарушению равновесия почвенной системы, включающей почвенные водоросли и фауну [3].

Применимость методов очистки поливной воды от органических соединений, нефтепродуктов и других примесей с плотностью меньшей плотности воды («легкие фракции») связана с фракционным составом загрязняющих веществ. В этой связи различают методы, направленные на удаление грубодисперсных и тонкодисперсных примесей, в том числе взвешенные и растворенные токсичные соединения (рисунок 1).

Процессы гравитационного и центробежного отстаивания воды основаны соответственно на воздействии силы тяжести и центробежной силы на сепарируемую частицу, которая под этим прессингом седиментирует либо на дно (отстойники), либо на стенку аппарата

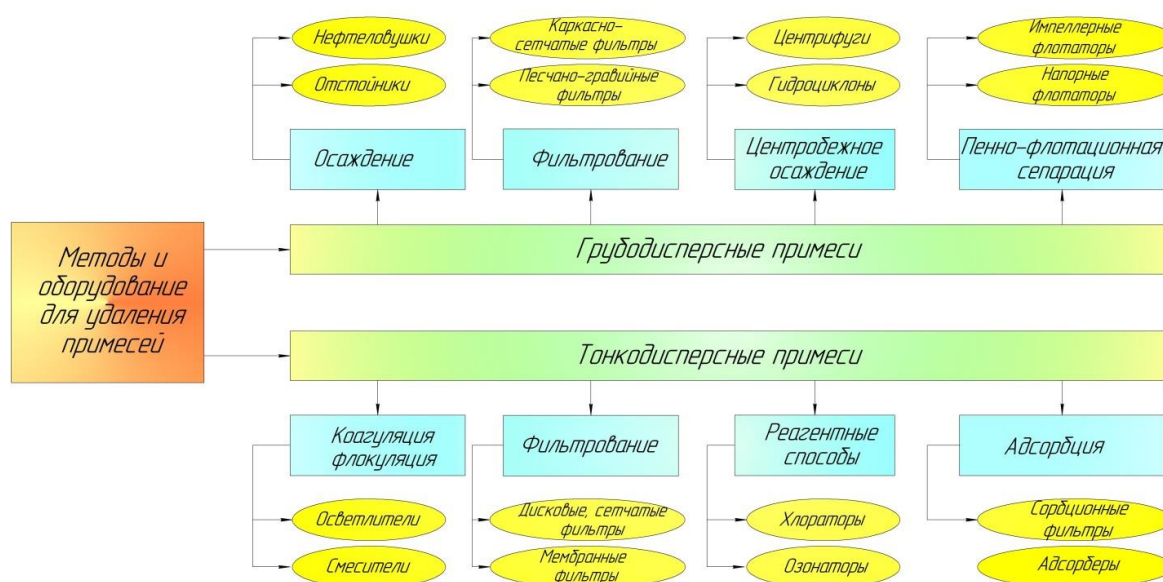


Рис. 1. Классификация методов очистки поливной воды

Fig. 1. Classification of methods for irrigation water cleaning

или машины (гидроциклоны, центрифуги, сепараторы). Эти методы нашли широкое применение в технологиях водоподготовки в силу простоты реализации и значительной эффективности. При этом гидроциклонная сепарация считается наиболее перспективной в качестве стадии предварительной очистки воды на ирригационных системах. Это обусловлено отсутствием в гидроциклонах вращающихся механизмов, их высокой удельной производительностью по очищенной воде, сравнительно низкими расходами на строительство и эксплуатацию, а также возможностью создания компактных автоматизированных установок [4, 5].

Метод фильтрации воды от примесей различной природы считается одним из универсальных, однако, при очистке воды от «легких фракций» он может использоваться только как стадия доочистки. Кроме этого процесс требует проведения регулярной регенерации фильтров. Все это приводит к удорожанию процесса и повышению его трудоемкости, а также снижению производительности.

Коагуляция, флокуляция и реагентные методы при очистке воды на ирригационных системах имеют право на использование только как вспомогательная стадия доочистки. При этом их широкое использование в технологиях подготовки оросительной воды ограничивается высокими затратами на транспортировку и хранение реагентов, а также необходимостью контролировать остаточное содержание химических соединений в воде, которые могут поступать в продукцию растениеводства.

Улавливание из воды тонкодисперсных примесей, в том числе растворенных и «легких фракций» осуществляется традиционными сорбционными методами. Материалов для проведения процесса сорбции имеется довольно много: от гранулированного цеолита до различных тканей. Однако и эти методы без использования других не могут гарантировать эффективную очистку воды, особенно при значительном содержании грубодисперсных примесей.

Таким образом, при совершенствовании технологий водоподготовки преимущественно для ирригационных систем

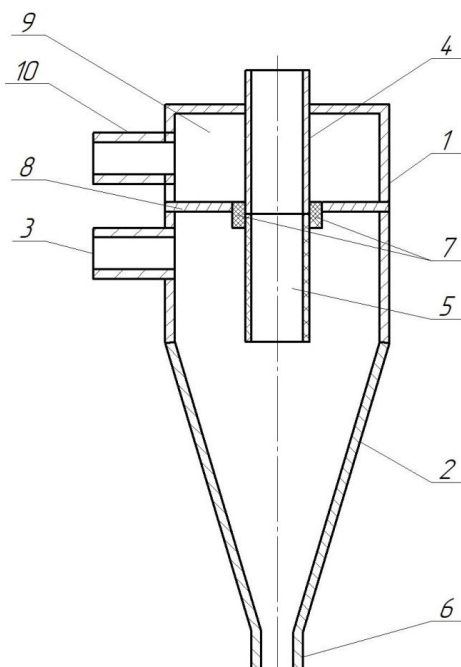


Рис. 2. Гидроциклон комплексной очистки воды

Fig. 2. Hydrocyclone for complex water cleaning

необходимо направить исследования на создание экологичного и технологичного оборудования, в котором могут быть реализованы совмещенные процессы улавливания как грубодисперсных, так и тонкодисперсных примесей.

Для повышения эффективности и надежности работы узлов водоподготовки ирригационных систем разработан гидроциклон (рис. 2; [2, 6, 7]), который содержит цилиндрическую 1 и коническую 2 обечайки, тангенциальный ввод 3 для подачи исходного продукта, сливной 4 и песковый патрубки 6 для вывода очищенной воды и шлама соответственно. На сливном патрубке установлен фильтрующий элемент 5, который обеспечивает дополнительную очистку воды от тонкодисперсных механических примесей, и сорбционный фильтр 7, предназначенный для удаления из воды нефтепродуктов и других всплывающих органических соединений. Разделительная перегородка 8 образует в верхней части аппарата камеру 9 для сбора очищенной воды с дополнительным сливным патрубком 10.

Цилиндрический сорбционный фильтр изготавливается из пористого волокнистого материала, например хлопка, базальтового

волокна, торфа, технической ваты, синтетических или натуральных носителей, которые предварительно обрабатывают гидрофобным реагентом в соотношении 0,4–1,4% от массы волокнистого материала сорбционного фильтра. Для обеспечения сорбционного фильтра водоотталкивающими свойствами в качестве гидрофобного реагента используют парафин, полипропилен, полиизопрен, полибутадиен. Это позволяет дольше сохранять его сорбционную способность, а значит и высокие показатели эффективности очистки воды.

Сорбционная емкость фильтрующего материала, не содержащего сорбент, варьируется в интервале 5–15 г/г [8]. С целью обеспечения цилиндрического фильтра сорбционными свойствами его предварительно обрабатывают смесью фракций алкилкарбоновых кислот с длиной органической цепи C_{10} – C_{25} в соотношении 2,4–3,4% от массы волокнистого материала сорбционного фильтра [9].

На рисунках 3 и 4 представлены данные по зависимости сорбционной емкости и гидрофобности цилиндрического фильтра от соотношения гидрофобного реагента и сорбента в растворе.

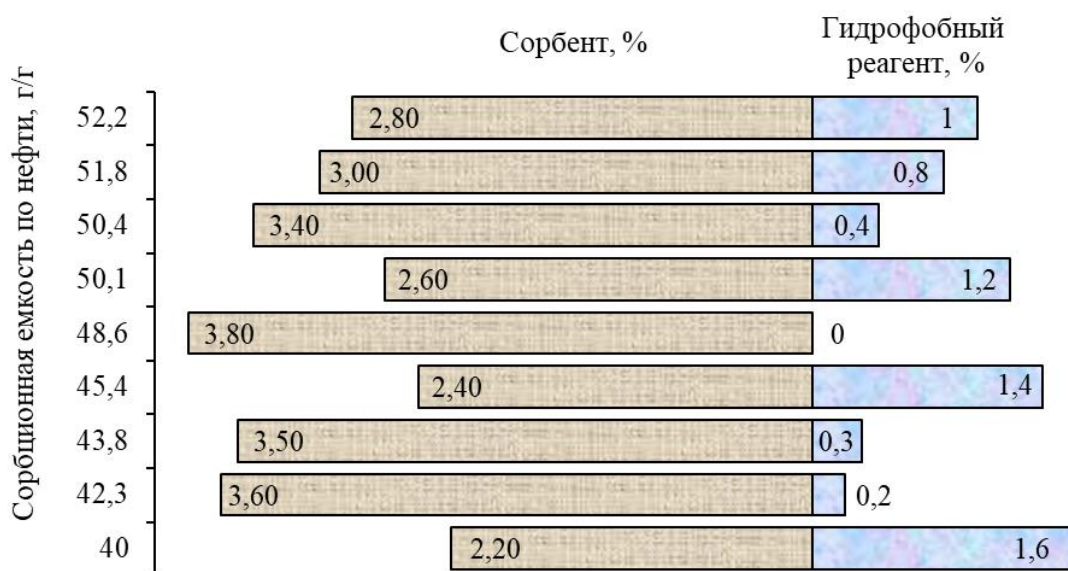


Рис. 3. Зависимость сорбционной емкости фильтра от соотношения гидрофобного реагента и сорбента в растворе

Fig. 3. Dependence of the sorption capacity of the filter on the ratio of hydrophobic reagent and sorbent in solution

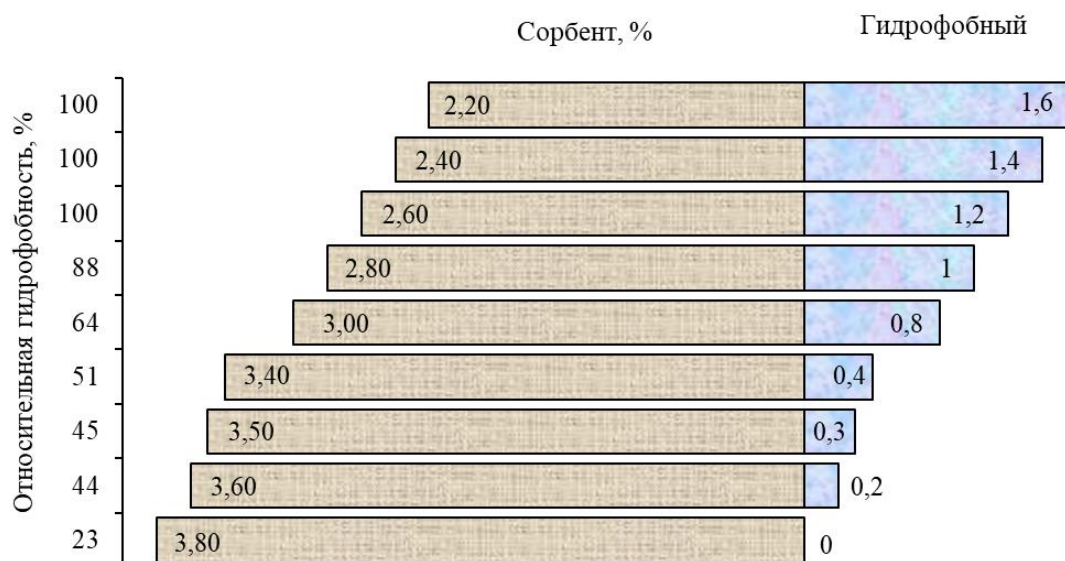


Рис. 4. Зависимость относительной гидрофобности фильтра от соотношения гидрофобного реагента и сорбента в растворе

Fig. 4. Dependence of the relative hydrophobicity of the filter on the ratio of the hydrophobic reagent and sorbent in solution

Обработка пористого волокнистого материала гидрофобным реагентом и сорбентом нефтепродуктов в соотношении 100:(0,4–1,4):(2,4–3,4) обеспечивает оптимальные значения гидрофобности и емкости по нефти сорбционного фильтра.

Очистка воды в гидроциклонном аппарате происходит следующим образом. Поливная вода, содержащая грубодисперсные и тонкодисперсные механические частицы, а также примеси нефтепродуктов, поступает по тангенциальному вводу 3 в корпус. Здесь поток закручивается, при этом грубодисперсные частицы с плотностью больше плотности воды отбрасываются к стенке корпуса, теряют скорость и по конической части аппарата 2 опускаются вниз и выводятся через песочный патрубок 6. Тонкодисперсные частицы вместе с основным потоком воды меняют направление скорости и движутся вверх к сливному патрубку 4, где улавливаются на боковой фильтрующей поверхности элемента тонкой очистки 5. Основная часть осветленной воды выводится по сливному патрубку 4 в систему.

«Легкие фракции» при движении в центробежном поле направляются к оси аппарата, концентрируются у фильтрующего элемента 5 и за счет выталкивающей силы направляются в верхнюю часть аппарата к сорбционному фильтру 7, где улавливаются посредством адсорбции. Очищенная вода проходит в камеру 9, далее выводится через дополнительный патрубок 10 в ирригационную систему.

При снижении сорбционной емкости фильтр регенерируется путем воздействия центробежных сил или давления.

Таким образом, совмещение процессов центробежного разделения и сорбционного фильтрования в гидроциклоне позволяет удалять из поливной воды грубодисперсные, тонкодисперсные и всплывающие органические примеси, в том числе нефтепродукты. Это исключает многостадийность процесса водоочистки, а способ регенерации сорбционного фильтра путем воздействия центробежных сил или давления не требует применения специальных регенерирующих растворов в процессе восстановления его свойств, что повышает технологичность и экологичность процесса водоподготовки.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflicts of interest

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. ГОСТ 17.1.2.03-90. Охрана природы. Гидросфера. Критерии и показатели качества воды для орошения: утвержден Государственным комитетом СССР по охране природы 10.12.1990. Москва, 1991. 10 с.
2. СанПиН 2.1.4.559-96 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества: утвержден постановлением Госкомсанэпиднадзора РФ от 24.10.1996. Москва, 1996. 68 с.
3. Дегтярева О.Г. Системы механической очистки вод малых водотоков для закрытых оросительных систем: дис. ... канд. техн. наук: 06.01.02 / О.Г. Дегтярева. Краснодар, 2005. 232 с.
4. Оптимизация конструктивно-режимных параметров гидроциклона с учетом натурных исследований / М.И. Ламскова [и др.] // Природообустройство. 2020. № 4. С. 61–67.
5. Модуль очистки воды от механических и органических примесей для систем комбинированного орошения / М.И. Ламскова [и др.] // Современные проблемы развития мелиорации и пути их решения (Костяковские чтения): материалы междунар. науч.-практ. конф.: в 2 т. / ФГБНУ «Всероссийский НИИ гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова». Москва, 2020. Т. 2. С. 84–89.
6. Гидроциклон: заявка на патент № 2020136684 Российская Федерация. / М.И. Ламскова [и др.]; ВолгГТУ. Заявл. 09.11.2020.
7. Гидроциклон: заявка на патент № 2020136705 Российская Федерация. / М.И. Ламскова [и др.]; ВолгГТУ. Заявл. 09.11.2020.
8. Сироткина Е.Е., Новоселова Л.Ю. Материалы для адсорбционной очистки воды от нефти и нефтепродуктов // Химия в интересах устойчивого развития. 2005. № 3. С. 359–377.
9. Дмитриева З.Т. Высокоэффективная адсорбционная очистка воды от углеводородных примесей с использованием дискового фильтра с переменной скоростью потока // Вода: химия и экология. 2013. № 6. С. 31–38.

REFERENCES:

1. GOST 17.1.2.03-90. The Nature protection. The Hydrosphere. Criteria and indicators of irrigation water quality: approved by the USSR State Committee for Nature Protection on 10.12.1990. Moscow, 1991. 10 p.
2. SanPiN 2.1.4.559-96 Drinking water. Hygienic requirements for water quality of centralized drinking water supply systems. Quality control: approved by the Decree of the State Committee for Sanitary and Epidemiological Supervision of the Russian Federation dated 10.24.1996. Moscow, 1996. 68 p.
3. Degtyareva O.G. Mechanical water treatment systems for small streams for closed irrigation systems: dis. ... Cand. of Tech. Sciences: 06.01.02 / O.G. Degtyareva. Krasnodar, 2005. 232 p.
4. Optimization of the design-mode parameters of the hydrocyclone taking into account field studies / M.I. Lamskova [et al.] // Environmental Engineering. 2020. No 4. P. 61–67.
5. Module for water purification from mechanical and organic impurities for combined irrigation systems. M.I. Lamskova [et al.] // Modern problems of land reclamation development and ways to solve them (Kostyakov readings): materials of the international. scientific-practical conf.: in 2 volumes / FSBSI «All-Russian Research Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation named after A.N. Kostyakov». Moscow, 2020. Vol. 2. P. 84–89.
6. Hydrocyclone: patent application No 2020136684 the Russian Federation. / M.I. Lamskova [et al.]; VolgSTU. Appl. 09.11.2020.
7. Hydrocyclone: patent application No 2020136705 the Russian Federation. / M.I. Lamskova [et al.]; VolgSTU. Appl. 09.11.2020.
8. Sirotkina E.E., Novoselova L.Yu. Materials for adsorptive water purification from oil and oil products // Chemistry for sustainable development. 2005. No 3. P. 359–377.

9. Dmitrieva Z.T. Highly efficient adsorptive water purification from hydrocarbon impurities using a disk filter with a variable flow rate // Water: chemistry and ecology. 2013. No 6. P. 31–38.

Информация об авторах / Information about the authors

Виктор Владимирович Бородычев, директор Волгоградского филиала ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации имени А.Н. Костякова», академик РАН, профессор, доктор сельскохозяйственных наук

vkovniigim@yandex.ru

Андрей Евгеньевич Новиков, врио директора ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия», доктор технических наук, доцент

ae_novikov@mail.ru

Мария Игоревна Ламскова, доцент кафедры «Процессы и аппараты химических и пищевых производств» ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», кандидат технических наук,

lamskov@yandex.ru

Максим Игоревич Филимонов, младший научный сотрудник отдела оросительных мелиораций ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия»; старший преподаватель кафедры «Процессы и аппараты химических и пищевых производств» ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет»

maks.filimonov.1986@mail.ru

Victor Vladimirovich Borodychev, Director of the FSBSI «Volgograd branch of the All-Russian Research Institute of Hydraulic Engineering and Melioration named after A.N. Kostyakov», an academician of the Russian Academy of Sciences, Professor, Doctor of Agricultural Sciences

vkovniigim@yandex.ru

Andrey Evgenievich Novikov, an acting director of the FSBSI «All-Russian Scientific Research Institute of Irrigated Agriculture», Doctor of Technical Sciences, an associate professor

ae_novikov@mail.ru

Maria Igorevna Lamskova, an associate professor of the Department of Processes and Apparatuses of Chemical and Food Production, Volgograd State Technical University, Ph.D.

lamskov@yandex.ru

Maxim Igorevich Filimonov, a junior researcher, Department of Irrigation Reclamation of the FSBSI «All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture»; a senior lecturer of the Department of Processes and Apparatus for Chemical and Food Production, Volgograd State Technical University

maks.filimonov.1986@mail.ru

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2020-16-5-63-70>
УДК 633.13:631.524.85



ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ / ORIGINAL ARTICLES

ВЛИЯНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ДЛИНЫ СТЕБЛЯ И МЕТЕЛКИ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ПОЛЕГАНИЮ ЗИМУЮЩЕГО ОВСА

Марина В. Кузенко¹, Валерий И. Кузенко²

¹ФГБНУ «Адыгейский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,
ул. Ленина, д. 48, п. Подгорный, г. Майкоп, 385064, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»,
ул. Первомайская, д. 191, г. Майкоп, 385000, Российская Федерация

Аннотация. В данной работе представлены результаты изучения морфологических параметров стебля и метелки сортов и гибридных популяций зимующего овса питомника конкурсного сортоиспытания и сорно-полевого вида *Avena fatua* (L.). Исследования проведены с целью выявления различий по морфологическим признакам культурного и сорно-полевого видов овса, а также поиска хозяйственно полезных признаков для практического использования в селекции. Акцент в проводимых исследованиях сделан на устойчивость к полеганию, как на один из значимых хозяйственно ценных признаков повышения урожайности зимующего овса. Изучаемые образцы проанализированы по высоте растений, числу и длине междоузлий, длине метелки. Определена доля вклада длины междоузлий и метелки в формирование высоты обоих видов. Выявлены различия по длине междоузлий в сравнении со стандартом и *Avena fatua* (L.). Показана связь междоузлий и метелки с высотой, а также зависимость развиваемой длины каждого междоузлия между узлами самого растения. Проведенный корреляционный анализ выявил наличие высокой положительной связи высоты растений зимующего овса с длиной пятого междоузлия (0,61) и метелки (0,91). Наличие этих связей указывает на то, что для повышения устойчивости к полеганию в скрещивания следует привлекать формы овса с коротким пятым междоузлием и метелкой. Использование результатов морфологического анализа дополняет визуальную оценку устойчивости к полеганию, позволяет более полно характеризовать родительские формы, используемые в процессе гибридизации, и способствовать ускоренному созданию сортов, устойчивых к стеблевому полеганию.

Ключевые слова: зимующий овес, яровой овес, *Avena fatua* (L.), морфологические исследования, растения, стебель, соломина, метелка, высота, полегание, корреляционная связь

Для цитирования: Кузенко М.В., Кузенко В.И. Влияние морфологических признаков длины стебля и метелки на устойчивость к полеганию зимующего овса // Новые технологии. 2020. Т. 16, № 5. С. 63–70. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2020-16-5-63-70>

INFLUENCE OF MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF STEM AND PANICLE LENGTH ON WINTERING OAT LODGING RESISTANCE

Marina V. Kuzenko¹, Valery I. Kuzenko²

¹FSBSI «Adygh Scientific Research Institute of Agriculture»,
48 Lenin str., Podgorny settl., Maykop, 385064, the Russian Federation

²FSBSI HO «Maykop State Technological University»,
191 Pervomayskaya str., Maykop, 385000, the Russian Federation

Annotation. The article presents the results of investigating morphological parameters of a stem and a panicle of wintering oat varieties and hybrid populations of the nursery of competitive variety trial and *Avena fatua* (L.) field weed species. The research has been carried out in order to identify differences in morphological characteristics of cultivated and weed-field types of oats, as well as to search for economically useful characteristics for practical use in breeding. The research focuses on lodging resistance as one of the significant economically valuable signs of increasing wintering oat productivity. The studied samples have been analyzed according to plant height, number and length of internodes, and panicle length. The role of the length of internodes and panicles in the formation of the height of both species has been determined. Differences in the length of internodes have been revealed when compared with the standard and *Avena fatua* (L.). The relationship between internodes and panicles with height has been shown, as well as the dependence of the developed length of each internode between the nodes of the plant itself. The performed correlation analysis has revealed the presence of a high positive relationship between the height of wintering oat plants and the length of the fifth internode (0,61) and panicle (0,91). The presence of these connections indicates the need for forms of oats with a short fifth internode and a panicle in order to increase the resistance to lodging in crosses. The use of the results of morphological analysis complements the visual assessment of lodging resistance, makes it possible to characterize the parental forms used in the hybridization process, and to promote the accelerated development of varieties resistant to stem lodging.

Keywords: wintering oats, spring oats, *Avena fatua* (L.), morphological studies, plants, stem, straw, panicle, height, lodging, correlation

For citation: Kuzenko M.V., Kuzenko V.I. Influence of morphological characteristics of stem and panicle length on wintering oat lodging resistance // *New Technologies*. 2020. Vol. 16, No 5. P. 63–70. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2020-16-5-63-70>

Разноплановое использование овса определило его широкое использование по сравнению с другими зерновыми культурами.

В последние десятилетия достигнуты глобальные успехи в области увеличения урожайности культуры. Эти достижения стали возможными благодаря аналитическому подходу ученых к созданию селекционных программ и работам по созданию современных моделей растений. Однако многие вопросы анатомического и морфологического строения растения овса остаются мало изученными и требуют детального изучения.

В конце XX века Н.И. Вавилов уделял большое внимание анатомо-морфологическому изучению растений. Эти исследования помогают отследить эволюционное и онтогенетическое формирование структурных особенностей растений,

иметь сведения о высокой степени сложности и упорядочности их организации, а также адаптации на различном уровне развития [1, с. 56].

В историческом плане культура зимующего овса является относительно молодой и мало изученной. За весь период селекционной работы с этой культурой были созданы сорта разнопланового использования, адаптированные к условиям региона. В разные годы была разработана сортовая агротехника, модель идиотипа, изучено анатомо-морфологическое строение листа применительно к вопросам селекции, однако, отсутствуют данные об архитектонике стебля зимующего овса.

При работе с зимующими овсами большое значение имеет селекция на неполегаетость соломины. При большой норме посева, на высоком агрофоне, при

влажной весне и влажном лете зимующий овес сильно полегает, что резко снижает его урожайность, качество зерна и затрудняет уборку [7, с. 248].

Использование в селекции культурных растений дикорастущих видов имеет весомое значение. Они позволяют снизить генную эрозию, повысить устойчивость к абиотическим и биотическим факторам, биохимические показатели зерна и положительно повлиять на ряд других значимых хозяйственно-ценных признаков [6, с. 198].

В результате возникла необходимость выяснить ряд вопросов, связанных с морфологией стебля, метелки зимующего овса, а также *Avena fatua* (L.) и точнее установить их параметры.

Целью работы являлось морфологическое исследование стебля и метелки культурных овсов и сорно-полевого вида *Avena fatua* (L.) для изучения различий; поиск хозяйственно-ценных признаков устойчивости к полеганию для практического использования при гибридизации, а также при создании модели идиотипов новых сортов.

Полевые опыты по селекции зимующего овса были проведены в полевом севообороте отдела селекции и первичного семеноводства ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ». Почвы – слитой чернозем глинистого механического состава. Содержание гумуса в пахотном слое около 4%. Климат зоны в основном характеризуется мягкой зимой и жарким летом. Осадков в среднем выпадает 750–850 мм в год. Одним из лимитирующих факторов, влияющих на уровень продуктивности овса, являются кратковременные летние и осенние засухи, зимние оттепели с последующим возвратом морозов.

Закладку опыта ежегодно осуществляли в оптимальные сроки сева культуры, селекционной сеялкой СКС-6-10, 7-ми рядковыми деланками, норма высева 3,5 млн всхожих зерен на 1,0 га. Селекционные питомники деланками площадью 10,0 м², коллекционный – 1,5 м². Конкурсное сортоиспытание в

III-кратной, контрольный – II-кратной и селекционный питомник I-кратной повторности, размещение деланок в опыте рандомизированное по методике Доспехова [3]. С возобновлением весенней вегетации проводили подкормку аммиачной селитрой из расчета 100 кг/га (N34) и защиту посевов от сорной растительности гербицидом Гранстар, ВГД 750 нормой 20 г/га.

В период созревания зерна в питомнике конкурсного испытания был отобран 21 образец лучших линий гибридного происхождения зимующего овса, различающийся по высоте растения и устойчивости к полеганию, а также сорно-полевой вид *Avena fatua* (L.), высеваемый в коллекционном питомнике. Отбор растений проводили с 2-х рядков в центре учетной деланки, площадками по 0,25 м². В лабораторных условиях для проведения морфологического анализа отбирали по 10 типичных растений.

Измерение длины главных побегов растения проводили линейкой длиной 120 см, отдельных междоузлий и метелки осуществляли ученической линейкой длиной 50 см. Повторность десятикратная. Нумеровали междоузлия, последовательно начиная от узла кущения. Полученные результаты исследования обрабатывали с помощью компьютерной программы «Статистика».

В своих работах Лоскутов И.Г. [6, с. 174] и Митрофанов А.С. [7, с. 18] исследуя стебель-соломину, установили, что в зависимости от погодных условий растения ярового овса формируют 3–5 междоузлий.

В ходе проведения наших исследований выявлено, что растения зимующего овса развивают 4–5 междоузлий, некоторые линии могут развить шесть.

Отмечено постепенное увеличение длины междоузлий от первого до четвертого-пятого. Длина междоузлий изучаемых сортов составляла:

– I междоузлие – от 0,8 см (о.о. Эколог) до 3,1 см (Местный (Агр.)), *Avena fatua* (L.) – 1,1 см;

– II междоузлие – от 2,9 см (к. 1013) до 7,8 см (224-Н-11, sat.), *Avena fatua* (L.) – 5,3 см;
– III междоузлие – от 6,2 см (о. Верный-08) до 13,7 см (№ 11863), *Avena fatua* (L.) – 10,9 см;
– IV междоузлие – от 10,1 см (о. Эколог) до 40,5 см (№ 11863), *Avena fatua* (L.) – 16,7 см;

– V междоузлие – от 16,3 см (Подгорный) до 37,8 см (Мезмай), *Avena fatua* (L.) – 38,3 см;

– VI междоузлие – (О.16 (849-Н)) – 10,0 см.

Изучаемые сорта и гибридные линии овса зимующего достоверно отличались в сравнении со стандартом по длине междоузлий главного стебля:

Таблица 1

Количество и длина междоузлий главного стебля растений зимующего овса

Table 1

The number and length of internodes of the main stem of wintering oats

№ п/п	Сорт, гибрид	Высота, см	Длина междоузлия, см						Длина метелки, см
			I	II	III	IV	V	VI	
1	1	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Мезмай, ст.	99,2	1,0	3,8	9,0	14,0	37,8	–	33,6
2	№ 11863	84,6	1,4	6,*8	13,7	40,5*	–	–	22,2
3	Оштен	84,6	2,0*	5,2	8,7	39,9*	–	–	28,8
4	о. 859-Н-08	94,0	2,6*	6,0*	11,2	23,2*	23,0	–	28,0
5	о. СП 70/05, о. 567-Н	90,6	2,2	5,6	7,3	18,0	27,9	–	29,6
6	о.о. Эколог	86,6	0,8	5,0	8,6	15,0	27,8	–	29,4
7	Верный	106,0	2,4*	7,0*	10,0	15,6	30,4	–	40,6*
8	224-Н-11, sat.	73,5	1,8*	6,0*	13,3	27,6*	–	–	24,8
9	о.32-05-1/04,F3 (к.2835х603-Н)	82,0	2,8*	7,0*	10,3	12,8	22,7	–	26,4
10	о.о. 25-2005	90,8	2,9*	6,6*	10,1	21,3*	25,1	–	24,8
11	о. Г ₉₉ (о. СП 56/05)-08	79,0	1,8*	5,8*	9,1	16,9	20,2	–	25,2
12	о. Мезмай-1-08	87,2	1,5	5,0	10,2	16,6	21,6	–	32,8
13	Подгорный	72,6	1,8*	5,6	9,3	14,8	16,3	–	24,8
14	О. 16 (849-Н)	86,2	2,4*	6,2*	9,4	11,4	17,0	10,0	29,8
15	Местный (Арп.)	78,6	3,1*	7,8*	12,0	31,9*	–	–	23,8
16	О. Верный – 08	82,4	1,6*	4,2	6,2	18,7*	18,9	–	32,8
17	Гузеришль	89,2	1,8*	4,9	8,8	19,1*	23,6	–	31,0
18	О. Эколог	88,4	2,6*	6,1*	9,8	10,1	31,8	–	28,0
19	К.1013	89,2	1,0	2,9	7,0	12,3	34,6	–	31,4
20	АГУ-75	92,0	1,6*	5,9*	9,9	18,2	23,8	–	32,6
21	№ 1417	91,5	2,7*	6,9*	11,7	36,0*	–	–	34,2*
	НСР ₀₅	6,5	0,5	1,9	4,9	4,6	5,5	–	0,21
	<i>Avena fatua</i> (L.)	96,6	1,1	5,3	10,9	16,7	38,3	–	26,8

* сорта, достоверно превышающие стандарт

– I междоузлие – Оштен, Верный, Подгорный, Местный (Арг.), АГУ-75, о. Верный – 08, о. 859-Н-08, о. 32-05-1/04F₃ (к. 2835 х 603-Н), о.о. 25-2005, о. Г₉₉ (о. СП 56/05)-08, 224-Н-11 sat., о.16 (849-Н), о. Эколог-08, № 1417;

– II междоузлие – № 11863, о. 859-Н-08, Верный, 224-Н-11 sat., О.16 (849-Н), Местный (Арг.), о. Эколог, № 1417, о. 32-05-1/04 F₃ (к. 2835 х 603-Н), о.о. 25-2005, о. Г₉₉ (о. СП 56/05)-08, АГУ-75;

– IV междоузлие – № 11863, Оштен, о. 859-Н-08, 224-Н-11 sat., о.о. 25-2005, Местный (Арг.), о. Верный-08, Гузерипль, № 1417.

По длине третьего и пятого междоузлий изучаемые сорта и линии достоверно не различались.

Особенностью о.16(849-Н) является наличие шестого междоузлия длиной 10,0 см.

Высота растений варьировала от 72,5 см (о.34-2006) до 106,00 см (Верный).

Устойчивость к полеганию овса имеет прямую зависимость от высоты растений. Согласно принятой классификации все изучаемые сорта были отнесены к группе низкорослых, т.к. их высота составляла 72,6–99,2 см, и только Верный (106,0 см) к среднерослой (табл. 1).

Таблица 2

Процентная доля междоузлий и метелки в формировании высоты растений зимующего овса

Table 2

Percentage of internodes and panicles in the formation of plant height of wintering oats

№ п/п	Сорт, гибрид	Междоузлия, %						Метелка, %
		I	II	III	IV	V	VI	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Мезмай	1,0	3,8	9,1	14,1	38,1	–	33,9
2	№ 11863	1,6	8,0	16,2	16,2	–	–	26,2
3	Оштен	2,4	6,1	10,3	47,1	–	–	34,0
4	о.859-Н-08	2,8	6,4	11,9	24,7	24,4	–	29,8
5	о.СП 70/05, о.567-Н	2,4	6,2	8,0	19,9	30,8	–	32,7
6	о.о.Эколог	0,9	5,8	9,9	17,3	32,1	–	33,9
7	Верный	2,3	6,6	9,4	14,7	28,7	–	38,3
8	224-Н-11, sat.	2,4	8,2	18,1	37,5	–	–	33,7
9	о.32-05-1/04, F ₃ (к.2835х603-Н)	3,4	3,4	8,5	12,6	15,6	–	32,2
10	о.о.25-2005	3,2	7,3	11,1	23,4	27,6	–	27,3
11	о.Г ₉₉ (о.СП56/05)-08	2,3	7,3	11,5	21,4	25,6	–	31,9
12	о.Мезмай-1-08	1,7	5,7	11,7	24,2	19,0	–	37,6
13	Подгорный	2,5	7,7	12,8	22,4	20,4	–	34,2
14	О.16 (849-Н)	2,8	7,2	10,9	19,7	13,2	11,6	34,6
15	Местный (Арг.)	4,0	9,9	15,3	40,6	–	–	30,3
16	О.Верный – 08	1,9	5,1	7,5	22,7	22,9	–	39,8
17	Гузерипль	2,0	5,5	9,9	21,4	26,4	–	34,7
18	О.Эколог	2,9	6,9	11,1	11,1	36,0	–	31,7
19	К.1013	1,1	3,2	7,8	13,8	38,8	–	35,2
20	АГУ-75	1,7	6,4	10,8	19,8	25,9	–	35,4
21	№ 1417	2,9	7,5	12,8	39,3	–	–	37,4
	Avena fatua (L.)	1,1	5,5	11,3	17,3	40,7	–	27,7

Avena fatua (L.) имел высоту 96,6 см, развил пять междоузлий. В отличие от культурных сортов овса зимующего пятое междоузлие *Avena fatua* (L.) длиннее метелки на 11,5 см (табл. 1).

Для изучения вклада каждого междоузлия и метелки в высоту конкретного сорта был определен процент от высоты растения принятой за 100%.

Из литературных источников известно, что у ярового овса процентная доля метелки в формировании высоты составляет 19–23,4% [6, с. 178].

Полученные результаты, представленные в таблице 2, показывают, что в наших исследованиях у зимующего овса этот признак варьировал от 26,2% (№ 11863) до 39,8% (о. Верный), *Avena fatua* (L.) – 27,7%.

Таким образом, в изучаемых образцах зимующего овса метелка составляет более 1/3 высоты растения. Длина первого междоузлия составляет 0,9–4,0%, второго 3,2–9,9%, третьего 7,5–16,2%, четвертого 11,4–47,1%, пятого 11,4–47,1% от высоты растения (табл. 2).

В генотипе злаков длина колоса (метелки) связана с высотой растения. У ярового овса, согласно литературным данным, доля соцветия в формировании высоты растения составляет 19,0–23,4%

и меньше у короткостебельных сортов 11,5–18,8% [6, с. 178].

Для определения связи каждого междоузлия и метелки с высотой растений была установлена величина корреляции изучаемых признаков.

Высокая положительная корреляция высоты растений выявлена с длиной пятого междоузлия (0,61) и метелки (0,91). Длина первого междоузлия положительно связана с длиной второго междоузлия (0,78) и третьего (0,42). Длина второго междоузлия положительно коррелирует с длиной третьего (0,84) и четвертого (0,64) междоузлий (табл. 3).

Между длиной третьего и четвертого междоузлия имеется сильная положительная связь (0,68). Слабые положительные связи найдены между высотой растения и первым, вторым, третьим, четвертым междоузлиями, а также между длиной метелки и длиной пятого междоузлия (табл. 3).

Исследования морфологических признаков стебля зимующего овса показали, что на главном побеге формируется пять, а может и шесть междоузлий. Установлено постепенное увеличение длины междоузлий от первого до четвертого-пятого. В результате соотношения длин междоузлий был выделен один генотип с

Таблица 3

Связь высоты растений с длиной междоузлий и главной метелки зимующего овса

Table 3

Relationship between plant height and length of internodes and main panicle of wintering oats

	Н	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	В
Н	1,0						
A ₁	0,35	1,0					
A ₂	0,36	0,78	1,0				
A ₃	0,31	0,42	0,84	1,0			
A ₄	0,23	0,39	0,64	0,68	1,0		
A ₅	0,61	–0,12	–0,02	0,23	–0,05	1,0	
В	0,91	0,27	0,22	0,12	0,13	0,44	1,0

Примечание:

Н – высота растений;

A₁ – A₅ – междоузлие;

В – метелка.

постепенным увеличением длины от первого к пятому. Пятое междоузлие *Avena fatua* (L.) длиннее метелки на 11,5 см.

Процентная доля метелки в формировании высоты у культурных форм зимующего овса варьирует от 26,2% до 39,8%, сорно-полевого вида *Avena fatua* (L.) составила 27,7%.

Проведенный корреляционный анализ установил, что высота изучаемых сортов и гибридов овса зимующего

имеет сильную зависимость с длиной метелки и длиной пятого междоузлия. Чем длиннее пятое междоузлие и метелка, тем выше растения зимующего овса. Таким образом, при разработке модели идиотипов и при подборе пар для гибридизации, с целью повышения устойчивости к полеганию, необходимо привлекать в скрещивания формы с наиболее короткой метелкой и пятым междоузлем.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Гудкова Г.Н. Анатомо-морфологическое изучение хлебных злаков применительно к вопросам селекции // Идеи Н.И. Вавилова в современном мире: тезисы докладов III Вавиловской научной конференции. (6–9 нояб. 2012 г.). СПб.: ВИР, 2012. С. 56–57.
2. Гудкова Г.Н., Кузенко М.В. Морфологические признаки соломины устойчивого к полеганию зимующего овса // Вестник Адыгейского государственного университета. 2017. № 1. С. 81–86.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М. Колос, 1985. 351 с.
4. Культурная флора. Т. II. Овес / Родионова Н.А. [и др.]. М.: Колос, 1994. 367 с.
5. Лоскутов И.Г., Ковалева О.Н., Блинова Е.В. Методические указания по изучению и сохранению мировой коллекции ячменя и овса. СПб.: ВИР, 2012. 63 с.
6. Лоскутов И.Г. Овес (*Avena* L.). Распространение, систематика, эволюция и селекционная ценность. СПб.: ВИР, 2006. 336 с.
7. Митрофанов А.С., Митрофанова К.С. Овес. М.: Колос, 1967. 287 с.

REFERENCES:

1. Gudkova G.N. Anatomical and morphological study of cereals as applied to breeding issues // N.I. Vavilov's ideas in the modern world: abstracts of the III Vavilov scientific conference. (6–9 Nov 2012). SPb.: VIR, 2012. P. 56–57.
2. Gudkova G.N., Kuzenko M.V. Morphological features of a straw resistant to lodging of wintering oats // Bulletin of the Adyghe State University. 2017. No 1. P. 81–86.
3. Dospekhov B.A. Field experiment technique. M.: Kolos, 1985. 351 p.
4. Cultural flora. V. II. Oats / Rodionova N.A. [et. al]. M.: Kolos, 1994. 367 p.
5. Loskutov I.G., Kovaleva O.N., Blinova E.V. Guidelines for the study and preservation of the world collection of barley and oats. SPb.: VIR, 2012. 63 p.
6. Loskutov I.G. Oats (*Avena* L.). Distribution, taxonomy, evolution and breeding value. SPb.: VIR, 2006. 336 p.
7. Mitrofanov A.S., Mitrofanova K.S. Oats. M.: Kolos, 1967. 287 p.

Информация об авторах / Information about the authors:

Марина Валентиновна Кузенко, заведующая отделом селекции и первичного семеноводства ФГБНУ «Адыгейский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», кандидат сельскохозяйственных наук

Marina Valentinovna Kuzenko, head of the Department of Breeding and Primary Seed Production of the FSBSI «Adygh Scientific Research Institute of Agriculture», Candidate of Agriculture.
kuzenkomarina74@mail.ru

kuzenkomarina74@mail.ru

Валерий Игоревич Кузенко, магистрант факультета аграрных технологий ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»
kuzenk01@mail.ru

Valery Igorevich Kuzenko, a Master student of the Faculty of Agricultural Technologies of FSBEI HE «Maykop State Technological University»
kuzenk01@mail.ru

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2020-16-5-71-79>

УДК 633.15:[631.559:631.811.93]



ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ / ORIGINAL ARTICLES

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЗ И КРАТНОСТИ ВНЕСЕНИЯ КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩЕГО ПРЕПАРАТА

Арсен А. Мнатсакянян, Галина В. Чуварлеева

ФГБНУ «Национальный центр зерна имени П.П. Лукьяненко»; Центральная Усадьба
КНИИСХ, г. Краснодар, 350012, Российская Федерация

Аннотация. В статье представлены исследования, проведенные в 2017 и 2018 годах в центральной зоне Краснодарского края на базе агротехнологического отдела ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко». Целью являлось изучение дозы и кратности внесения минерального удобрения с комплексом микроэлементов НаноКремний, оказывающим стимулирующее влияние на рост, развитие, урожайность кукурузы и в итоге на качество полученной продукции. Проведенные за два года исследования выявили эффективность положительного действия изучаемого препарата на кукурузу, выращиваемую на зерно по всем изучаемым вариантам. Отмечено, что при малых или высоких дозах его внесения увеличивается ряд показателей, определяющих структуру урожая и, в конечном счете, урожайность. Выявлено, что некорневые обработки увеличивают вегетационный период кукурузы на один день. Внесение препарата способствовало формированию более высоких растений, высота которых варьировала от 201,3 до 212,4 см, когда на контроле – 184 см (фаза молочной спелости). В эту же фазу растения имели большую биологическую массу, которая на контроле составила 1010,1 г на растение, а при внесении препарата на 90,2–275,5 г на растение – выше. В конечном итоге, удобрение минеральное с микроэлементом НаноКремний во всех изучаемых дозировках оказало положительный эффект на урожайность кукурузы, а максимальное значение получено при внесении его в дозах 40/75/75 (обработка семян препаратом НаноКремний нормой 40 г/га + внесение по всходам в дозе 75 г/га + в фазу 7–8 листьев 75 г/га) и 40/100/100 (обработка семян – 40 г/га + по всходам – 100 г/га + в фазу 7–8 листьев – 100 г/га), что составило 59,9 и 59,8 ц/га, соответственно.

Ключевые слова: кукуруза на зерно, НаноКремний, микроэлементы, высота, биомасса, урожайность, качество зерна, норма внесения

Для цитирования: Мнатсакянян А.А., Чуварлеева Г.В. Урожайность и качество зерна кукурузы в зависимости от доз и кратности внесения кремнийсодержащего препарата // Новые технологии. 2020. Т. 16, № 5. С. 71–79. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2020-16-5-71-79>

PRODUCTIVITY AND QUALITY OF CORN GRAIN DEPENDING ON DOSES AND FREQUENCY OF APPLICATION OF SILICON-CONTAINING PREPARATION

Arsen A. Mnatsakanyan, Galina V. Chuvarleeva

FSBSI «National Center of Grain named after P.P. Lukyanenko»; Central Estate of KSRIA,
Krasnodar, 350012, the Russian Federation

Annotation. The article presents the studies carried out in 2017 and 2018 in the central zone of the Krasnodar Territory on the basis of the Agrotechnological Department of the FSBSI «National Center for Grain named after P.P. Lukyanenko». The purpose of the research was to study the dose and frequency of application of mineral fertilizers with a complex of NanoSilicon microelements, stimulating growth and development of corn and, ultimately, its yield and quality of the obtained products. Two year studies revealed the effectiveness of the positive effect of the studied drug on grain corn in all studied options. It was noted that at low or high doses of its application, a number of indicators that determine the structure of the crop and, ultimately, yield, decreased. It was found that foliar treatments increased the growing season of corn for a day. The introduction of the preparation promoted the formation of taller plants, the height of which varied from 201,3 to 212,4 cm, while in the control it was 184 cm (milk ripeness phase). In the same phase the plants had a large biological weight, which in the control was 1010,1 g/plant, and when the preparation was applied, it was 90,2–275,5 g/plant higher. Ultimately, mineral fertilization with the NanoSilicon microelement in all studied dosages had a positive effect on the corn yield, the maximum value, which was obtained when it was applied at doses of 40/75/75 (seed treatment with NanoSilicon with a rate of 40 g/ha + application by seedlings at a dose of 75 g/ha + in the phase of 7–8 leaves 75 g/ha) and 40/100/100 (seed treatment – 40 g/ha + seedlings – 100 g/ha + in the phase of 7–8 leaves – 100 g/ha), which amounted to 59,9 and 59,8 c/ha, respectively.

Keywords: grain corn, NanoSilicon, trace elements, height, biomass, yield, grain quality, application rate

For citation: Mnatsakanyan A.A., Chuvarleeva G.V. Productivity and quality of corn grain depending on doses and frequency of application of silicon-containing preparation // *New Technologies*. 2020. Vol. 16, No 5. P. 71–79. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2020-16-5-71-79>

Введение

С каждым годом увеличивается количество научных работ по изучению влияния кремния на рост и развитие растений, а также на почвенное плодородие [1, 3, 4]. Ведь кремний второй элемент после кислорода по распространению в литосфере, но в свободном виде его встретить практически невозможно, в основном он присутствует в составе таких минералов, как кварц, слюда, асбест, полевые шпаты и т.д.

Растения поглощают кремний в виде иона силиката и монокремниевой кислоты. Поглощение кремния растениями селективно и не зависит от транспирационного тока, но связано с процессами гликолиза в корнях и аэробного дыхания [3, 4]. Поступая в растения, он образует двойной кутикулярный слой и используется для построения клеточных стенок, формирования прочных тканей и скелета растительного организма. Вследствие

этого он влияет на механическую прочность клеток и тканей, что препятствует полеганию растений и выпрямлению его листьев, тем самым увеличивая общую продуктивность фотосинтеза [1]. Оптимизация корневого питания растений кремнием приводит к увеличению массы и объема корневой системы на 20–50%, их адсорбирующей способности и общей поглощающей поверхности [3].

В свою очередь, кремний содержится в почве в виде SiO_2 и составляет 55% её веса, главным образом в виде зерен кварца (песка) и алюмосиликатов, составляет 63–95% неорганической части почвы, тем самым делая его довольно распространенным и доступным элементом.

Ежегодно с урожаем выносятся в мире 210–224 млн т кремния, а ведь его недостаток негативно сказывается не только на растениях, но и на почве. В Краснодарском крае чаще всего баланс кремния отрицателен, так как не все

сельхозтоваропроизводители видят в нем потребность для применения в технологии выращивания культур.

Опытным путем было обнаружено, что в растениях кукурузы больше всего кремния содержится в початке, затем в листьях и в меньшей степени в стеблях [4].

Трудно переоценить роль кукурузы в современном земледелии, в том числе и земледелии Краснодарского края [6, 7]. Для увеличения продовольственных запасов, удовлетворения потребностей в кормопроизводстве и иных целей на территории Краснодарского края ежегодно увеличиваются площади выращивания кукурузы, что на сегодняшний день составляет 700 тыс. га. При возделывании этой культуры важно повысить ее продуктивность, сохранить энергоресурсы, снизить трудовые и денежные затраты, улучшить экологическую обстановку [8]. Всё это повышает спрос на столь ценную культуру, но не всегда она может реализовать свой потенциал без должного питания.

Кремниевые соединения благотворно влияют на рост и развитие многих

сельскохозяйственных культур, исключение не составляет и кукуруза. Применение препаратов на основе кремния является экологичным, так как этот элемент не загрязняет окружающей среды, а его наличие в почве только улучшает ее свойства.

На территории Российской Федерации удобрения на основе кремния мало распространены, а их роль в интенсификации земледелия известна малому кругу специалистов.

НаноКремний – это минеральное удобрение с комплексом микроэлементов, имеющих наночастицы железа, меди, цинка, кремния, которое для сохранности помещают в полиэтиленгликоль. Для общего понимания, наночастицы элементов в 100 раз меньше бактерий, благодаря чему усваиваются растениями на клеточном уровне.

Целью исследований является изучение влияния различных доз и кратности внесения препарата НаноКремний на ростовые процессы, протекающие в кукурузе, выращиваемой на зерно, а также на ее урожайность в условиях центральной зоны южной подзоны Краснодарского края.

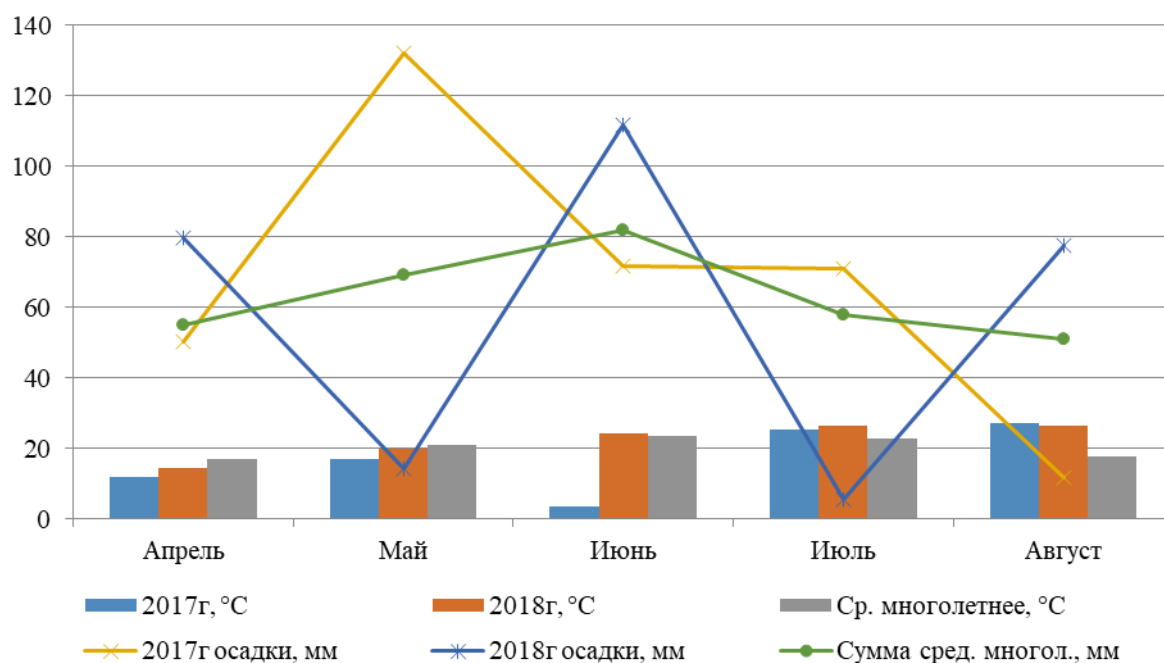


Рис. 1. Температурный режим и сумма осадков в течение вегетации кукурузы за 2017–2018 годы

Fig. 1. Temperature regime and the amount of precipitation during the corn vegetation period for 2017–2018

Материалы и методы

В лаборатории земледелия агротехнологического отдела ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко», расположенного в центральной зоне Краснодарского края заложены и проведены данные исследования.

Почвы опытного участка представлены черноземом выщелоченным малогумусным сверхмощным, отличающимся большой мощностью гумусового горизонта и малым содержанием гумуса в верхних слоях почвы.

Климат центральной зоны Краснодарского края умеренно-континентальный, умеренно-засушливый, с коэффициентом увлажнения 0,30–0,40.

Погодные условия в годы исследований представлены на рисунке 1.

Апрель был теплым и сухим, отмечен недобор осадков от 5,0 до 22,6 мм в сравнении со среднегодовой нормой. Погода в мае характеризовалась равномерным нарастанием температуры воздуха, близкой к среднегодовым данным с выпадением осадков выше нормы.

Июнь жаркий и сухой, недобор осадков составил 10,4 и 67,7 мм, при температуре воздуха 24,2°C, что превышало среднегодовую норму на 3,2°C. Июль был жарким и влажным: температура воздуха на 1,8–2,9°C выше нормы в зависимости от года исследований, осадков выпало в 2017 году на 22,6% и в 2018 году на 92,4% выше нормы.

В исследуемые годы, в августе отмечена высокая температура воздуха – выше 25°C. Недобор осадков отмечен в 2017 году на 39,3 мм, а в 2018 году осадков выпало больше на 22,6 мм, при среднегодовой норме 51 мм. В целом исследуемые годы были благоприятными для получения хороших урожаев зерна кукурузы.

Для изучения влияния удобрения минерального с микроэлементами НаноКремний на урожайность и качество зерна кукурузы в центральной зоне Краснодарского края был заложен опыт, схема которого включала следующие варианты:

Вариант исследований	Обработка		
	семян	по всходам	в фазу 7–8 листьев
Контроль (обработка водой)	–	–	–
НаноКремний 40/0/0	40 г/т	–	–
НаноКремний 40/50/50	40 г/т	50 г/га	50 г/га
НаноКремний 40/75/75	40 г/т	75 г/га	75 г/га
НаноКремний 40/100/100	40 г/т	100 г/га	100 г/га
НаноКремний 40/125/125	40 г/т	125 г/га	125 г/га

При предпосевной обработке семян кукурузы применяли 2 кг/т препарата НаноКремний, что соответствует 40 г/га, норма рабочей жидкости составила 10 л/т. Обработку растений изучаемым минеральным удобрением с микроэлементами НаноКремний проводили ранцевым опрыскивателем «Огion» – в фазы всходы и 7–8 листьев. Расход рабочей жидкости – 250 л/га.

Были использованы все агротехнические приемы, общепринятые для выращивания кукурузы на зерно в условиях центральной зоны Краснодарского края.

Под предпосевную культивацию внесли аммиачную селитру в дозе N₃₅. Посев провели в III декаде апреля, всходы получены во II декаде мая. Почва опытного участка содержала: подвижный фосфор – 59,0 мг/кг почвы, обменный калий – 373 мг/кг почвы.

Опыт заложен в четырехкратной повторности, площадь делянки 48 м², учетная 30 м². Расположение делянок систематическое. Высевался гибрид Краснодарский 291 (оригинатор ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко») по предшественнику – озимая пшеница. В статье

приводятся средние данные, полученные за два года исследований в 2017 и 2018 гг.

Объект исследований – гибрид Краснодарский 291 АМВ. Гибрид среднеранний, среднеспелый (ФАО 290), вегетационный период 106–110 дней. Отличается хорошей засухоустойчивостью.

Характеристика изучаемого препарата. Удобрение минеральное с микроэлементами НаноКремний – это минеральное удобрение с комплексом микроэлементов, изготовленное на основе биологически активного кремния, имеющего размер 0,005 мкм (наноразмер). Препаративная форма – жидкая, в

состав входит кремний – 50%, железо – 6%, медь – 1%, цинк – 0,5%, pH 7,8.

Учеты и наблюдения в опытах

Все учеты и наблюдения, проводимые в опыте, выполнялись согласно методическим рекомендациям по проведению полевых опытов с кукурузой. Статистическую обработку полученных данных проводили согласно методике, предложенной Б.А. Доспеховым [2, 3].

Результаты и обсуждение

В проведенных исследованиях было выявлено, что исследуемые дозировки влияли на дату наступления фаз вегетации (таблица 1).

Таблица 1

Даты наступления фаз вегетации кукурузы (среднее за 2017–2018 гг.) в зависимости от доз внесения препарата НаноКремний, дд. мм

Table 1

Dates of the onset of the corn vegetation phases (average for 2017–2018), depending on the doses of NanoSilicon application, dd. mm

Вариант	Фаза вегетации				
	всходы	7–8 листьев	выметывание метелки	молочно-воско- вая спелость	восковая спелость
Контроль (обработка водой)	10.05.	05.06.	29.06.	15.07.	26.08.
НаноКремний 40/0/0	10.05.	05.06.	29.06.	15.07.	26.08.
НаноКремний 40/50/50	10.05.	05.06.	30.06.	16.07.	27.08.
НаноКремний 40/75/75	10.05.	05.06.	30.06.	16.07.	27.08.
НаноКремний 40/100/100	10.05.	05.06.	30.06.	16.07.	27.08.
НаноКремний 40/125/125	10.05.	05.06.	30.06.	16.07.	27.08.

В период от всходов до образования 7–8 листьев изменений не выявлено. Дальнейшие наблюдения показали, что в фазы выметывания метелки молочно-восковая и восковая спелость на вариантах с применением препарата НаноКремний в качестве некорневой обработки наступили на один день позднее.

Условия внешней среды и условия питания непосредственно влияют на высоту растений кукурузы. Проведенные исследования выявили, что удобрение минеральное с микроэлементами НаноКремний способствовало формированию более высоких растений кукурузы по сравнению с контролем (таблица 2).

Наблюдения, проведенные в течение вегетации кукурузы, выявили, что какой-либо закономерности в зависимости от кратности или доз внесения препарата НаноКремний не наблюдалось. За вегетационный период кукурузы на зерно стабильной и неизменной остается высота растений на контроле, которая уступала растениям, в технологии которой применялся препарат НаноКремний. Измерения, проведенные в фазу 7–8 листьев, показали, что растения в контрольном варианте отставали в росте на 0,7–1,5 см от вариантов с внесением НаноКремния. В варианте с обработкой посевного материала, а также в вариантах

Таблица 2

**Высота растений кукурузы в зависимости от доз внесения препарата НаноКремний, см
(среднее за 2017–2018 гг.)**

Table 2

**The height of corn plants depending on the doses of NanoSilicon application, cm
(average for 2017–2018)**

Вариант	Фазы вегетации		
	7–8 листьев	выметывание метелки	молочная спелость
Контроль (обработка водой)	52,0	176,3	184,0
НаноКремний 40/0/0	52,7	203,5	201,3
НаноКремний 40/50/50	53,3	207,7	212,4
НаноКремний 40/75/75	53,0	205,2	206,7
НаноКремний 40/100/100	53,5	203,5	208,9
НаноКремний 40/125/125	52,9	199,8	201,5
НСР ₀₅	0,6	4,2	6,3

с последующими некорневыми обработками в дозах 40/50/50, 40/75/75 и 40/125/125 высота растений доминировала над контролем. А при внесении в дозе 40/100/100 превышала не только контроль (+1,5 см), но и вариант с обработкой только посевного материала (+0,8 см).

К фазе молочная спелость в среднем по опыту высота растений составила 202,5 см. К этой фазе в вариантах с внесением препарата НаноКремний в дозах 40/75/75; 40/125/125 и только с обработкой семян данные по высоте не имели существенных отличий и превосходили контроль на 17–23 см. Следует отметить, что перечисленные дозы внесения удобрения минерального НаноКремний уступали вариантам с дозой внесения 40/50/50, где получена максимальная высота растений 212,4 см.

Одним из обобщающих биометрических показателей, характеризующих действие изучаемого фактора, является накопление сырой биомассы растениями кукурузы (таблица 3).

В ранние фазы развития (7–8 листьев) сырая масса растений кукурузы существенно изменялась по вариантам опыта и варьировала от 57,1 до 69,6 г/раст. В фазу выметывания метелки масса растений увеличилась и наибольшей была в вариантах с обработками

препаратом НаноКремний в дозах 40/100/100; 40/125/125 – 768,1 г и 750,3 г/растение, что в среднем на 10,3% выше, чем в других вариантах опыта. Интенсивное нарастание массы продолжается до фазы молочно-восковой спелости. К этой фазе растения кукурузы сформировали максимальную сырую массу за весь вегетационный период. Следует отметить, что применение препарата НаноКремний позволило сформировать более мощные растения, сырая масса одного растения на 90,2–257,5 г/раст. выше, чем на контроле.

В дальнейшем идет снижение сырой массы одного растения, в среднем по опыту она составила 648 г/раст., однако изменения по вариантам опыта сохранились.

Как уже отмечалось, погодные условия прошедшего года сложились неблагоприятно для получения высоких урожаев зерна кукурузы. Снижение урожайности ее при засухе связано с подавлением ростовых процессов, протекающих в растениях, из-за образования дефицита между потребностью во влаге надземной части и подачей ее корнями. Растения попадают в стресс, это нарушает обмен веществ и ряд других процессов, что в конечном итоге сказывается на урожайности. В таблице 4 представлены данные по урожайности и качеству полученной продукции.

Таблица 3

Динамика накопления сырой биомассы растениями кукурузы в зависимости от доз внесения препарата НаноКремний, г/растение (среднее за 2017–2018 гг.)

Table 3

Dynamics of the accumulation of raw biomass by corn plants depending on the doses of NanoSilicon preparation, g/plant (average for 2017–2018)

Вариант	Фазы вегетации			
	7–8 листьев	выметывание метелки	молочно-восковая спелость	восковая спелость
Контроль (обработка водой)	57,1	620,9	1010,1	566,8
НаноКремний 40/0/0	62,0	680,2	1100,3	620,2
НаноКремний 40/50/50	65,8	706,2	1144,7	641,5
НаноКремний 40/75/75	67,9	744,6	1210,0	670,0
НаноКремний 40/100/100	68,3	768,1	1267,6	699,1
НаноКремний 40/125/125	69,6	750,3	1256,4	690,4
НСР ₀₅	2,0	21,8	35,3	19,8

Таблица 4

Урожайность и качество зерна кукурузы в зависимости от доз внесения препарата НаноКремний (среднее за 2017–2018 гг.)

Table 4

Yield and quality of corn grain depending on the doses of NanoSilicon preparation, (average for 2017–2018)

Вариант	Урожайность, ц/га	Масса 1000 зерен, г	Содержание белка, %	Крахмал, %
Контроль (обработка водой)	50,0	262,5	9,7	74,9
НаноКремний 40/0/0	54,6	256,1	9,5	75,3
НаноКремний 40/50/50	56,7	264,8	9,6	75,3
НаноКремний 40/75/75	59,9	280,0	9,7	75,2
НаноКремний 40/100/100	59,8	279,7	9,7	75,3
НаноКремний 40/125/125	57,4	267,5	9,9	75,2
НСР ₀₅	1,7	8,3	0,3	0,4

В зависимости от факторов, изучаемых в опыте, и сложившихся погодных условий за годы исследований в среднем урожайность по опыту составила 56,4 ц/га. На контроле она составила 50,0 ц/га, что существенно уступает другим исследуемым вариантам. Так, при обработке семян кукурузы перед посевом в дозе 40 г/га отмечено увеличение урожайности на 4,6 ц/га по отношению к контролю, а некорневая обработка по вегетирующим растениям с нормой 40/50/50 увеличила

урожайность на 2,1 ц/га, в сравнении с вариантом, где обрабатывались только семена. Необходимо отметить, что при максимальной дозе препарата НаноКремний (40/125/125) получена аналогичная урожайность – 57,4 ц/га.

Применяемое в технологии выращивания кукурузы на зерно удобрение минеральное с микроэлементами НаноКремний в дозах 40/75/75 и 40/100/100 способствовало формированию урожайности 59,9 и 59,8 ц/га, что существенно

– на 9 ц/га превышает контроль и от 2 до 5 ц/га другие варианты в опыте.

Анализ данных по массе 1000 зерен кукурузы показал, что в прошедшие годы сформировалось типичное по крупности для гибрида Краснодарский 291 АМВ зерно. В среднем по опыту масса 1000 семян составила 268,4 г, минимальное значение по данному показателю получено при обработке препаратом НаноКремний только семян – 256,1 грамм. Высокая масса 1000 зерен, превышающая контроль на 6,7%, получена в вариантах с применением препарата в дозах 40/75/75 и 40/100/100 – 280,0 и 279,7 г, соответственно. Содержание белка и крахмала в зерне кукурузы – генетически обусловленные признаки, которые изменяются в зависимости от условий произрастания незначительно. В проведенных исследованиях содержание белка в зерне кукурузы варьировало от 9,5 до 9,9%, а содержание крахмала от 74,9 до 75,3%, исследуемый препарат на данные показатели существенно не влиял.

Выводы

Удобрение минеральное с микроэлементами НаноКремний при включении в технологию возделывания кукурузы в условиях Краснодарского края увеличивает

ее вегетационный период на 1–2 дня. Отмечено повышение высоты растений по отношению к контролю, так к фазе молочная спелость наибольшая высота получена при обработке семян препаратом НаноКремний нормой 40 г/га + растений по всходам нормой 50 г/га + растений в фазу 7–8 листьев нормой 50 г/га, где высота составила 212,4 см. НаноКремний в технологии выращивания кукурузы также увеличивает и сырую массу, что прослеживается в течение ее вегетации. Уже к фазе восковая спелость разница с контролем варьировала от 53,2 (обработка семян в дозе 40 г/га) до 132,3 г (обработка семян и растений в дозе 40/100/100 г/га).

Изменение качественных показателей зерна кукурузы в зависимости от применения препарата НаноКремний не выявлено. Но отмечено существенное увеличение урожайности, которая изменялась от 54,6 до 59,9 ц/га, максимальное значение которой получено при обработке в дозе 40/75/75, то есть достоверная прибавка в сравнении с контролем составила 9,9 ц/га. Нами также выявлено, что с повышением дозы вносимого препарата до 40/125/125 уменьшается урожайность на 2,5 ц/га в сравнении с обработкой в дозе 40/75/75.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Варламова Л.Д. Оценка эффективности кремнийсодержащих минералов при внесении под полевые культуры / Л.Д. Варламова, А.В. Бахарев // *Агрохимический вестник*. 2017. № 2. С. 21–24.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки исследований): учебник. 6-е изд. М.: Альянс, 2011. 352 с.
3. Немцова Е.В. Влияние аморфного диоксида кремния и его золя на параметры роста некоторых зерновых культур / Е.В. Немцова, А.В. Харин // *Ежегодник НИИ фундаментальных и прикладных исследований Брянского государственного университета*. 2018. С. 41–44.
4. Самсонова Н.Е. Роль кремния в формировании фосфатного режима дерново-подзолистых почв // *Агрохимия*. 2005. № 8. С. 11–18.
5. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой. Днепропетровск, 1980. 56 с.
6. Матыченков В.В. Урожайность кукурузы и содержание хлорофилла в растениях при внесении в почву кремниевых удобрений / В.В. Матыченков // *Агрохимия*. 2013. № 5. С. 25–30.
7. Неверов А.А., Воскобулова Н.И., Верещагина А.С. Влияние обработки семян регулятором роста растений Мивал-Агро на формирование урожая зерна кукурузы в различных погодных условиях // *Животноводство и кормопроизводство*. 2018. № 2. С. 209–217.

8. Таразанова Т.В. Влияние стимулятора роста Симбионт-3.1. на начальный рост растений кукурузы сахарной (*Zea Mays* L) // Известия ТСХА. 2019. № 2. С. 49–59.

REFERENCES:

1. Varlamova L.D. Evaluation of the effectiveness of silicon-containing minerals when applied under field crops / L.D. Varlamova, A.V. Bakharev // Agrochemical Bulletin. 2017. No 2. P. 21–24.
2. Dospekhov B.A. Field experiment technique (with the basics of statistical processing of research): a textbook. 6th ed. Moscow: Alliance, 2011. 352 p.
3. Nemtsova E.V. The influence of amorphous silicon dioxide and its sol on the growth parameters of some grain crops / E.V. Nemtsova, A.V. Kharin // Yearbook of the Research Institute of Fundamental and Applied Research of Bryansk State University. 2018. P. 41–44.
4. Samsonova N.E. The role of silicon in the formation of the phosphate regime of sod-podzolic soils // Agrochemistry. 2005. No 8. P. 11–18.
5. Methodical recommendations for conducting field experiments with corn. Dnepropetrovsk, 1980. 56 p.
6. Matychenkov V.V. Productivity of corn and chlorophyll content in plants when applying silicon fertilizers to the soil / V.V. Matychenkov // Agrochemistry. 2013. No 5. P. 25–30.
7. Neverov A.A., Voskobulova N.I., Vereshchagina A.S. Influence of seed treatment with plant growth regulator Mival-Agro on the formation of corn grain yield in different weather conditions // Animal husbandry and forage production. 2018. No 2. P. 209–217.
8. Tarazanova T.V. The influence of Symbiont-3.1. growth stimulator on the initial growth of sugar corn plants (*Zea Mays* L) // Izvestiya TAA. 2019. No 2. P. 49–59.

Информация об авторах / Information about the authors:

Арсен Аркадьевич Мнатсаканян,
заведующий лабораторией земледелия,
старший научный сотрудник ФГБНУ
«Национальный центр зерна имени
П.П. Лукьяненко», кандидат сельскохозяйственных наук

newagrotech2015@mail.ru

Галина Владимировна Чуварлеева,
ведущий научный сотрудник ФГБНУ
«Национальный центр зерна имени П.П.
Лукьяненко», кандидат сельскохозяйственных наук

newagrotech2015@mail.ru

Arsen Arkadievich Mnatsakanyan,
head of the Agriculture Laboratory, a senior
researcher of the FSBSI «National Grain
Center named after P.P. Lukyanenko», Candidate of Agricultural sciences.

newagrotech2015@mail.ru

Galina Vladimirovna Chubarleevea, a
leading researcher of the FSBSI «National
Grain Center named after P.P. Lukyanenko», Candidate of Agricultural sciences.

newagrotech2015@mail.ru

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ХУРМЫ ВИРГИНСКОЙ (*DIOSPYROS VIRGINIANA* L.)

Магомед Д. Омаров, Зухра М. Омарова

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр Российской академии наук», ул. Я. Фабрициуса, д. 2/28, г. Сочи, 354002, Российская Федерация

Аннотация. В данной статье представлены результаты многолетних наблюдений по биологии хурмы виргинской. Приводятся как положительные, так и отрицательные свойства данного вида. Предоставлены фенологические показатели: набухание почек, появление первых листьев, бутонизация, цветение, начало созревания плодов. *Diospyros virginiana* L. гексаплоид ($2n = 90$), однако следует отметить, что наряду с гексаплоидной существует и тетраплоидная раса ($2n = 60$). Растения данного вида, в основном, двудомные, цветки обоеполые. Фаза цветения проходит в первой декаде июня, что на одну-две недели позже, чем у хурмы восточной и кавказской. Процент полезной завязи довольно высокий – 27–29%. По размеру плоды мельче восточной хурмы, но в три-четыре раза крупнее кавказской. Имеют форму шаровидную или коническую, по величине от двух до пяти см в диаметре. В твердом состоянии плоды терпкие, однако зрелые плоды очень сладкие, содержание сахаров доходит до 20%. Продолжительность созревания – полтора месяца. Количество семян в плодах составляет три-пять штук, они по сравнению с семенами кавказской крупнее. *Diospyros virginiana* L. в основном встречается в диком виде в США, где ее используют в качестве подвоя на тяжелых, заболоченных почвах для культурных сортов хурмы восточной, так как спокойно выносит близость грунтовых вод, мирится с временным затоплением и речными паводками. В Российской Федерации ее практически не используют, так как она уступает по урожайности растениям, привитым на хурме кавказской, и образует много поросли. Большим достоинством является зимостойкость хурмы виргинской – она значительно выше, чем у культурных сортов. Без каких-либо повреждений переносит понижение температуры до минус 25–28°С. В селекции ее используют для получения сортов с высокой морозостойкостью для расширения ареала возделывания и продвижения в более северные районы.

Ключевые слова: вид, хурма виргинская, фенология, биологические особенности, подвой, корневая система, продуктивность, межвидовые скрещивания, гибрид, зимостойкость, ареал распространения

Для цитирования: Омаров М.Д., Омарова З.М. Биологические особенности хурмы виргинской (*Diospyros virginiana* L.) // Новые технологии. 2020. Т. 16, № 5. С. 80–86. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2020-16-5-80-86>

BIOLOGICAL FEATURES OF COMMON PERSIMMON (*DIOSPYROS VIRGINIANA* L.)

Magomed D. Omarov, Zukhra M. Omarova

*Federal State Budgetary Institution of Science «Federal Research Center
«Subtropical Scientific Center of the Russian Academy of Sciences»,
2/28 Y. Fabritius str., Sochi, 354002, the Russian Federation*

Annotation. The article presents the results of long-term observations on the biology of common persimmon. Both positive and negative properties of this specie are given. Phenological indicators are provided: bud swelling, appearance of the first leaves, budding, flowering, fruit ripening. *Diospyros virginiana* L. is a hexaploid ($2n = 90$), however, it should be noted that along with the hexaploid race there is also a tetraploid one ($2n = 60$). Plants of this species are mainly dioecious, the flowers are bisexual. The flowering phase takes place in the first decade of June, which is one to two weeks later than that of the Eastern and Caucasian persimmons. The percentage of useful ovary is quite high and makes 27-29%. The fruit is smaller in size than the eastern persimmon, but three to four times larger than the Caucasian one. They have a spherical or conical shape, ranging in size from two to five cm in diameter. In a solid state, the fruits are very tart, but ripe fruits are very sweet, the sugar content reaches 20%. The ripening period is one and a half months. The number of seeds in the fruits is three to five pieces, they are larger in comparison with the seeds of the Caucasian persimmon. *Diospyros virginiana* L. is mainly found in the wild in the USA, where it is used as a rootstock on heavy, swampy soils for cultivated varieties of eastern persimmon, as it easily tolerates the proximity of groundwater, temporary flooding and river floods. In the Russian Federation, it is practically not used, since it is inferior in yield to plants grafted on Caucasian persimmon and forms a lot of growth. A great advantage of the common persimmon is its winter hardiness, it is much higher than that of cultivated varieties. It tolerates a drop in temperature to minus 25–28°C without any damage. In breeding, it is used to obtain varieties with high frost resistance to expand the cultivation area and move to more northern regions.

Keywords: species, common persimmon, phenology, biological characteristics, stock, root system, productivity, interspecific crosses, hybrid, winter hardiness, distribution area

For citation: Omarov M.D., Omarova Z.M. *Biological features of common persimmon (*Diospyros virginiana* L.)* // *New Technologies*. 2020. Vol. 16, No 5. P. 80–86. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2020-16-5-80-86>

На Черноморском побережье Краснодарского края встречается три вида хурмы: хурма обыкновенная (кавказская) – *Diospyros lotus* L. диплоид ($2n = 30$), хурма восточная (японская) – *Diospyros kaki* L. гексаплоид ($2n = 90$), хурма виргинская – *Diospyros virginiana* L. ($2n = 90$) гексаплоид, но в США, наряду с гексаплоидной, была найдена тетраплоидная раса $2n = 60$ [7]. Последний вид представляет интерес для тех регионов, где первые два не могут произрастать по климатическим условиям.

Хурма виргинская – листопадное растение, в высоту достигает 15–20 м. Форма кроны различная – от округлой до раскидистой и зависит от места произрастания растений. Ствол толстый, ветви иногда поникающие. Древесина ценная, тяжелая и красивая. Листовая пластинка – простая овальная или яйцевидная,

реснитчатая, сверху блестящая, снизу – матовая, длина ее до 14 см [1]. Исследования по изучению хурмы виргинской проводили начиная с 1988 года в соответствии с программно-методическими указаниями НИИ садоводства им. И.В. Мичурина (1956) и методике сортоизучения плодовых, ягодных, орехоплодных культур (Орел, 1999).

В основном растения двудомные. Цветки обоеполые, желто-зеленого цвета, располагаются на побегах текущего года. Мужские цветки мелкие, располагаются в трехцветковых соцветиях, женские – крупные, одиночные [2]. Ритмы цветения мужских и женских цветков различны. Цветение мужских цветков наступает на 3–5 дней раньше и заканчивается на 4–5 дней позже женских. Окраска лепестков венчика от желтовато-зеленой до белой.

Цветение происходит на 1–2 недели позже, чем у хурмы кавказской и восточной. Эта фаза начинается во второй

декаде июня и длится 20–25 дней, распределяясь от верхних ярусов кроны к нижним (табл. 1).

Таблица 1

Фенология разных видов хурмы в условиях Сочи

Table 1

Phenology of different types of persimmon in Sochi

Вид	Набухание почек	Начало появления листьев	Бутонизация	Цветение		Начало созревания плодов
				начало	конец	
D. virginiana	01.IV	13.IV	18.V	09.VI	21.VI	04.IX
	07.IV	17.IV	03.VI	15.VI	26.VI	10.XI
D. lotus	25.III	12.IV	12.IV	28.V	10.VI	30.IX
	12.IV	20.IV	25.V	03.VI	12.VI	15.XI
D. kaki	28.III	10.IV	15.V	25.V	03.VI	17.X
	21.IV	15.IV	20.V	30.V	10.VI	25.XI

Плод шаровидной или конической формы, желтого с румянцем или палево-оранжевого цвета диаметром 2–5 см (рис. 1). Плоды мелкие, желтые или оранжевые, очень сладкие, приятно пахнут ромом. В твердом виде весьма терпкие.

Полновозрастное дерево при хорошем уходе дает до 30 и более кг плодов. Масса ягод небольшая – 50–80 г. Вкусовые свойства плодов этого вида весомо выше, чем у культурных сортов и хурмы кавказской. Зрелые плоды содержат 19,9% сахаров



Рис. 1. Плоды хурмы виргинской

Fig. 1. Common persimmon fruits

– по данному показателю уступают только финику, накопление аскорбиновой кислоты составляет 11,7 мг% против 18–29 мг% в плодах культурных сортов хурмы. Кроме того, в плодах имеются белки, соединения кальция, фосфора, железа, витамин А, витамины группы В и др. [5].

Семян в плодах много – 3–5 штук. В сравнении с кавказской хурмой семена

виргинской крупнее. Они более или менее овальные, плоские, темно-коричневого цвета, с маслянистым блеском (рис. 2). Семенная оболочка раза в полтора тоньше, чем у хурмы восточной, и в три раза толще, чем у кавказской. Проращивание семян хурмы виргинской начинается на 15–20-ый день. Отмечается также появление новых всходов на второй год после посева семян.



Кавказская хурма

Виргинская хурма

Рис. 2. Семена разных видов хурмы

Fig. 2. Seeds of different types of persimmon

Естественный ареал распространения – восточная часть США. Простирается от Новой Англии на севере до Флориды на юге и от Атлантического океана на востоке до Техаса на западе. Культивируется в пределах ареала, а также в Средиземноморье, Гвинее, на Яве [9]. В США сеянцы используют в качестве подвоя для хурмы восточной, в Российской Федерации этот подвой практического значения не имеет, он уступает

по урожайности растениям, привитым на хурме кавказской. Еще одна биологическая особенность свойственна виргинской хурме – образование в саду на 10–12 год жизни большого количества поросли, что является большим недостатком для производителей. Впервые виргинская хурма была завезена из Америки в Англию в начале XVII века. В нашей стране она появилась одновременно с хурмой восточной в конце



Рис. 3. Деревья хурмы виргинской в поселке Цветочный Майкопского района

Fig. 3. Common persimmon trees in the village of Tsvetochny of the Maykop district

XIX века, но не получила продвижения из-за малой массы и сильной терпкости плодов [10]. Этот вид хурмы является самым зимостойким из всех видов, переносит без видимых повреждений температуру $-25...-28^{\circ}\text{C}$. Безусловно, *D. virginiana* заслуживает большого внимания, особенно для селекционеров, т.к. путем селекции и акклиматизации ее можно значительно продвинуть на север.

Сегодня в Российской Федерации она хорошо растет и плодоносит вне субтропической зоны – в Майкопе, Армавире, Владикавказе, Краснодаре (рис. 3).

Хурма виргинская, как любая другая плодовая культура, размножается окулировкой и прививкой черенком. Приживаемость двух компонентов хорошая, достигает 87–92%. Корневая система саженцев, привитых на хурме виргинской, характеризуется резко выраженным глубоко ветвящимся стержневым корнем и практически лишена активных (всасывающих) [6]. А кроме этого, корневая система обладает низкой способностью к регенерации. Этими морфологическими и биологическими особенностями и объясняется низкая приживаемость саженцев при пересадке на постоянное место.

Однако, для заболоченных и тяжелых почв данный вид хурмы – это идеальный подвой, т.к. спокойно выносит близость грунтовых вод, мирится с временным затоплением, речными паводками.

Совместимость с сортами хурмы восточной хорошая (72–87%). Деревья, привитые на этом виде, по развитию отстают по высоте, диаметру штамба, чем

на хурме кавказской. Так, если 10-летнее растение, привитое на хурме виргинской, имело высоту 250 см и диаметр штамба – 55,4 мм, то привитые на хурме кавказской – 295 см, 63,4 мм соответственно.

По нашим наблюдениям, подвой влияет и на начало вступления растения в пору плодоношения. Например, на третий год после посадки на растениях, привитых на хурме кавказской, отмечен небольшой урожай – в пределах двух кг, в то время как на виргинской наблюдались лишь единичные плоды. Более ощутимые показатели мы имели в 10-летнем возрасте, когда деревья давали уже продукцию в промышленных масштабах. Урожайность на хурме виргинской составила 46,5 ц/га против 65,1 ц/га на растении, привитом на хурме кавказской, т.е. на 20 ц меньше с каждого гектара.

Полновозрастные деревья хурмы виргинской при семенном размножении плодоносят регулярно, давая до 20 и более кг плодов, если учесть, что масса их составляет 35–50 г. По величине она чуть больше нашей домашней алычи (табл. 2).

Специальной селекцией хурмы виргинской и выведением новых сортов на ее основе никто в мире не занимался даже на родине ее происхождения. В последние годы в США выделено некоторое количество форм, которые отличаются как по размеру, цвету, вкусу, так и по сроку созревания плодов. Однако в производство они не пошли. Первые попытки создания культурных сортов с привлечением *D. virginiana* были сделаны Пасенковым А.К. (1970) в Батумском, а затем

Таблица 2

Урожай корнесобственных деревьев хурмы виргинской в условиях Сочи

Table 2

Harvest of rootable common persimmon trees in Sochi

№ дерева	Урожай в кг с 1 дерева по возрасту деревьев					
	12 лет	13 лет	14 лет	15 лет	16 лет	средний за 5 лет
1	23,6	16,7	25,6	20,1	18,4	20,9
2	20,0	21,1	19,3	22,3	16,3	19,8
3	19,0	20,3	18,9	23,4	18,8	20,1

в Никитском ботаническом саду. Было создано некоторое количество гибридных форм, но наиболее перспективным оказался гибрид № 18, который впоследствии стал сортом 'Россиянка' и получил большую известность среди садоводов-любителей. После ухода из жизни селекционера работа в данном направлении была прекращена.

Во ВНИИ цветоводства и субтропических культур (ныне ФИЦ СЦ РАН) (г. Сочи) в результате межвидового скрещивания получено несколько перспективных гибридов, наибольшую ценность имеет гибрид № 99, сумма сахаров которого в спелых плодах достигает 26%, сухих веществ – 16,1% и витамина С 10,3 мг% [3, 4]. Он прошел испытание на Лазаревском ГСУ и сегодня подготовлены документы для включения его в Госреестр. Гибрид зимостойкий. На сегодняшний день растения растут и плодоносят в городах: Майкоп, Краснодар и даже Махачкале, где дуют сквозные холодные ветра вдоль Каспийского моря.

Принимая во внимание тот факт, что зимостойкость *D. virginiana* значительно выше, чем у двух других видов хурмы, селекционеры используют ее для получения сортов с высокой морозостойкостью, что позволит расширить ареал возделывания и продвинуть в более северные районы. У нее сильно развита способность образовывать (после 10–12 лет жизни) корневые отпрыски, в связи с чем может считаться хорошим почвозакрепителем склоновых гор, подверженных смыву и разрушению. По продуктивности деревья, привитые на хурме виргинской, уступают растениям, выращенным на хурме кавказской. А вот по накоплению сахаров в спелых плодах *D. virginiana* значительно превосходит два других вида хурмы. Нет сомнений, что при высокой агротехнике плоды ее будут гораздо крупнее и качественнее. У саженцев мало активных (всасывающих, мочковатых) корней, практически имеется один сильно выраженный стержневой корень, что отрицательно отражается на приживаемости растений при пересадке.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Омаров М.Д. Подбор подвоев для хурмы восточной // Субтропические культуры. 1961. № 3. С. 94–98.
2. Омаров М.Д. Морфолого-биологические особенности видов хурмы // Субтропическое и декоративное садоводство. 2009. № 42–2. С. 347–355.
3. Омаров М.Д. Перспективы расширения ареала хурмы в Российской Федерации // Субтропическое и декоративное садоводство. 2011. С. 24.
4. Омаров М.Д. Перспективные гибриды хурмы восточной // Садоводство и виноградарство. 2014. № 4. С. 26–27.
5. Омаров М.Д., Кулян Р.В., Омарова З.М. Хурма восточная в коллекции ВНИИЦиСК – основа для выделения источников хозяйственно-ценных признаков // Плодоводство и ягодоводство России. 2018. Т. 55. С. 46–53.
6. Омаров М.Д., Омарова З.М. Архитектоника корневой системы хурмы восточной в зависимости от подвоя и рельефа // Новые технологии. 2019. Вып. 4 (50). С. 174–182.
7. Соловьева Л.В., Омаров М.Д. Цитологическое исследование некоторых сортов и видов хурмы // Вестник МГУ. Серия: Биология. 1986. № 4. С. 19–21.
8. Пасенков А.К. Итоги сортоизучения восточной хурмы и маслины на южном берегу Крыма. Харьков, 1970.
9. Тахтаджян А.Л. Происхождение и расселение цветочных растений. Л.: Колос, 1970. 144 с.
10. Тимофеев С.Н., Гинцберг С.С. Японская хурма и опыты разведения ее в Закавказье // Сборник сведений по культуре ценных растений на Кавказе. Вып. 2. Тифлис, 1895. С. 101–117.

REFERENCES:

1. Omarov M.D. Selection of rootstocks for oriental persimmon // Subtropical cultures. 1961. No 3. P. 94–98.
2. Omarov M.D. Morphological and biological characteristics of persimmon species // Subtropical and decorative gardening. 2009. No 42–2. P. 347–355.
3. Omarov M.D. Prospects for expanding the range of persimmon in the Russian Federation // Subtropical and decorative gardening. 2011. P. 24.
4. Omarov M.D. Promising hybrids of Chinese persimmon // Gardening and viticulture. 2014. No 4. P. 26–27.
5. Omarov M.D., Kulyan R.V., Omarova Z.M. Chinese persimmon in the collection of VNIIT-SISK is the basis for identifying sources of economically valuable traits // Fruit and berry production in Russia. 2018. Vol. 55. P. 46–53.
6. Omarov M.D., Omarova Z.M. The architectonics of the Chinese persimmon root system depending on the rootstock and relief // New technologies. 2019. Issue. 4 (50). P. 174–182.
7. Solovieva L.V., Omarov M.D. Cytological study of some varieties and species of persimmon // Bulletin of MSU. Series: Biology. 1986. No 4. P. 19–21.
8. Pasenkov A.K. The results of the variety study of the Chinese persimmon and olives on the southern coast of Crimea. Kharkov, 1970.
9. Takhtadzhyan A.L. Origin and settlement of flowering plants. L.: Kolos, 1970. 144 p.
10. Timofeev S.N., Gintsberg S.S. Japanese persimmon and experiments in breeding it in the Transcaucasus // Collection of information on the culture of valuable plants in the Caucasus. Issue 2. Tiflis, 1895. P. 101–117.

Информация об авторах / Information about the authors:

Магомед Джамалудинович Омаров, главный научный сотрудник отдела субтропических и южных плодовых культур Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр Российской академии наук», доктор сельскохозяйственных наук

Зухра Магомедовна Омарова, старший научный сотрудник лаборатории селекции плодовых культур отдела субтропических и южных плодовых культур Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр Российской академии наук», кандидат сельскохозяйственных наук

zuly_om@mail.ru
Тел.: 8 (918) 405 93 71

Magomed Dzhamaludinovich Omarov, a chief researcher of the Department of Subtropical and Southern Fruit Crops of the Federal State Budgetary Institution of Science «Federal Research Center «Subtropical Research Center of the Russian Academy of Sciences», Doctor of Agricultural Sciences

Zukhra Magomedovna Omarova, a senior researcher of the Laboratory for Selection of Fruit Crops of the Department of Subtropical and Southern Fruit Crops of the Federal State Budgetary Institution of Science «Federal Research Center «Subtropical Scientific Center of the Russian Academy of Sciences», Candidate of Agricultural Sciences

zuly_om@mail.ru
Tel.: 8 (918) 405 93 71

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2020-16-5-87-94>
УДК 633.853.52:631.51:631.82



ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ / ORIGINAL ARTICLES

ДЕЙСТВИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ НОВЫХ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ СОИ

Казбек Х. Хатков¹, Нурбий И. Мамсиров²

¹ФГБНУ «Адыгейский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,
ул. Ленина, д. 48, п. Подгорный, г. Майкоп, 385064, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»,
ул. Первомайская, д. 191, г. Майкоп, 385000, Российская Федерация

Аннотация. Агротехническое значение зернобобовых культур, в частности сои, заключается в способности ее обеспечить большой сбор растительного белка и меньшем истощении почвы азотом, чем не бобовые зерновые культуры [2]. Несмотря на то что симбиотически фиксированный растениями сои азот отчуждается с урожаем и вывозится за пределы поля с органическими остатками зернобобовых культур, в почве после них остается больше азота, чем с остатками других культур. В этой связи, соя зарекомендовала себя как хороший предшественник в различных звеньях севооборотов. В данной статье рассматриваются актуальные вопросы повышения продуктивности зернобобовых культур, в частности сои, при использовании различных доз аммофоса на фоне ее размещения по различным способам основной обработки слитых выщелоченных черноземов. В течение 2018–2019 годов проводились исследования по установлению влияния оптимальной дозы минерального питания и лучшего способа обработки почвы на продуктивность и качественные показатели сои французской селекции сортов Амфор, Ментор и Изидор. По результатам исследования установлена разная эффективность рассматриваемых вариантов опыта. Так, более высокие показатели по урожайности сои отмечены у более позднеспелого сорта Изидор в пределах 2,03–2,30 т/га по вспашке и 1,70–1,91 по дискованию почвы. Наиболее экономически эффективной дозой минерального питания по всем изучаемым сортам сои была доза – Аммофос 50 кг/га (N_6H_{26}) на фоне вспашки, где прибыль от прибавки к урожаю относительно контроля составила в пределах 2900–3650 руб./га, а на фоне дискования почвы – доза Аммофос 100 кг/га ($N_{12}H_{52}$), где прибыль оказалась в пределах 1300–2050 руб./га.

Ключевые слова: соя, сорт, минеральные удобрения, аммофос, предшественник, вспашка, дискование почвы, структура урожая, урожайность, экономическая эффективность

Для цитирования: Хатков К.Х., Мамсиров Н.И. Действие минеральных удобрений и способов основной обработки почвы на продуктивность новых перспективных сортов сои // Новые технологии. 2020. Т. 16, № 5. С. 87–94. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2020-16-5-87-94>

THE EFFECT OF MINERAL FERTILIZERS AND METHODS OF BASIC TILLAGE ON THE PRODUCTIVITY OF NEW PROMISING SOYBEAN VARIETIES

Kazbek H. Khatkov¹, Nurbiy I. Mamsirov²

¹FSBSI «Adygh Scientific Research Institute of Agriculture»,
48 Lenin str., Podgorny settl., Maykop, 385064, the Russian Federation

²FSBEI HO «Maykop State Technological University»,
191 Pervomayskaya str., Maykop, 385000, the Russian Federation

Annotation. The agrotechnical significance of leguminous crops, in particular soybeans, consists in its ability to provide a huge bulk of vegetable protein and less nitrogen depletion of soils than non-legume crops [2]. Despite the fact that nitrogen symbiotically fixed by soybean plants is alienated with the harvest and taken out of the field with organic residues of leguminous crops, more nitrogen remains in the soil after them than with residues of other crops. In this regard soybeans are good predecessors in various stages of crop rotation. The article discusses topical issues of increasing productivity of leguminous crops, in particular, soybeans, when using different doses of ammophos against the background of its placement in various ways of main tillage of drained leached chernozems. In 2018–2019 studies were carried out to establish the influence of the optimal dose of mineral nutrition and the best method of soil cultivation on the productivity and quality indicators of soybeans of the French selection of the Amphora, Mentor and Isidor varieties. According to the results of the research, different effectiveness of the considered variants of the experiment was established. Thus, higher rates of soybean yield were noted in the later-maturing Isidor variety within 2,03–2,30 t/ha for plowing, and 1,70–1,91 for soil disking. The most cost-effective dose of mineral nutrition for all studied soybean varieties was the dose of 50 kg/ha of Ammophos ($N_6H_{12}O_6$) against the background of plowing, where the profit from the increase in yield relative to the control was in the range of 2900–3650 rubles/ha, and against the background of disking soil the dose of Ammophos was 100 kg/ha ($N_{12}H_{24}O_{12}$), where the profit was in the range of 1300–2050 rubles/ha.

Keywords: soybean, variety, mineral fertilizers, ammophos, predecessor, plowing, soil disking, crop structure, yield, economic efficiency

For citation: Khatkov K.Kh., Mamsirov N.I. The effect of mineral fertilizers and methods of basic soil tillage on the productivity of new promising soybean varieties // *New Technologies*. 2020. Vol. 16, No 5. P. 87–94. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2020-16-5-87-94>

В настоящее время одной из актуальных проблем сельскохозяйственного производства является сохранение и повышение почвенного плодородия. Решить данный вопрос отчасти можно за счет введения зернобобовых культур в севообороты, в частности сои, как одной из почвоулучшающих культур. Возможно и экономически целесообразно хозяйствам расширять имеющиеся посевные площади под сою, с учетом ее востребованности на рынке и возможностей ее широкого использования в перерабатывающей промышленности с целью получения ценного растительного белка и масла.

Как известно, одним из неоспоримых условий получения запланированных урожаев сельскохозяйственных культур является степень обеспеченности их всеми факторами жизни растений. По

интенсивности использования и выносу питательных веществ урожаем с единицы посевной площади соя значительно может превосходить большинство полевых культур. По уровню выноса из почвы элементов питания, в частности азота и калия, растения сои, среди возделываемых в регионе зернобобовых культур, уступают лишь только растениям фасоли и кормовым бобам, и занимают первое место по выносу фосфора из почвы. [4, 8]. При формировании 1 тонны зерна с одного гектара посевной площади соя способна вынести из почвы около 55 кг азота, 20 кг фосфора и 25 кг калия, однако это напрямую зависит от влагообеспеченности растений и наличия соответствующих питательных веществ в почве. [8].

Одной из основных характерных особенностей растений сои является крайне

неравномерное, по фазам вегетации растений, потребление элементов питания. Наиболее острая потребность растений сои в фосфоре проявляется уже с фазы «полные всходы», в калии максимальное потребление сои наблюдается в основном в фазе «ветвление», а в азоте растения больше всего нуждаются в фазе «бутонизация». В дальнейший период роста и развития (начиная с фазы интенсивного цветения) у сои проявляется потребность в одновременном обеспечении всеми элементами питания. У растений сои выделяют три основных периода по интенсивности потребления питательных веществ. Первый – период от всходов до цветения, при котором соя потребляет около 6–7% азота, 4–5% фосфора и 8–9% калия от фактического суммарного потребления этих элементов за весь период вегетации растений. Второй – период от цветения до начала налива семян, во время которого растения сои способны потреблять основную часть NPK – 59–61% азота, 61–67% фосфора, 68–72% калия. Третий – период от начала налива и до конца созревания семян, где потребление азота составляет примерно 32–35%, фосфора 28–35% и калия 19–24% [6, 7, 8].

По характеру потребления элементов питания соей выделяют три периода. Первый период совпадает с I–IV этапами онтогенеза, когда растения для интенсивного развития корневой системы, клубеньковых бактерий и надземных органов нуждаются в наличии таких макро- и микроэлементов, как фосфор, кальций, кобальт и молибден. Во второй период (V–VIII этапы онтогенеза) у сои начинается максимальное потребление азота, фосфора, серы и магния [8].

При выращивании сои в разных почвенно-климатических условиях, как показывают исследования ученых в этой области, наиболее высокие урожаи зерна этой культуры достигаются на высокоплодородных, богатых органическим веществом почвах, со слабокислой или нейтральной реакцией почвенного раствора, обладающих хорошей аэрацией и водопроницаемостью. Соя способна

достаточно хорошо произрастать и давать высокие урожаи зерна, даже при относительно близком залегании грунтовых вод [7].

По своим морфобиологическим особенностям растения сои способны положительно отзываться на бактериальные удобрения, содержащие жизнеспособные активные штаммы клубеньковых бактерий-азотфиксаторов, которые располагаются на корнях и специфичны как для сои, так и для остальных зернобобовых культур (горох, фасоль, нут) и многолетних бобовых трав (люцерна, клевер, эспарцет и т.д.) [4, 5]. В современном земледелии считается, что растения сои способны фиксировать атмосферный азот воздуха и тем самым повышать почвенное плодородие посредством улучшения условий развития почвенной микрофлоры и активизации ее деятельности. Кроме того, доказано, что корневая система сои вполне способна поглощать и использовать в своем развитии труднорастворимые соединения фосфора почвы.

Непосредственно перед посевом сои минеральные азотные удобрения рекомендуются вносить исключительно на бедных по содержанию гумуса почвах, обладающих низкой нитрификационной способностью (дерново-подзолистые, серые лесные и светло-серые каштановые). Учеными установлено, что для начального роста и дальнейшего развития растений сои на различных типах черноземных почв содержащееся в пахотном слое почвы количество азота оказывается достаточным [4, 8]. В дальнейшем, потребность сои в азоте устанавливается по результатам растительной диагностики или по интенсивности образования на корнях растений клубеньковых бактерий. В случае образования на корневой системе каждого растения 20 клубеньков и более, и они сформировались достаточно крупные (более 2 мм в диаметре) и имеют на срезе красный или розовый цвет, это означает, что процесс азотфиксации идет весьма активно и подкормки в виде азота растениям не требуется [1, 4].

Фосфорные и калийные удобрения, в отличие от азотных форм, рекомендуются вносить под основную обработку почвы. При этом необходимо основываться на результатах почвенной диагностики, после которой рассчитываются или корректируются обычные дозы их внесения с учетом потребности для планируемого урожая и возможным поступлением этих элементов питания из почвенных запасов. Небольшие дозы азотных и фосфорных удобрений рекомендуют вносить при посеве в рядки, этим достигается более эффективное использование элементов питания [8].

Целью исследований, проведенных на слитых выщелоченных черноземах предгорной зоны Адыгеи, являлась оценка эффективности применения аммофоса и установление его оптимальных доз (50, 100, 150 и 200 кг/га) в качестве припосевного удобрения под сою на фоне различных способов обработки почвы.

В целом климатические условия 2018–2019 гг. были весьма удовлетворительными для возделывания сои. Температурный режим в мае и июне в среднем на 2–4°C превышал среднегодовую климатическую норму, а количество осадков в этот период было ниже климатической нормы примерно на 35–37%. Температурно-влажностный режим почвы позволил получить дружные и полные всходы сои в течение первой недели. В июне также отмечался недобор атмосферных осадков до среднегодовой нормы, в этот период выпало около 57 мм. В июле месяце температура на 2–3°C была ниже климатической нормы, осадки были в пределах нормы – 56 мм. В конце второй декады августа выпало около 47 мм осадков, что ниже нормы на 24%.

Объектами исследования в опыте являлись сорта сои Амфор, Ментор и Изидор селекции французской фирмы «Евралис Семанс».

Сорт Амфор – раннеспелый, с содержанием белка 40,5% и масла 19,5%. Вегетационный период составляет 105–115 дней. Необходимая сумма эффективных температур 2100–2200°C. Высота

растений – 69 см. Прикрепление нижнего боба 11 см. Потенциальная урожайность – 4,4 т/га.

Сорт Ментор – среднеспелый, с содержанием белка 42% и масла 18,5%. Вегетационный период составляет 110–120 дней. Необходимая сумма эффективных температур 2200–2300°C. Высота растений – 73 см. Прикрепление нижнего боба 11 см. Потенциальная урожайность до 5,0 т/га.

Сорт Изидор – среднепоздний, с содержанием белка 42% и масла 19%. Вегетационный период составляет 125–135 дней. Необходимая сумма эффективных температур 2650–2750°C. Высота растений – 88 см. Прикрепление нижнего боба 13 см. Потенциальная урожайность до 5,5 т/га.

Полевые опыты закладывались согласно методике Б.А. Доспехова (1985) [3]. Предшественник – озимая пшеница. Подготовку почвы проводили двумя способами: вспашка и дискование. По обоим вариантам обработки почвы после уборки колосового предшественника провели два дискования дисковым орудием БДМ 6×4. Первое сразу после уборки предшественника, на глубину 10–12 см, второе в начале сентября, на глубину 12–15 см.

В варианте со вспашкой обработку почвы проводили в октябре месяце плугом ПЛН-5-35 на глубину 27–30 см. Весенняя обработка почвы в варианте с дискованием заключалась в проведении двух обработок дисковыми (первая – на глубину 10–12 см, а вторая – на глубину 12–15 см) и одной предпосевной культивации на глубину 6–7 см. В варианте со вспашкой весной проводилось две культивации (первая – на глубину 10–12 см, вторая, предпосевная – на глубину 6–7 см).

Посев проводился в третьей декаде мая обработанными семенами (препаратом ризоформ+статик), с междурядьем 45 см, при норме высева 550 тыс./га. Уходные работы заключались в двух междурядных культивациях, обработке гербицидом Концепт с дозой 1,0 л/га. Для борьбы с гусеницами репейницы и совки

применялся препарат Кинфос в дозе 0,5 л/га. За период вегетации было проведено 2 обработки. Для защиты от болезней была проведена одна обработка фунгицидом Вентаж в дозировке 0,8 л/га.

В опыте изучались следующие варианты минерального питания: 1. Без удобрений (контроль). 2. Аммофос в дозе 50 кг/га (N_6P_{26}). 3. Аммофос в дозе 100 кг/га ($N_{12}P_{52}$). 4. Аммофос в дозе 150 кг/га ($N_{18}P_{78}$). 5. Аммофос в дозе 200 кг/га ($N_{24}P_{104}$).

В результате проведенных исследований, установлена прямая положительная зависимость урожайности сои от уровня минерального питания в виде разных доз аммофоса. При этом отмечено,

что густота стояния растений в опыте в большей степени зависела от обработки почвы, нежели от уровня минерального питания.

Анализ структуры урожая раннеспелого сорта Амфор показал, что прибавка в основном достигается за счет увеличения числа бобов на одном растении – от 1,45 до 1,56 штук (табл. 1). А на показатели массы 1000 зерен уровень минерального питания влиял незначительно, в большей степени она зависела от способа основной обработки почвы (125–128 г).

Данные таблицы показывают, что наибольшая урожайность в целом по опыту получена в варианте Аммофос 100 кг/га ($N_{12}P_{52}$), где по вспашке она

Таблица 1

Элементы структуры урожая сои сорта Амфор в зависимости от доз удобрений

Table 1

Elements of yield structure of Amphor variety soybeans depending on the doses of fertilizers

Вариант опыта		Элемент структуры урожая				
		количество растений на м ²	число бобов на 1 растении	кол-во зерен в бобе, шт.	масса 1000 семян	биологическая урожайность, т/га
Вспашка	Без удобрений (контроль)	52,3	20,8	1,56	127	2,15
	Аммофос 50 кг/га (N_6P_{26})	52,8	22,3	1,55	128	2,33
	Аммофос 100 кг/га ($N_{12}P_{52}$)	53,0	22,7	1,56	128	2,40
	Аммофос 150 кг/га ($N_{18}P_{78}$)	52,6	22,5	1,55	128	2,34
	Аммофос 200 кг/га ($N_{24}P_{104}$)	53,0	22,1	1,55	127	2,30
Дискование	Без удобрений (контроль)	51,0	18,1	1,45	125	1,66
	Аммофос 50 кг/га (N_6P_{26})	51,3	19,4	1,46	126	1,85
	Аммофос 100 кг/га ($N_{12}P_{52}$)	51,4	20	1,47	126	1,91
	Аммофос 150 кг/га ($N_{18}P_{78}$)	51,4	20,3	1,45	126	1,89
	Аммофос 200 кг/га ($N_{24}P_{104}$)	51,3	20,2	1,47	126	1,90

была в пределах 2,4 т/га, по дискованию – 1,91 т/га.

Анализ полученных данных выявил, что доля влияния обработок почвы на урожайность выше, чем доля влияния доз удобрений. Тем не менее, прибавки, полученные за счет повышения дозы минерального удобрения, являются вполне достоверными (табл. 2).

В целом урожайность сои по сортам нарастала с удлинением вегетационного периода и зависела от группы спелости. Так, наименьшей по всем вариантам

урожайность была у раннеспелого сорта Амфор (1,91–2,14 т/га по вспашке, 1,53–1,71 по дискованию), а наибольшей она оказалась у среднеспелого сорта Изидор (2,03–2,30 т/га по вспашке, 1,70–1,91 по дискованию). На фоне вспашки урожайность сои была выше в среднем на 0,4 т/га для всех сортов по всем вариантам минерального питания.

Оценка экономической эффективности нарастающих доз удобрения рассчитывалась с учетом рыночной стоимости аммофоса в 2019 году – 32 руб./кг и

Таблица 2

Влияние уровня минерального питания и способа основной обработки почвы на урожайность различных сортов сои, т/га

Table 2

Influence of the mineral nutrition level and the basic tillage method on the yield of various soybean varieties, t/ha

Вариант опыта		Сорт					
		Амфор		Ментор		Изидор	
		урожай- ность, т/га	± к урожаю, т/га	урожай- ность, т/ га	± к урожаю, т/га	урожай- ность, т/га	± к урожаю, т/га
Вспашка	Без удобрений (контроль)	1,91	–	18,6	–	2,03	–
	Аммофос 50 кг/га (N ₆ H ₂₆)	2,09	+0,18	2,05	+0,19	2,24	+0,21
	Аммофос 100 кг/га (N ₁₂ H ₅₂)	2,13	+0,22	2,10	+0,24	2,29	+0,26
	Аммофос 150 кг/га (N ₁₈ H ₇₈)	2,14	+0,23	2,20	+0,24	2,29	+0,26
	Аммофос 200 кг/га (N ₂₄ H ₁₀₄)	2,14	+0,23	2,21	+0,25	2,30	+0,27
Дискование	Без удобрений (контроль)	1,53	–	1,61	–	1,70	–
	Аммофос 50 кг/га (N ₆ H ₂₆)	1,66	+0,13	1,75	+0,14	1,84	+0,14
	Аммофос 100 кг/га (N ₁₂ H ₅₂)	1,71	+0,18	1,82	+0,21	1,91	+0,21
	Аммофос 150 кг/га (N ₁₈ H ₇₈)	1,71	+0,18	1,83	+0,22	1,91	+0,21
	Аммофос 200 кг/га (N ₂₄ H ₁₀₄)	1,70	+0,17	1,82	+0,21	1,90	+0,20

НСР₀₅ = 0,63 т/га по фактору дозы удобрений

НСР₀₅ = 0,22 т/га по фактору обработка почвы

стоимости товарной продукции – 25 руб./кг. Дополнительная прибыль, полученная от внесения возрастающих доз аммофоса, рассчитывалась как разница между стоимостью прибавки урожая и стоимостью внесенного удобрения. Наибольшая дополнительная прибыль в варианте по вспашке была получена при дозе внесенного аммофоса 50 кг/га (N_6H_{26}) и составила 2900–3650 руб./га, в зависимости от сорта. По дискованию почвы наибольшая дополнительная прибыль в пределах 1300–2050 руб./га была отмечена при внесении аммофоса в дозе 100 кг/га ($N_{12}H_{52}$).

Таким образом, проведенные исследования позволяют предположить, что сорта с более продолжительным периодом вегетации проявляют большую

отзывчивость на удобрения в виде дополнительной прибавки урожая.

При возделывании сои на фоне вспашки повышается эффективность доз минеральных удобрений, что дает наибольшую прибавку урожая, в среднем на 0,4 т/га выше, чем при размещении посевов на фоне поверхностной обработки. Оптимальными дозами минерального питания по результатам исследования считается по вспашке доза внесенного аммофоса 50 кг/га (N_6H_{26}) и по дискованию почвы доза аммофоса 100 кг/га ($N_{12}H_{52}$). Дальнейшее повышение дозы вносимого аммофоса до 150–200 кг/га при посеве сои не способствовало получению существенной прибавки урожая и снижало экономическую эффективность от их применения.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бушнев А.С. Влияние обработки почвы на ее агрофизические свойства, засоренность посевов и урожайность сои на черноземе выщелоченном Западного Предкавказья // Масличные культуры. 2016. № 3 (167). С. 39–47.
2. Девтерова Н.И., Мамсиров Н.И. Сохранение плодородия почв в Адыгее // Земледелие. 2015. № 1. С. 22–24.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 352 с.
4. Лукомец В.М. Инновационные технологии возделывания масличных культур. Краснодар: Просвещение-Юг, 2017. 256 с.
5. Препарат Рибав-Экстра как эффективный регулятор роста и развития растений гороха / Мамсиров Н.И. [и др.] // Новые технологии. 2019. Вып. 4 (50). С. 166–174.
6. Тишков Н.М., Бушнев А.С. Урожайность масличных культур в зависимости от систем основной обработки почвы в севообороте // Масличные культуры. 2012. № 2 (151–152). С. 121–126.
7. Хатков К.Х., Мамсиров Н.И. Влияние элементов агротехники на урожайность сои на слитых черноземах Адыгеи // Новые технологии. 2018. Вып. 4. С. 236–242.
8. Шеуджен А.Х. Питание и удобрение зернобобовых культур. Краснодар: КубГАУ, 2012. 56 с.

REFERENCES:

1. Bushnev A.S. Influence of soil tillage on its agrophysical properties, weed infestation of crops and yield of soybeans on leached chernozem of the Western Ciscaucasia // Oil crops. 2016. No 3 (167). P. 39–47.
2. Devterova N.I., Mamsirov N.I. Conservation of soil fertility in Adygea // Agriculture. 2015. No 1. P. 22–24.
3. Dospekhov B.A. Field experiment technique. M.: Agropromizdat, 1985. 352 p.
4. Lukomets V.M. Innovative technologies for the cultivation of oilseeds. Krasnodar: Prosveshchenie-Yug, 2017. 256 p.
5. Ribav-Extra preparation as an effective regulator of growth and development of pea plants / Mamsirov N.I. [et al.] // New technologies. 2019. Issue. 4 (50). P. 166–174.

6. Tishkov N.M., Bushnev A.S. Productivity of oilseeds depending on the systems of the main tillage in crop rotation // Oil crops. 2012. No 2 (151–152). P. 121–126.
7. Khatkov K.Kh., Mamsirov N.I. Influence of elements of agricultural technology on the yield of soybeans on merged chernozems of Adygea // New technologies. 2018. Issue. 4. P. 236–242.
8. Sheudzhen A.Kh. Nutrition and fertilization of leguminous crops. Krasnodar: KubSAU, 2012. 56 p.

Информация об авторах / Information about the authors:

Казбек Халидович Хатков, ведущий научный сотрудник отдела земледелия ФГБНУ «Адыгейский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», кандидат сельскохозяйственных наук

kazbek_ra@mail.ru

Тел.: 8 (909) 469 66 08

Нурбий Ильясович Мамсиров, заведующий кафедрой технологии производства сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», доктор сельскохозяйственных наук, доцент

nur.urup@mail.ru

Тел.: 8 (918) 223 23 25

Kazbek Khalidovich Khatkov, a leading researcher of the Department of Agriculture of the FSBSI «Adygh Scientific Research Institute of Agriculture», Candidate of Agricultural Sciences

kazbek_ra@mail.ru

Tel.: 8 (909) 469 66 08

Nurbii Ilyasovich Mamsirov, head of the Department of Agricultural Production Technology of FSBEI HE «Maykop State Technological University», Doctor of Agricultural Sciences, an associate professor

nur.urup@mail.ru

Tel.: 8 (918) 223 23 25

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

ECONOMIC SCIENCES

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2020-16-5-95-101>
УДК 332.1(470)



ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ / ORIGINAL ARTICLES

ФОРМИРОВАНИЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ В СОВРЕМЕННОЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Азамат З. Сапиев

*ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»,
ул. Первомайская, д. 191, г. Майкоп, 385000, Российская Федерация*

Аннотация. Статья посвящена формированию региональной структуры в современной Российской Федерации. Одной из жизненно важных функций любого государства является поиск методов и форм совмещения интересов государства и его территорий. Несовпадение интересов государства и его территориальных образований, а также жителей этих территорий является постоянной проблемой любого типа государства. Государство стремится смягчить высокую дифференциацию различных ее территорий, что является дестабилизирующим фактором в развитии государства. Естественно, различие разных регионов является следствием воздействия природно-климатических условий, социально-экономических факторов, а также особенностями исторического развития того или иного региона страны. Однако государство и регионы обеспокоены главным образом отставанием социально-экономического развития ряда регионов. Вследствие этого возникают депрессивные регионы. В настоящее время в Российской Федерации резкая дифференциация возникает еще и в силу экономического кризиса и формирования новых отношений федерального центра с регионами. Учитывая территориальную протяженность России, достижение устойчивого развития и стабильности возможно только при равномерном развитии регионов в экономическом и социальном отношении. Прогресса в этом вопросе в масштабе страны нет, т.к. социально-экономические и природные параметры отдельных регионов в разы хуже средних показателей по стране. Для современного государства проблемы устойчивого развития и территориальной сбалансированности особенно важны и должны постоянно быть в центре внимания федерального центра.

Ключевые слова: государственная политика, регион, региональная политика, территория, экономическая модель, малый и средний бизнес, депрессивный регион, социально-экономическое развитие

Для цитирования: Сапиев А.З. Формирование региональной структуры в современной Российской Федерации // Новые технологии. 2020. Т. 16, № 5. С. 95–101. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2020-16-5-95-101>

SHAPING THE REGIONAL STRUCTURE IN THE MODERN RUSSIAN FEDERATION

Azamat Z. Sapiev

FSBEI HE «Maykop State Technological University»,
191 Pervomayskaya str., Maykop, 385000, the Russian Federation

Annotation. The article considers shaping the regional structure in the modern Russian Federation. One of the vital functions of any state is the search for methods and forms of combining the interests of the state and its territories. The discrepancy between the interests of the state and its territorial entities, as well as the inhabitants of these territories, is a constant problem for any type of state. A state seeks to mitigate the high differentiation of its various territories, which is a destabilizing factor in the development of a state. Naturally, the difference between different regions is a consequence of the impact of natural and climatic conditions, socio-economic factors, as well as the peculiarities of the historical development of a particular region of a country. However, the state and the regions are concerned mainly due to the lagging behind a number of regions in socio-economic development. As a result, depressed regions appear. At present, in the Russian Federation there is a sharp differentiation due to the economic crisis and formation of new relations between the federal center and the regions. Taking into account the territorial extent of Russia, the achievement of sustainable development and stability is possible only with an even development of regions in economic and social terms. There is no progress on this issue on a national scale, because socio-economic and natural parameters of individual regions are worse than average ones in the state. For a modern state problems of sustainable development and territorial balance are especially important and should constantly be in the focus of the federal center.

Keywords: state policy, region, regional policy, territory, economic model, small and medium business, depressed region, socio-economic development

For citation: Sapiev A.Z. *Shaping the regional structure in the modern Russian Federation* // *New Technologies*. 2020. Vol. 16, No 5. P. C. 95–101. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2020-16-5-95-101>

Одной из важных функций любого государства является поиск методов и форм совмещения интересов государства и его территорий. Несовпадение интересов государства и его территориальных образований, а также жителей этих территорий является постоянной проблемой любого типа государства. Государство стремится смягчить высокую дифференциацию различных ее территорий, что является дестабилизирующим фактором в развитии государства [1].

Естественно, различие разных регионов является следствием воздействия

природно-климатических условий, социально-экономических факторов, а также особенностями исторического развития того или иного региона страны. Однако государство и регионы обеспокоены главным образом отставанием социально-экономического развития ряда регионов. Вследствие этого возникают депрессивные регионы.

В настоящее время в Российской Федерации резкая дифференциация возникает еще и в силу экономического кризиса и формирования новых отношений федерального центра с регионами. Учитывая

территориальную протяженность России, достижение устойчивого развития и стабильности возможно только при равномерном развитии регионов в экономическом и социальном отношении.

Прогресса в этом вопросе в масштабе страны нет, т.к. социально-экономические и природные параметры отдельных регионов в разы хуже средних показателей по стране. Для современного государства проблемы устойчивого развития и территориальной сбалансированности особенно важны и должны находиться в центре внимания федерального центра. Исследователи отмечают как минимум три причины этого внимания.

Первая причина – Россия является не просто самым большим государством в мире по территории, но и государством, регионы которого сильно различаются природно-климатическими условиями. Это влияет на естественные диспропорции развития различных территорий, например северных, центральных и южных.

Вторая причина – различия природно-климатических условий усугубляется и высоким уровнем социально-экономических диспропорций.

Третья причина – на предыдущие причины накладывается и социально-культурная дифференциация. Она заключается в различном мировоззрении населения, проживающего в различных региональных образованиях России.

Эти причины приводят к тому, что основной задачей федерального правительства является учет интересов региональных сообществ и обеспечение возможности их реализации. Региональные сообщества формируются разными народами, совместно проживающими на одной территории. Они проявляются исторически сформировавшейся системой интересов и национально-региональными мотивами поведения.

Решение этих вопросов федеральным центром возможно только при условии однородного экономического и социального пространства. Естественно, для этого необходимо создание

единого правового пространства в рамках государства [2].

Каждый субъект Российской Федерации формирует и реализует собственную социальную политику. Федеральный центр должен осуществлять контроль обеспечения на всей территории страны системы социальных гарантий, которые являются общественно необходимыми.

Регионы и субъекты Российской Федерации должны быть обеспечены такими условиями, это позволит им считать государство социально и экономически выгодным для себя.

Однако на сегодняшний момент этого не происходит. Анализ сложившейся ситуации показывает, что к настоящему времени не сформировано четкого понимания модели федерального устройства. Нет понятия федерализма, отвечающего интересам населения, проживающего в различных регионах России.

Статус субъектов Российской Федерации определен не четко, и это приводит к тому, что различные регионы обладают разной компетенцией. Эта неопределенность приводит к разным проблемам. Такими проблемами являются: вопросы, связанные с собственниками на объекты, отнесенные к совместной собственности Российской Федерации и регионов; в неопределенности форм вмешательства разных ветвей власти Российской Федерации в компетенцию субъектов; в практике невыполнения центром некоторых принятых на себя обязательств.

Руководство регионов с помощью статуса обычно пытается давить на федеральный центр с целью получения дополнительных льгот. В данном случае статус используется как политический инструмент.

Нельзя сбрасывать со счетов и то обстоятельство, что принципы административного деления России достались в наследство от СССР и РСФСР. Такое деление было основано на этнографическом принципе, хотя деление по социально-экономическому принципу решило бы многие проблемы государственности в настоящее время. Бывшие

автономные республики получили особый статус, в отличие от краев и областей. Автономные области и округа вообще не имели статуса.

При этом при определении статуса субъектов экономическая составляющая не принималась в расчет. Это привело к ситуации, когда большинство субъектов Российской Федерации не в состоянии обеспечить потребности населения своими экономическими ресурсами.

На наш взгляд все вышеназванные противоречия и являются основными проблемами формирования региональной политики федерального центра. Именно решение этих вопросов является одной из важнейших функций федерального центра [3].

Разработка региональной политики в нынешних условиях должна быть направлена на выравнивание развития различных регионов, устранение диспропорций разных территориальных образований, развитие системы расселения по территориям, а также преодоление различий в развитии всего комплекса и отраслей. Немаловажной задачей является и сокращение сырьевой сферы экономики, и увеличение других сфер экономики – сферы услуг, обрабатывающей промышленности, интеллектуальной деятельности.

Все эти проблемы требуют решения на самом высоком уровне и для их решения необходим высокий уровень развития страны в экономическом плане, огромных материальных средств и политической стабильности в центре и в регионах.

Учитывая сегодняшнее экономическое положение, отсутствие наличия экономических, социальных, политических предпосылок для разработки региональной политики, рассчитывать на крупные федеральные влияния не приходится [4].

В современных условиях необходимо решить задачу стимулирования интеграционных процессов между субъектами Федерации, не упуская и создания реальной вертикали федеративных отношений.

В царской России и в советский период административно-территориальное

деление имело в значительной мере политический характер, формируясь под мощным воздействием государства. При этом такое деление Российской империи часто вступало в противоречие с факторами социально-экономического развития регионов, и оно не могло обеспечить потребности отдельных регионов. Такой же подход остался и в советское время. В механизме управления развитием административно-территориальных единиц и того и другого государства преобладали директивные методы, а вопросы экономической эффективности для территорий оставались на втором плане.

Если раньше в условиях экономической реформы усиливался процесс формирования новой региональной структуры России, который ознаменовался увеличением числа субъектов Федерации, повышением статуса некоторых из них и т.д., то в настоящее время этот процесс выражается в сокращении числа субъектов Федерации, а также слиянии последних в новые территориальные образования [5].

Укрупнение административно-территориального деления может принести стране в целом и регионам позитивные последствия:

Новое административное деление позволит в 8–10 раз сократить аппарат чиновников субъектов Федерации. Об этом не раз высказывался глава Счетной палаты и об этом свидетельствуют данные опроса населения Всероссийским центром изучения общественного мнения (ВЦИОМ) и другие.

Значительный эффект получит малый и средний бизнес вследствие снятия многочисленных препон в виде всевозможных регистраций, лицензирования, отчетностей.

Укрупнение регионов позволит разделить страну на цельные экономические части. В их составе будут находиться различные территориально-производственные комплексы с определенным сочетанием сельского хозяйства, разных отраслей промышленности, строительства, а также сферы услуг.

Чем крупнее станет регион, тем выше будет концентрация его ресурсов (демографических, природных, интеллектуальных, трудовых). Столицы таких регионов приобретают характер мегаполисов, что может сделать их привлекательными для инвестиций и бизнеса.

Однако всё это, на наш взгляд, обнажает сугубо экономическую основу таких начинаний. Объектом притязаний экономически сильных центров обычно становятся «сырьевые» субъекты, которые обладают богатыми залежами нефти и газа.

Многие исследователи считают, что определяющим элементом федеративных структур являются горизонтальные связи между субъектами Федерации.

Вертикальные социально-экономические отношения представлены федеральным уровнем власти, который должен являться формой защиты интересов большинства населения на всей территории государства.

В настоящее время нет условий для формирования реальных основ экономического механизма российского федерализма, не существует единообразных узаконенных критериев предоставления льгот по федеральным налогам и кредитам и т.д.

Отсутствуют также нормативные акты по процедуре согласования текущей взаимосвязи федерального и территориальных бюджетов.

Важнейшим направлением такой государственной региональной политики при этом должна стать помощь со стороны государства регионам, находящимся в наиболее критическом состоянии.

Как реакция на возникновение первых депрессивных территорий в 1920-е годы зародилась современная государственная региональная политика в странах Западной Европы. Такими районами являлись в основном районы сосредоточения старых отраслей – угледобычи, черной металлургии, текстильной промышленности.

Кризис 1929–1932 гг. проявился очень неравномерно. Именно он заставил

окончательно оформиться региональной политике в развитых капиталистических странах. Этот кризис особенно глубоко задел районы концентрации именно старых традиционных отраслей. Усилия государств направлялись на стабилизацию положения старых отраслей, первый закон о региональной политике (Special Areas Development Act) был принят в Великобритании в 1934 году [6].

Помогая депрессивным районам, государство стремится решать в основном социальные задачи. Экономические льготы предоставляются не населению, а конкретным компаниям, которые стремятся достичь собственных экономических целей.

Как следствие таких действий многие компании, получающие льготы, стремились лишь к использованию ограниченного набора ресурсов, а не к развитию района или региона. Это следует принимать в расчет исследователям и практикам – руководителям регионов при разработке программ развития таких районов.

С момента своего возникновения региональная политика уделяла особое внимание развитию именно депрессивных районов.

Еще в 1950–1960 гг. в странах Западной Европы выделялись депрессивные районы, в пределах которых осуществлялась некая градация ареалов по интенсивности мер региональной политики, существовали «ареалы развития» и «ареалы промежуточного уровня развития». Они делились в порядке убывания объема государственной помощи.

Позже в 1970–1980 гг. государства стали сокращать размеры таких территорий. Стала преобладать тенденция на использование резервов самих депрессивных регионов, на развитие предпринимательства и мелкого бизнеса.

Однако в таких регионах отсутствуют и инициативы, и индивидуальная хозяйственная деятельность. Даже в развитых странах с рыночной экономикой в таких депрессивных районах у населения обнаруживаются большие проблемы с навыками и опытом предпринимательской

деятельности. Учитывая наш опыт и современное состояние российской экономики, такого рода проблемы будут особенно острыми.

В современных российских условиях может возникнуть еще одна проблема. Она может выражаться в том, что, когда государственную помощь получают лишь определенные, небольшие по площади территории, могут обостриться проблемы прилегающих регионов. Многие компании, стремясь получить такую поддержку, будут пытаться концентрировать свои капиталовложения в этих регионах, получающих государственную поддержку. В результате может ухудшиться социально-экономическое положение территорий, находящихся в непосредственной близости от других территорий, получающих государственную поддержку.

Для того чтобы избежать таких последствий, на наш взгляд, следует ввести новую категорию отсталых территорий. Так поступило правительство Великобритании в 1960-х гг., предусмотрев для соседних территорий специальные меры экономического стимулирования, тем самым предотвратив резкое увеличение депрессивных регионов в стране.

В современной России нет общепринятых представлений о типах регионов,

нет классификации регионов по осуществляемой региональной экономической политике. Такая типологизация субъектов Российской Федерации на сегодняшний момент является наиболее важной задачей в региональной политике государства. Необходимо выявить с помощью такой типологизации депрессивные регионы, определить экономические рычаги, с помощью которых возможно решение самых главных проблем таких регионов, а также определить пути развития таких регионов.

В результате такой типологизации и анализа ситуации федеральная помощь должна поступать именно тем регионам, которые являются наиболее кризисными и которым это действительно необходимо.

Рассмотрение этого вопроса имеет ряд проблем. Одной из них является обширность проблематики. Необходимо учитывать множество различий самих регионов — экономико-географические различия, законодательство самих регионов, сообщения различных средств массовой информации и статистические данные, отражающие реальную картину и т.д. В силу всего этого любого рода исследования по данной проблематике неизбежно должны ограничиваться некоторыми рамками.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов / The author declare no conflict of interests

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Хутиз З.А. Трансформация управления социально-экономическим развитием на макро- и мезо-уровнях: время перемен // Новые технологии. 2014. Вып. 2. С. 126–133.
2. Зарубин В.И., Захарченко Е.А. Методические подходы к оценке устойчивого развития отрасли экономики региона // Экономика России в контексте общемировых хозяйственных процессов: материалы национальной научно-практической конференции. Армавир: АГПУ, 2016. С. 91–95.
3. Чефранов С.Г., Сапиев А.З. Идентификация и управление сложными объектами: математические модели, информационные технологии и комплексы программ: учебное пособие. Майкоп: МГТУ, 2015. 123 с.
4. Edinak E.A., Korovkin A.G., Korolev I.B. Target regional size and structure of the population of the Russian Federation: possibilities to identify and achieve // Population and Economics. 2019. Т. 3, № 4. С. 30–44.
5. Леонов С.Н., Корсунский Б.Л. Региональная политика: ресурсный аспект. Хабаровск: РИОТИП, 2003. 189 с.; Артоболевский С.С., Вилкенс Г. Группировка российских регионов с целью территориальной концентрации федеральной поддержки. М.: Мысль, 2004. 416 с.

Грицай О.В. Западная Европа: региональные контрасты на новом этапе НТР. М.: Наука, 1988. 148 с.

REFERENCES:

1. Khutyz Z.A. Transformation of socio-economic development management at the macro- and meso-levels: time of change // New technologies. 2014. Issue. 2. P. 126–133.
2. Zarubin V.I., Zakharchenko E.A. Methodological approaches to assessing the sustainable development of the regional economy sector // Economy of Russia in the context of global economic processes: materials of the national scientific and practical conference. Armavir: ASPU, 2016. P. 91–95.
3. Chefranov S.G., Sapiev A.Z. Identification and management of complex objects: mathematical models, information technology and program complexes: a tutorial. Maykop: MSTU, 2015. 123 p.
4. Edinak E.A., Korovkin A.G., Korolev I.B. TARGET REGIONAL SIZE AND STRUCTURE OF THE POPULATION OF THE RUSSIAN FEDERATION: POSSIBILITIES TO IDENTIFY AND ACHIEVE // Population and Economics. 2019.Vol. 3, No 4, pp. 30–44.
5. Leonov S.N., Korsunsky B.L. Regional policy: a resource aspect. Khabarovsk: RIOTIP, 2003. 189 p.; Artobolevsky S.S., Wilkens G. Grouping of Russian regions for the purpose of territorial concentration of federal support. Moscow: Mysl, 2004. 416 p.
6. Gritsay O.V. Western Europe: regional contrasts at a new stage of scientific and technological revolution. M.: Nauka, 1988. 148 p.

Информация об авторе / Information about the author:

Азамат Заурбиевич Сапиев, доцент кафедры информационной безопасности и прикладной информатики факультета информационных систем в экономике и юриспруденции ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», кандидат экономических наук
Тел.: 8 (928) 468 23 53

Azamat Zaurbievich Sapiev, an associate Professor of the Department of Information Security and Applied Informatics of the Faculty of Information Systems in Economics and Law of FSBEI HE «Maykop State Technological University», Candidate of Economics
Tel.: 8 (928) 468 23 53

КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Анзор Р. Хачемизов¹, Владимир И. Зарубин², Асият К. Доргушаова²

¹Акционерное общество «Краснодарпроектстрой»,
ул. Чапаева, д. 94, г. Краснодар, 350000, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»,
ул. Первомайская, д. 191, г. Майкоп, 385000, Российская Федерация

Аннотация. Разработка стратегии является одной из важнейших функций менеджмента предприятия. Кроме обоснованного стратегического плана для успешного развития предприятия необходим действенный механизм его реализации. Совокупность действий по разработке стратегии и её реализации создают предпосылки для формирования системы стратегического управления. Цель настоящего исследования состоит в разработке и использовании нового подхода к классификации методов реализации стратегии предприятия, в основу которого положен принцип разделения методов в соответствии с задачами стратегического управления. В качестве методологической основы в исследовании применен функциональный подход, предусматривающий разделение процесса стратегического планирования на ряд агрегированных функциональных задач. Для этого использовались научные публикации и труды зарубежных и отечественных ученых, посвященные анализу формирования стратегических перспектив развития предприятия. Конечным результатом проведенного исследования явилась классификация методов стратегического планирования, в которой, в отличие от известных, поставлены в логическое соответствие основные этапы процесса стратегического планирования, задачи стратегического выбора и методы их решения. Основными признаками классификации методов разработки и реализации стратегии являются: научная специфика или специализация; характеристика экспертной информации; этап процесса разработки стратегии; степень детерминированности условий задач. Теоретическая значимость исследования состоит в развитии методологических оснований формирования и функционирования системы стратегического управления промышленным предприятием. Практическую значимость имеет предложенная в статье классификация методов стратегического планирования в соответствии с функциональной характеристикой этапа стратегического планирования. Результаты могут использоваться в подразделении системы управления предприятием, решающих задачи разработки и реализации стратегии, а также в учебном процессе при подготовке бакалавров по направлениям «Менеджмент» и «Государственное и муниципальное управление».

Ключевые слова: стратегия предприятия, задачи стратегического выбора, процесс разработки, методы решения, классификация

Для цитирования: Хачемизов А.Р., Зарубин В.И., Доргушаова А.К. Классификация методов реализации стратегии предприятия // Новые технологии. 2020. Т. 16, № 5. С. 102–109. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2020-16-5-102-109>

CLASSIFICATION OF METHODS FOR IMPLEMENTATION OF THE ENTERPRISE STRATEGY

Anzor R. Khachemizov¹, Vladimir I. Zarubin², Asiyat K. Dorgushaova²

¹«Krasnodarproektstroy» Joint-stock company,
94 Chapaev str., Krasnodar, 350000, the Russian Federation

²FSBEI HE «Maykop State Technological University»,
191 Pervomayskaya str., Maykop, 385000, the Russian Federation

Annotation. Strategy development is one of the most important functions of enterprise management. In addition to a sound strategic plan for the successful development of an enterprise, an effective mechanism for its implementation is required. The set of actions to develop the strategy and its implementation create the prerequisites for the formation of a strategic management system. The purpose of the research is to develop and use a new approach to the classification of methods for implementing enterprise strategy, which is based on the principle of separation of methods in accordance with the tasks of strategic management. Functional approach has been used as a methodological basis of the research. It provides for the division of the strategic planning process into a number of aggregated functional tasks. Scientific publications and works of foreign and domestic scientists were used, devoted to the analysis of the formation of strategic prospects for the enterprise development. The eventual result of the research was a classification of strategic planning methods, where the main stages of the strategic planning process, the tasks of strategic choice and methods of their solution are put in logical correspondence. The main features of the classification of methods for developing and implementing a strategy are: scientific specificity or specialization; characteristics of expert information; stage of the strategy development process; the degree of determinism of the problem conditions. Theoretical significance of the research lies in the development of methodological foundations for the formation and functioning of the strategic management system of an industrial enterprise. The classification of methods of strategic planning proposed in the article in accordance with the functional characteristics of the stage of strategic planning is of practical importance. The results can be used in subdivisions of an enterprise management system that solve the problems of developing and implementing a strategy, as well as in the educational process when training bachelors in the areas of «Management» and «State and Municipal Management».

Keywords: enterprise strategy, strategic choice tasks, development process, solution methods, classification.

For citation: Khachemizov A.R., Zarubin V.I., Dorgushaova A.K. Classification of methods for implementing enterprise strategy // *New Technologies*. 2020. Vol. 16, No 5. P. 102–109. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2020-16-5-102-109>

В основу разработки современной стратегии предприятия положен комплекс действий, предусматривающий учет и анализ особенностей внешней среды, в которой действует конкретное предприятие, а также результаты решения задач анализа различных аспектов деятельности, формирования стратегических альтернатив, их оценки и выбора варианта стратегии, обеспечивающего получение соответствующих экономических предпочтений.

Стратегический выбор обуславливает анализ вероятных направлений развития и действий нахождения единственной альтернативы, обеспечивающей успешное развитие предприятия. Учитывая одно из определений стратегии как плана управления предприятием, данная альтернатива обеспечивает укрепление рыночных позиций на основе максимального удовлетворения потребителей в продукции и реализацию организационных целей.

Стратегический план управления предприятием охватывает основные его составляющие: производство, снабжение, финансы, сбыт, персонал и т.д. Каждая составляющая выполняет специальную роль в процессе реализации стратегии предприятия. В данном случае единство действий отдельных компонентов предприятия отражает его текущую стратегию. Реализация процесса разработки стратегии представляет собой одну из основных функций менеджмента предприятия. Портер М. [1] предлагает к решению пять задач менеджера в процессе разработки стратегий:

«1. Определение вида коммерческой деятельности и формирование стратегических направлений ее развития – т.е. необходимо обозначить цели и долгосрочные перспективы развития.

2. Превращение общих целей в конкретные направления работы.

3. Умелая реализация выбранного плана для достижения желаемых показателей.

4. Эффективная реализация выбранной стратегии.

5. Оценка проделанной работы, анализ ситуации на рынке, внесение корректив в долгосрочные основные направления деятельности, в цели, в стратегию или в ее осуществление в свете приобретенного опыта, изменившихся условий, новых идей или новых возможностей» [2].

Решение данных задач осуществляется последовательно при возможном возврате к решению предыдущих этапов. Лукичева Л.И. [3, 4] рассматривает процесс разработки стратегии как реализацию действий в функциональных блоках:

- определение миссии и целей предприятия;

- выбор, реализация и контроль реализации стратегии предприятия;

- выбор, реализация и контроль реализации стратегии продукта;

- выбор, реализация и контроль реализации стратегии использования человеческого потенциала.

В свою очередь, В.В. Якушева [5] предлагает к анализу следующие этапы разработки стратегии:

- определение и анализ функциональных областей, а также систем коммуникаций и инновационных программ, реализуемых на предприятии;

- определение множества целей с учетом особенностей целевых клиентских и продуктовых рыночных сегментов;

- диагностика; исследование внешней среды;

- SWOT-анализ; оценка стратегических альтернатив с учетом расходов на стратегические мероприятия;

- реализация стратегии.

Приведенные подходы к определению содержания процесса разработки стратегии предприятия коррелируют между собой в части определения и анализа функциональных областей (сферы деятельности), постановки стратегических целей, анализа конкретных стратегических альтернатив. При этом А.А. Томпсон и А. Дж. Стрикленд [2] большой удельный вес в данном процессе определяют для этапов реализации стратегического плана и оценки результатов по его реализации. В свою очередь В. В. Якушева [5] настаивает на том, что «создание детального плана реализации не входит в стандартную процедуру стратегического планирования, но, тем не менее, шаги по реализации должны быть прописаны в стратегии».

Стратегия предприятия может разрабатываться как непосредственно сотрудниками предприятия, так и с частичным привлечением внешних консультантов к ее разработке или посредством привлечения специализированных организаций для обоснования стратегического выбора предприятия. В соответствии со способами и подходам к организации процесса стратегического планирования могут использоваться различные специфические подходы и методики по решению определенной задачи стратегического выбора. Методологическая основа стратегического выбора базируется на системном и ситуационном подходах, предполагающих использование широкого диапазона методических приемов и методов решения задач управления.

На современном этапе существует большое количество классификаций методов, используемых в процессе разработки стратегии предприятия. Основными признаками классификации методов является:

- научная специфика или специализация;
- характеристика экспертной информации;
- этап процесса разработки стратегии;
- степень детерминированности условий задач.

Так, П. Салливан [6] выделяет следующие методы, отнесенные к различным научным дисциплинам: методы теории управления запасами, теории исследования операций, теории массового обслуживания, математическое программирование, теории игр и т.п. По характеру используемой информации А.В. Андрейчиков [7] выделяет методы:

- не требующие экспертной информации;
- требующие информации о предпочтениях на множестве критериев;
- требующие информации о предпочтительности альтернатив;
- требующие информации о предпочтениях и о последствиях альтернатив.

На этапе процесса разработки стратегии предприятия предлагается выделить методы:

- методы, используемые на этапе стратегической диагностики (определение и анализ функциональных областей, а также систем коммуникаций и инновационных программ, реализуемых на предприятии);
- методы, используемые на этапе формулировки целей и критериев (определение множества целей с учетом особенностей целевых клиентских и продуктовых рыночных сегментов);
- методы, используемые на этапе диагностики исследований внешней среды;
- методы, используемые на этапе SWOT-анализа; оценка стратегических альтернатив с учетом расходов на стратегические мероприятия;
- методы, используемые на этапе реализации стратегии.

По признаку детерминированности условий и задач предлагается рассматривать методы:

- используемые для решения задач стратегического выбора в условиях определенности (отдельные задачи по расчету некоторых параметров стратегического плана);
- используемые для принятия стратегических решений с учетом риска;
- используемые для принятия решений в задачах стратегического планирования в условиях неопределенности.

Возможен и другой подход к классификации, в рамках которого методики разработки стратегии разделяются на формальные (методы математического анализа и матричные методы) и неформальные, основанные на экспертном подходе [8]. Например, на этапе исследования условий развития предприятия используются матричные методы, в наибольшей мере отражающие позицию предприятия в определенных условиях внутренней и внешней среды. Достаточно часто используются «Матрица Ансофа» и «Модель М. Портера». Первая используется для позиционирования предприятия в условиях развивающегося рынка. «Модель М. Портера» отображает зависимость между доходностью предприятия и долей рынка [1]. Анализ данной модели позволил выделить некоторые группы стратегий, которые относят к основным в стратегическом управлении (т.н. конкурентные стратегии). К ним относятся стратегии: лидерства по издержкам, дифференцирования, фокусирование или концентрации. В рамках процесса разработки модели М. Портера используются и разнообразные методы, основанные на формальных и неформальных подходах. Безусловно, для моделирования необходимы статистико-математические методы и методы экспертных оценок.

Наряду с классификацией методов по этапам разработки стратегии возможна и другая классификация, в частности по задачам, решаемым в процессе стратегического планирования. В контексте содержания процесса стратегического

планирования Лукичевой Л.И. [3] предлагаются определенные стратегические решения, реализация которых возможна при условии использования определенных традиционных и специфических методов (таблица 1).

В данной таблице представлено неполное множество методов, которые могут применяться в процессе стратегического планирования в связи с агрегированностью сформулированных стратегических задач.

Методы, используемые в задачах стратегического планирования [3]

Таблица 1

Table 1

Methods used in strategic planning tasks [3]

Функциональный блок	Стратегические решения
Определение миссии и целей организации	– формулирование миссии в определенном утверждении; – определение степени отражения интересов собственников, сотрудников, покупателей, партнеров в миссии предприятия; – определение целей организации
Выбор, реализация, контроль реализации стратегии предприятия	– определение бизнеса, который необходимо прекратить; – определение бизнеса, который необходимо продолжить; – определение бизнеса, в который нужно перейти; – оценка и выбор стратегии; – эффективное использование имеющихся у фирмы ресурсов; – выбор организационной структуры; – проведение изменений; – пересмотр плана выполнения стратегии
Выбор, реализация, контроль реализации стратегии продукта	– определение портфеля продукции фирмы; – выбор конкурентной позиции; – включение маркетинга в стратегическое управление; – выбор средства реализации стратегии
Выбор, реализация, контроль реализации стратегии, реализации стратегии использования человеческого потенциала	– назначение менеджеров высшего звена; – разработка кадровой политики организации; – формирование «корпоративного духа», «корпоративного потенциала»; – разработка стратегии мотивации персонала

Лукичева Л.И. не привязывает конкретные методы к сформулированным стратегическим решениям. В доступных научных источниках привязки задач стратегического планирования и отдельных методов, использование которых возможно при их решении, не существует. В

связи с этим предлагается к каждой задаче стратегического планирования отнести конкретные методы. В таблице 2 представлены основные методы, их назначение и особенности использования методик по отношению к конкретным задачам стратегического планирования.

Таблица 2

Методы решения задач разработки стратегии предприятия (авторская разработка)

Table 2

Methods for solving problems of an enterprise strategy development (original development)

Задача стратегического планирования	Метод	Назначение метода	Особенности метода
Анализ проблемной ситуации. Определение факторов, влияющих на развитие предприятия	Мозговая атака и другие экспертные методы	Генерация идей, обсуждение, оценка, оценка факторов, выработка единых предпочтений по характеру проблемы	Высокий уровень компетенции экспертов и уровень квалификации ведущего
Расчет аналитической зависимости, степени влияния факторов на показатели функционирования предприятия	Факторный анализ	Оценка динамики показателей развития предприятия при заданных изменениях факторов	Аналитическая зависимость формируется на основе математической обработки статистических данных по значениям показателей развития в различные периоды функционирования предприятия
Оценка воздействия стратегического плана на конкурентную среду	Модели теории игр	Определение основных факторов в условиях конкуренции	Ограниченное использование по причине сложности и динамичности внешних условий. Требует глубокого знания специальных методов
Оценка финансово-экономического состояния предприятия	Экономический анализ	Анализ бухгалтерской и статистической отчетности при условии их доступности и достоверности	Возможно использование по отдельным сферам функционирования предприятия в связи с неполнотой бухгалтерской и статистической информации, отражающей развитие предприятия
Определение альтернатив	Морфологический анализ	Генерация стратегических альтернатив	Используется не только для набора альтернатив, но и для прогнозирования последствий их реализации
Оценка и сравнение альтернатив по нескольким критериям	Методы многокритериальной оценки	Учет нескольких параметров (критериев) при оценке альтернативы	На результаты использования влияет адекватность выбора критериев
Определение экстремума целевых функций (стратегических целей) при заданных ресурсных ограничениях	Оптимизационные методы	Оптимизация стратегического плана	Традиционность критериев оптимизации (максимизация прибыли и рентабельности, минимизация затрат и т.д.)

Традиционно процесс стратегического планирования представляют в виде совокупности следующих этапов:

- проблемно-целевой анализ среды и объектов управления;
- выбор стратегии;
- реализация стратегии;
- контроль и оценка реализации этапов стратегии.

На этапе проблемно-целевого анализа решаются задачи исследования проблемной ситуации; определение факторов, влияющих на развитие ситуации; SWOT-анализ; анализ финансово-экономического состояния; формирование миссии и целей. При выборе стратегии актуализируются задачи построения аналитической зависимости показателей функционирования предприятия от внутренних и внешних факторов; оценка воздействия стратегического плана на позиционирование предприятия в конкурентной среде; прогнозирование развития предприятия.

Этап реализации стратегии требует решения организационных задач, связанных с разработкой детального плана действий и мероприятий по реализации стратегии. Задачи анализа эффективности стратегических решений рассматриваются на этапе контроля и оценки

результатов реализации стратегии. Таким образом, появляется возможность поставить в соответствие этапы процесса стратегического планирования, задачи стратегического выбора и метод их решения. Необходимо отметить, что одни и те же методы могут использоваться на различных этапах стратегического планирования при решении частных задач.

Выполненные исследования позволили сформулировать следующие выводы:

Основными признаками классификации методов разработки и реализации стратегии являются: научная специфика или специализация; характеристика экспертной информации; этап процесса разработки стратегии; степень детерминированности условий задач.

Процесс стратегического планирования представляют в виде совокупности следующих этапов: проблемно-целевой анализ среды и объектов управления; выбор стратегии; реализация стратегии; контроль и оценка реализации этапов стратегии.

Каждой задаче стратегического управления соответствуют конкретные методы, которые логически соответствуют процессу стратегического планирования, стратегического выбора и реализации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Портер М. Конкуренция: учебник. М.: Вильямс, 2015. 608 с.
2. Томпсон А.А., Стрикленд Дж.А. Стратегический менеджмент. Искусство разработки и реализации стратегии: учебник для вузов / пер. с англ. Л.Г. Зайцева, М.И. Соколовой. М: Банки и биржи; ЮНИТИ, 1998. 576 с.
3. Лукичева Л.И., Егорычев Д.Н. Управленческие решения: учебник по специальности «Менеджмент организации» / под ред. Ю.П. Анискина. 4-е изд., стер. М.: Омега-Л, 2009. 383 с.
4. Овсянникова Т.А., Зарубин В.И. Механизм реализации стратегии предприятия // Новые технологии. 2018. Вып. 4. С. 179–185.
5. Якушева В.В. Разработка стратегии развития организации // Молодой ученый. 2017. № 51. С. 201–204.
6. Sullivan Patrick H Profiting from Intellectual Capital: extracting value from innovation. John Wiley&Sons: Ins, 1998.
7. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Анализ, синтез и планирование решений в экономике. М.: Финансы и статистика, 2002. 368 с.
8. Дудин М.Н., Лесников Н.В., Широковских С.А. Стратегический менеджмент: учебное пособие для студентов. 2-е изд., стер. М.: КноРус, 2014. 256 с.

REFERENCES:

1. Porter M. Competition: a textbook. M.: Williams, 2015. 608 p.
2. Thompson A.A., Strickland J.A. Strategic management. The art of developing and implementing a strategy: a textbook for universities / transl. from English by L.G. Zaitseva, M.I. Sokolova. M: Banks and exchanges; UNITY, 1998. 576 p.
3. Lukicheva L.I., Egorychev D.N. Management decisions: a textbook on the specialty «Enterprise Management» / ed. by Yu.P. Aniskin. 4th ed., ster. M.: Omega-L, 2009. 383 p.
4. Ovsyannikova T.A., Zarubin V.I. The mechanism of the enterprise strategy implementation // New technologies. 2018. Issue. 4. P. 179–185.
5. Yakusheva V.V. Enterprise strategy development // A young scientist. 2017. No 51. P. 201–204.
6. Sallivan Patrik H Profiting from Intellectual Capital: extracting value from innovation. John Willey & Sons: Ins, 1998.
7. Andreychikov A.V., Andreychikova O.N. Analysis, synthesis and planning of decisions in Economics. Moscow: Finance and Statistics, 2002. 368 p.
8. Dudin M.N., Lesnikov N.V., Shirokovskikh S.A. Strategic Management: a textbook for students. 2nd ed., ster. M.: KnoRus, 2014. 256 p.

Информация об авторах / Information about the authors:

Анзор Русланович Хачемизов, Акционерное общество «Краснодарпроектстрой», начальник отдела, преподаватель-исследователь

Владимир Иванович Зарубин, декан факультета управления, профессор кафедры менеджмента и региональной экономики ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», доктор экономических наук, профессор

Тел.: 8 (8772) 52 18 28

Асият Каплановна Доргушаова, декан факультета информационных систем в экономике и юриспруденции ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», доктор экономических наук, доцент

Тел.: 8 (8772) 52 33 17

Anzor Ruslanovich Khachemizov, «Krasnodarproektstroy» Joint Stock Company, department head, a lecturer

Vladimir Ivanovich Zarubin, Dean of the Faculty of Management, a professor of the Department of Management and Regional Economics of the FSBEI HE «Maykop State Technological University», Doctor of Economics, a professor

Tel.: 8 (8772) 52 18 28

Asiyat Kaplanovna Dorgushaova, Dean of the Faculty of Information Systems in Economics and Law, FSBEI HE «Maykop State Technological University», Doctor of Economics, an associate professor

Tel.: 8 (8772) 52 33 17

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Майкопский государственный технологический университет» информирует об издании журнала «Новые технологии». Издание рассчитано на руководящих и научно-педагогических работников вузов, а также аспирантов и докторантов, исследующих проблемы образования и науки.

Научные статьи публикуются на русском языке и имеют обязательные аннотации на английском языке.

В журнале «Новые технологии» (номер свидетельства о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС 77-37007 от 29.07.2009 г., подписной индекс в общероссийском каталоге ОАО Агентство «Роспечать» 65035) освещаются следующие научные направления, имеющие гриф ВАК:

05.18.00 – Технология продовольственных продуктов

05.18.01 – Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства (технические науки)

05.18.04 – Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств (технические науки)

05.18.05 – Технология сахара и сахаристых продуктов, чая, табака и субтропических культур (технические науки)

05.18.06 – Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов (технические науки)

05.18.07 – Биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ (технические науки)

05.18.12 – Процессы и аппараты пищевых производств (технические науки)

06.00.00 – Сельскохозяйственные науки

06.01.01 – Общее земледелие и растениеводство (сельскохозяйственные науки)

06.01.02 – Мелиорация, рекультивация и охрана земель (сельскохозяйственные науки)

06.01.04 – Агрохимия (сельскохозяйственные науки)

06.01.05 – Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений (сельскохозяйственные науки)

06.01.08 – Плодоводство, виноградарство (сельскохозяйственные науки)

08.00.00 – Экономические науки

08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям и сферам деятельности) (экономические науки)

ПРАВИЛА НАПРАВЛЕНИЯ И ОПУБЛИКОВАНИЯ НАУЧНЫХ СТАТЕЙ

1. Журнал принимает для публикации статьи по следующим научным направлениям: 05.18.00 – технология продовольственных продуктов; 06.00.00 – сельскохозяйственные науки; 08.00.00 – экономические науки.

2. Статьи должны быть посвящены актуальным проблемам науки, содержать четкую постановку цели и задач исследования, строгую научную аргументацию, обобщения и выводы, представляющие интерес своей новизной, научной и практической значимостью.

3. Все материалы, поступающие в редакцию журнала, проходят предварительный отбор на предмет их соответствия тематике журнала и формальным критериям, предъявляемым к статьям.

4. Объем статьи должен составлять 8 страниц машинописного текста (на соискание ученой степени кандидата наук) и 10–12 страниц (на соискание ученой степени доктора наук), включая таблицы, рисунки и список литературы.

5. Формат листа – А4 (210х297); шрифт – 14 (Times New Roman), интервал – 1,5; красная строка – 1,25. Поля: слева – 30 мм, справа – 15 мм, сверху – 20 мм, снизу – 20 мм. Текст набирается по ширине без автопереносов. Представленные в тексте таблицы и схемы должны иметь сквозную нумерацию. Названия таблиц печатаются обычным шрифтом по центру над таблицей, название рисунка печатается курсивом по центру, под рисунком.

6. Текст статьи должен быть тщательно отредактирован. Перед началом статьи указываются: в левом верхнем углу УДК; информация об авторе (ФИО (полностью), ученая степень, ученое звание, должность, место работы, почтовый адрес, адрес электронной почты, телефон каждого соавтора).

7. Название статьи – заглавными буквами, без переносов, полужирным шрифтом, по центру.

8. Аннотация на русском языке – курсивом (200–250 слов, включает: актуальность темы исследования, постановку проблемы, цели исследования, методы исследования, результаты и ключевые выводы).

9. Ключевые слова – курсивом (8–10 слов и словосочетаний; отражают специфику темы, объект и результаты исследования).

10. В тексте ссылки на цитируемую литературу приводятся в квадратных скобках в конце предложения перед точкой, с указанием порядкового номера ссылки и страницы, например [1, с. 15], [2, с. 46], [3, с. 68] и т.д. Библиография должна быть оформлена согласно ГОСТу 7.0.5-2008.

11. Статьи направляются в редакцию по электронной почте на адрес: prorector_nr@mkgtu.ru.

12. Рукописи статей могут также направляться в редакцию в виде почтовых бандеролей с приложением диска с текстом статьи (адрес: 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, 191).

Например:

Котов Р.А.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Котов Роман Алексеевич, доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры финансов и кредита ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», ул. Первомайская, 155, Майкоп, 385000, Российская Федерация

E-mail: mincon@mail.ru

Тел.: 8 (918) 427 88 10

Текст аннотации на русском языке (150–200 слов) должен содержать актуальность темы исследования, постановку проблемы, цели исследования, методы исследования, результаты и ключевые выводы.

Ключевые слова: 8–10 слов и словосочетаний должны отражать специфику темы, объект и результаты исследования.

Текст статьи

Таблица 1 – (название таблицы)

Рис. 1. (название рисунка)

Литература:

1. Филипович И.И. Стратегические приоритеты инвестиционной политики региона // Научный вестник Южного института менеджмента. 2015. № 4. С. 74–78.

Рукописи и электронные варианты статей авторам не возвращаются.

Дополнительную информацию можно получить по электронному адресу:

e-mail: prorector_nr@mkgtu.ru; по тел.: (8772) 52 30 03,

Нагоева Анжелика Кимовна.

ПРАВИЛА РЕЦЕНЗИРОВАНИЯ НАУЧНЫХ СТАТЕЙ В ЖУРНАЛЕ «НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

1. Издание осуществляет рецензирование всех поступающих в редакцию журнала материалов, соответствующих его тематике, с целью их экспертной оценки

2. Первичная экспертиза проводится ответственным секретарем редакции журнала «Новые технологии». При первичной экспертизе оценивается соответствие научной статьи правилам оформления и требованиям, установленным редакцией журнала.

3. Главный редактор (заместитель) определяет соответствие статьи профилю журнала, требованиям к оформлению и направляет ее на рецензирование. Авторские статьи не по профилю не возвращаются автору, автор уведомляется о несоответствии статьи профилю журнала.

4. Перед направлением на рецензирование материал проверяется на наличие заимствованной информации в системе «Антиплагиат». Обнаружение высокого уровня заимствования влечет отклонение материала.

5. В журнале используется двусторонне слепое рецензирование (рецензент не знает, кто автор статьи, автор статьи не знает, кто рецензент).

6. К рецензированию привлекаются как члены редакционной коллегии журнала, так и сторонние рецензенты, имеющие ученую степень кандидата или доктора наук, публикации по тематике рецензируемых материалов в течение последних трёх лет, обладающие достаточным опытом научной работы по заявленному в статье научному направлению. Представленная авторская статья передается на рецензирование членам редколлегии журнала, курирующим соответствующую отрасль науки. При отсутствии члена редколлегии или поступлении статьи от члена редакционной коллегии главный редактор направляет статью для рецензирования внешним рецензентам.

7. Редакция оставляет за собой право (по согласованию с автором) на литературную правку, а также на отказ в публикации (на основании рецензии членов редакционной коллегии журнала или внешних рецензентов), если статья не соответствует профилю журнала или имеет недостаточное качество изложения материала. В случае отклонения статьи редакция направляет автору мотивированный отказ.

8. Редакция издания направляет авторам представленных материалов копии рецензий или мотивированный отказ, а также обязуется направлять копии рецензий с указанием автора в Министерство науки и высшего образования Российской Федерации при поступлении в редакцию издания соответствующего запроса.

9. Рецензирование проводится конфиденциально для авторов статей, копия рецензии предоставляется автору рукописи без подписи и указания фамилии, должности, места работы рецензента.

10. Рецензия должна содержать оценку актуальности проблематики, рассматриваемой в представленной статье, оригинальности, научной новизны исследования. Рецензент должен оценить научно-методический уровень исследования, дать оценку результатам исследования, оценить достоверность представленных в статье научных результатов, оценить практическую значимость и важность результатов исследования для науки и практики. В заключении рецензент делает вывод о целесообразности публикации статьи.

11. Рецензент рассматривает авторскую статью в течение 30 календарных дней, после чего направляет в редакцию соответствующим образом оформленную рецензию.

12. Рецензия должна быть подписана рецензентом (содержать его контактные данные) и заверена печатью организации.

13. Рецензент может рекомендовать статью к опубликованию; рекомендовать к опубликованию после доработки с учетом замечаний; не рекомендовать статью к опубликованию.

Если рецензент рекомендует статью к опубликованию после доработки с учетом замечаний или не рекомендует статью к опубликованию – в рецензии должны быть указаны причины такого решения.

14. Рецензент вправе указать на необходимость внесения дополнений и уточнений в рукопись, которая затем направляется (через редакцию журнала) автору на доработку. В этом случае датой поступления рукописи в редакцию считается дата возвращения доработанной рукописи. Переработанная автором статья направляется на рецензирование повторно.

15. Окончательное решение о целесообразности публикации принимается редколлегией журнала. Публикации осуществляются в порядке очередности поступления статей в редакцию. Редколлегия может принимать решение о внеочередной публикации статьи.

16. Не принятые к публикации статьи авторам не высылаются.

17. Заверенные подписями и печатями оригиналы рецензий в течение 5 лет хранятся в редакции журнала «Новые технологии».



Научное издание

Рецензируемый, реферируемый научный журнал «Новые технологии / Novye tehnologii (Majkop)».
Том 16 / № 5 / 2020.

Издательство МГТУ

385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, 191.

Подписано в печать 30.10.2020 г. Бумага ксероксная. Гарнитура Times New Roman

Формат 84x108¹/₁₆. Усл.-п.л. 22,0. Тираж 500 экз. Заказ № 0371.