

The Ministry of Agriculture of the Russian Federation
Orel State Agrarian University present name N.V. Parahin



The publication is registered by the Federal Service for Supervision
of Communications and Mass Media of Russian Federation.
Registration certificate PI No. FS № 77 – 53623 of April 10, 2013.



Vestnik OrelGAU

issue 5(62), 2016

ISSN 1990-3618 (Print), 2223-4802 (Online)



СYBERLENINKA



www.cabi.org

DOAJ

DIRECTORY OF
OPEN ACCESS
JOURNALS

eLIBRARY.RU

INDEX COPERNICUS
INTERNATIONAL

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ
ДОМ



ЛАНЬ®

SafetyLit®



AGRIS

GENAMICS™

...research from your desktop

znanium.com
электронно-библиотечная система



БИБЛИОКЛУБ.РУ



РУКОНТ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ЦИФРОВОЙ РЕСУРС

IPRbooks
электронно-библиотечная система

The theoretical and scientific journal. Founded in 2005.
 Founder and publisher: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
 «Orel State Agrarian University present name N.V. Parahin».

Editorial Board:

Gulyaeva T.I. (Editor in chief, Russia)
 Rodimcev S.A. (Deputy chief editor, Russia)
 Balakirev N.A. (Russia)
 Bielik P. (Slovakia)
 Buyarov V.S. (Russia)
 Borisov A.Y. (Russia)
 Djavadov E.D. (Russia)
 Dolzenko V.I. (Russia)
 Dzubenko N.I. (Russia)
 Gligoric R. (Serbia)
 Hlusek J. (Czech Republic)
 Istomin B.S. (Russia)
 Kalashnikova L.V. (Translator, Russia)
 Kuznecov Y.A. (Russia)
 Lisichyn A.B. (Russia)
 Lobkov V.T. (Russia)
 Lyashuk R.N. (Russia)
 Masalov V.N. (Russia)
 Maximovich O.V. (Ukraine)
 Mindrin A.S. (Russia)
 Pigorev I.J. (Russia)
 Proka N.I. (Russia)
 Sedov E.N. (Russia)
 Solovyev S.A. (Russia)
 Szymanski A. (Poland)
 Vatnikov Y.A. (Russia)
 Zinovyeva N.A. (Russia)
 Zotikov V.I. (Russia)
 Mishinkina E.D. (Ex. Secretary, Russia)

Official site:

<http://ej.orelsau.ru>

Address publisher and editorial:

Russia, 302019,
 Orel City, General Rodin st., 69.
 Tel.: +7 (4862) 76-18-65
 Fax: +7 (4862) 76-06-64
 E-mail: vestnik-ogau@yandex.ru

The publication is registered by
 the Federal Service for Supervision
 of Communications and Mass Media
 of Russian Federation.
 Registration certificate
 PI No. FS № 77 – 53623
 of April 10, 2013.

The journal recommended
 by Higher Attestation Commission
 of the Ministry of Science and Education
 of the Russian Federation for the
 publication of scientific papers that
 reflect scientific content
 of the main candidate and
 doctoral theses.

Commercial information is published with
 a mark «Advertizing». Editorial board
 doesn't bear responsibility for contents of
 advertizing materials.

The point of view of Editorial board may
 not coincide with opinion
 of articles' authors. The author's style,
 spelling and punctuation preserved.

TABLE OF CONTENT

AGRIBUSINESS ECONOMICS

Shumakova O.V., Kutuzova M.V. MONITORING OF THE SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT LEVEL OF MUNICIPAL RURAL AREAS (ON THE OMSK REGION EXAMPLE).....	3
Surovtseva E.S. MANAGEMENT BASED ON THE RESULTS AS A BASIS OF PUBLIC POLICY OF THE DEVELOPMENT OF PEASANT (FARMER) ECONOMIES AND RURAL INDIVIDUAL ENTREPRENEURS.....	8
Mazurov V.N., Kuznetsova L.V. THE POSSIBILITY OF INCREASING THE ECONOMIC EFFICIENCY OF BEEF CATTLE IN THE CONDITIONS OF THE KALUGA REGION.....	17
Pytel T.S. PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF LEAN –TECHNOLOGIES IN THE FIELD OF AGRICULTURE	23

CROP PRODUCTION AND PROTECTION OF THE ENVIRONMENT

Zhbanova Y.V., Savel'ev N.I., Kruzchkov A.V., Kovalenko T.V. COMMERCIAL FEATURES AND BIOCHEMICAL CONTENT OF PERSPECTIVE SWEET CHERRY VARIETIES AND FORMS IN THE CONDITION OF CENTRAL BLACKSOIL ZONE	30
Kiseleva L.L., Prigoryanu O.M., Parahina E.A., Silaeva Z.G. IMPORTANT PLANT AREAS SOUTHEAST OF ORYOL REGION.....	37
Sorokina M.V., Lobkov V.T., Bobkova Y.A. INFLUENCE METHODS OF MAIN GREY FOREST SOIL ON ITS BIOLOGICAL ACTIVITY AND PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT	47
Basov Y.V., Gulyaeva K.N. INFLUENCE OF SEWAGE SLUDGE ON SOIL POLLUTION WITH HEAVY METALS.....	54
Dogadina M.A. THE ROLE OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES AND NONCONVENTIONAL FERTILIZERS IN THE CULTIVATION OF ANNUALS AND THEIR USE IN GREEN BUILDING.....	59
Shalashova O.Y. THE INFLUENCE OF FERTILIZING-RECLAIMING MIXTURES ON THE PHYSICAL STATE OF THE ORDINARY CHERNOZEM DEGRADED	65

ANIMAL HUSBANDRY

Kolodina E.N., Artemyeva O.A., Kotkovskaya E.N., Pavlyuchenkova O.V., Pereselkova D.A. STUDY OF BIOLOGICAL SAFETY YEASTS OF THE GENUS <i>CANDIDA</i> AS A POTENTIAL SOURCE OF FEED PROTEIN	72
Sokolenko G.G., Ponomariova I.N., Elizarova T.I., Esaulova L.A. BIOTECHNOLOGY OF YEAST-WHEY PRODUCT.....	79
Semenikhina V.F., Raskoshnaya T.A., Rozhkova I.V., Begunova A.V., Shirshova T.I. DEVELOPMENT OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF <i>Lactobacillus reuteri</i> BACTERIAL CONCENTRATE PRODUCTION.....	86
Sindireva A.V., Putalova I.N., Golubkina N.A., Aleksandrovskaia E.Y., Zayko O.A., Conway V.D. THE INFLUENCE OF SELENIUM CONTAINED IN FEED ON THE STRUCTURAL AND FUNCTIONAL CHANGES IN ORGANS OF ANIMALS.....	94

HEALTH AND SAFETY

Tenetilova L.A. HARMFUL ENVIRONMENTAL FACTORS IN MODERN CONDITIONS.....	100
ABSTRACTS OF PAPERS	111

Теоретический и научно-практический журнал. Основан в 2005 году.

Учредитель и издатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина».

Редакционный совет:

Гуляева Т.И. (Гл. редактор, Россия)
Родимцев С.А. (Зам. гл.ред., Россия)
Балакирев Н.А. (Россия)
Белик П. (Словакия)
Буяров В.С. (Россия)
Борисов А.Ю. (Россия)
Джавадов Э.Д. (Россия)
Долженко В.И. (Россия)
Дзюбенко Н.И. (Россия)
Глигорич Р. (Сербия)
Лушек Я. (Чехия)
Истомин Б.С. (Россия)
Калашникова Л.В. (пер., Россия)
Кузнецов Ю.А. (Россия)
Лисицын А.Б. (Россия)
Лобков В.Т. (Россия)
Ляшук Р.Н. (Россия)
Масалов В.Н. (Россия)
Максимович О.В. (Украина)
Миндрин А.С. (Россия)
Пигорев И.Я. (Россия)
Прока Н.И. (Россия)
Седов Е.Н. (Россия)
Соловьев С.А. (Россия)
Шимански А. (Польша)
Ватников Ю.А. (Россия)
Зиновьева Н.А. (Россия)
Зотиков В.И. (Россия)
Мишинькина Е.Д. (Отв. секретарь, Россия)

Официальный сайт:

<http://ej.orelsau.ru>

Адрес редакции и издателя:

Россия, 302019,
г. Орел, ул. Генерала Родина, 69.
Тел.: +7 (4862) 76-18-65
Факс: +7 (4862) 76-06-64
E-mail: vestnik-ogau@yandex.ru

Издание зарегистрировано в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77-53623 от 10 апреля 2013 г.

Журнал рекомендован ВАК Минобрнауки России для публикаций научных работ, отражающих основное научное содержание кандидатских и докторских диссертаций.

Коммерческая информация публикуется с пометкой «Реклама». Редакционный совет не несет ответственности за содержание рекламных материалов.

Точка зрения редакционного совета может не совпадать с мнением авторов статей. Авторская стилистика, орфография и пунктуация сохранены.

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОНОМИКА АПК

Шумакова О.В., Кутузова М.В. МОНИТОРИНГ УРОВНЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫХ РАЙОНОВ СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ).....	3
Суровцева Е.С. УПРАВЛЕНИЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ КАК ОСНОВА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ РАЗВИТИЯ КРЕСТЬЯНСКИХ (ФЕРМЕРСКИХ) ХОЗЯЙСТВ И СЕЛЬСКИХ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЕЙ	8
Мазуров В.Н., Кузнецова Л.В. ВОЗМОЖНОСТЬ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЯСНОГО СКОТОВОДСТВА В УСЛОВИЯХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ.....	17
Питель Т.С. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ LEAN –ТЕХНОЛОГИЙ В СФЕРЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА	23

РАСТЕНИВОДСТВО И ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Жбанова Е.В., Савельев Н.И., Кружков А.В., Коваленко Т.В. ТОВАРНО-ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ КАЧЕСТВА И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ И ФОРМ ЧЕРЕШНИ В УСЛОВИЯХ ЦЧР.....	30
Киселева Л.Л., Пригоряну О.М., Парахина Е.А., Силаева Ж.Г. КЛЮЧЕВЫЕ БОТАНИЧЕСКИЕ ТЕРРИТОРИИ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ	37
Сорокина М.В., Лобков В.Т., Бобкова Ю.А. ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ НА ЕЁ БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	47
Басов Ю.В., Гуляева К.Н. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ	54
Догадина М.А. РОЛЬ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ И НЕТРАДИЦИОННЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЛЕТНИКОВ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ЗЕЛЕНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	59
Шалашова О.Ю. ВЛИЯНИЕ УДОБРИТЕЛЬНО-МЕЛИОРИРУЮЩИХ СМЕСЕЙ НА ФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕРНОЗЕМА ОБЫКНОВЕННОГО ДЕГРАДИРОВАННОГО.....	65

ЖИВОТНОВОДСТВО

Колодина Е.Н., Артемьева О.А., Котковская Е.Н., Павлюченкова О.В., Переселкова Д.А. ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДРОЖЖЕЙ РОДА <i>CANDIDA</i> КАК ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА КОРМОВОГО БЕЛКА.....	72
Соколенко Г.Г., Пономарева И.Н., Елизарова Т.И., Есаулова Л.А. БИОТЕХНОЛОГИЯ ДРОЖЖЕСЫВОРОТОЧНОГО ПРОДУКТА	79
Семенихина В.Ф., Раскошная Т.А., Рожкова И.В., Бегунова А.В., Ширшова Т.И. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ БАКТЕРИАЛЬНОГО КОНЦЕНТРАТА <i>LACTOBACILLUS REUTERI</i>	86
Синдирева А.В., Пугалова И.Н., Голубкина Н.А., Александровская Е.Ю., Зайко О.А., Конвай В.Д. ВЛИЯНИЕ СЕЛЕНА, СОДЕРЖАЩЕГОСЯ В КОРМАХ, НА СТРУКТУРНЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ОРГАНОВ ЖИВОТНЫХ.....	94

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Тенетилова Л.А. ВРЕДНЫЕ ФАКТОРЫ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ.....	100
РЕФЕРАТЫ СТАТЕЙ	111

УДК / UDC 352.071(571.13-22):332.122:338.431.2-047.36

**МОНИТОРИНГ УРОВНЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ
МУНИЦИПАЛЬНЫХ РАЙОНОВ СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ
ОМСКОЙ ОБЛАСТИ)**

MONITORING OF THE SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT LEVEL
OF MUNICIPAL RURAL AREAS (ON THE OMSK REGION EXAMPLE)

Шумакова О.В., доктор экономических наук, профессор, ректор
Shumakova O.V., Doctor of Economics, Professor, Rector

Кутузова М.В., старший преподаватель кафедры экономики,
бухгалтерского учёта и финансового контроля
Kutuzova M.V., Senior teacher of the Economics,
Accounting and Financial Control Department

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Омский государственный
аграрный университет имени П.А. Столыпина»**

Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin

E-mail: marvk10@mail.ru

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

устойчивое развитие, сельская местность, мониторинг, комплексная оценка, уровень социально-экономического развития, муниципальный район.

KEY WORDS

sustainable development, rural zone, monitoring, complex assessment, level of social and economic development, municipal district.

Для достижения устойчивого развития сельской местности важным инструментом является мониторинг уровня социально-экономического развития муниципальных районов сельской местности, который как инструмент контроля является неотъемлемой частью управленческого цикла. Функциональная особенность мониторинга состоит в обеспечении «обратной связи»: возможности выявления потребностей объекта управления, оценки эффективности и результативности выбранных методов и инструментов воздействия на него со стороны субъекта [1]. Мониторинг поможет выбрать правильные направления развития муниципальных районов, которые смогут вывести сельскую местность на новый уровень развития.

Разработка теоретических основ и методических рекомендаций по обеспечению устойчивого социально-экономического развития муниципальных районов сельской местности.

Объектом исследования являются социально-экономические отношения в муниципальных районах сельской местности, возникающие в процессе их устойчивого развития.

Информационную базу исследования составили материалы и сведения Росстата, опубликованные в научных изданиях, личных наблюдений, экспертные оценки специалистов и иных источников.

Для процесса исследования были использованы следующие методы: системный анализ, абстрактно-логический, экономико-статистический, расчетно-аналитический.

Изучение существующих методических подходов к оценке устойчивого развития сельской местности показало, что учеными ведется активная работа по формированию, уточнению методик оценки устойчивости социально-экономических систем. Однако, единой, общепринятой методики не выработано. Поскольку устойчивое развитие сельской местности отражает комплексное влияние различных факторов, характеризуется широким перечнем показателей и имеет разную направленность, то основной задачей является - получение обобщающих показателей на основе сведения разнокачественных показателей, характеризующих использование отдельных факторов развития, к единому. Методика мониторинга уровня социально-экономического развития муниципальных районов сельской местности включает в себя следующие этапы(рис.1).



Рисунок 1 – Критерии и алгоритм мониторинга уровня социально-экономического развития районов сельской местности

В рамках мониторинга автором рассчитаны интегральные индексы уровня социально-экономического развития ($I^{об}$) за 2010-2014 гг. по муниципальным районам, что позволило разработать классификационную шкалу для комплексной оценки уровня социально-экономического развития. Для

характеристики индекса $I^{об}$ и индекса $I^{суб}$ используется следующая интерпретация их значений: если величина индекса находится в пределах 0,00–0,30, то уровень социально-экономического развития и удовлетворённость уровнем социально-экономического развития квалифицируется как низкие; от 0,31 до 0,40 – ниже среднего; от 0,41 до 0,50 – средние; от 0,51 до 0,60 – как выше среднего; свыше 0,61 – высокие.

Проведенная типизация по обобщенному индексу уровня социально-экономического развития ($I^{об}$) муниципальных районов сельской местности области [2-17], результаты которой приведены в таблице 1, позволила выделить пять групп районов и дать характеристику каждой группы. Сформированная система обобщенных и систематизированных индексов уровня социально-экономического развития характеризует устойчивость развития муниципальных районов, уровень их взаимоотношений с органами государственной власти, хозяйствующими субъектами.

За анализируемый период большинство муниципальных районов составляет третью группу, уровень социально-экономического развития классифицируется как средний. В рамках мониторинга для расчета индекса удовлетворенности уровнем социально-экономического развития ($I^{суб}$) было проведено анкетирования респондентов в нескольких муниципальных районах области с разным уровнем социально-экономического развития на основе объективной оценки. Индекс удовлетворенности уровнем социально-экономического развития в большинстве муниципальных районов сельской местности оказался ниже объективной оценки. По субъективной оценке, респондентов, социальная сфера находится в кризисном состоянии: уровень доверия к качеству социального обслуживания населения относительно низкий; обеспечение населения муниципальных районов качественной питьевой водой является сегодня актуальной темой.

На основе результатов диагностики факторов в соответствии с предложенной многоуровневой моделью выявлены значимые факторы, оказывающие влияние на уровень социально-экономического развития муниципальных районов сельской местности региона. Проблемы занятости и доходов населения, повышение эффективности сельской экономики, привлечение инвестиций являются наиболее актуальными, степень влияния данных факторов на интегральный показатель уровня социально-экономического развития муниципальных районов значительно выше других выявленных факторов.

Таким образом, предложенная методика мониторинга уровня социально-экономического развития муниципальных районов позволяет своевременно и оперативно выявлять изменения в социальной и экономической жизни сельской местности, оценивать уровень и качество жизни проживающего там населения, прогнозировать и выработать рекомендации о предупреждении и устранении последствий негативных процессов, а также своевременно выявлять и отслеживать развитие факторов, ограничивающих устойчивое развитие сельской местности.

Таблица 1. Группировка муниципальных районов сельской местности Омской области по обобщенному индексу уровня социально-экономического развития за 2010–2014 гг.

Среднее значение индекса $I_{об}$	Характеристика частных критериев, формирующих индекс уровня социально-экономического развития			Характеристика группы
	Категория «Демографическая составляющая и уровень развития здравоохранения»	Категория «Уровень экономического развития, занятости и доходов населения»	Категория «Качество социальной сферы и социально-экологическая безопасность»	
I группа с высоким уровнем социально-экономического развития ($I_{об}$ 0,60 и выше) Муниципальные районы: Омский				Стабильно развивающиеся, эффективно управляемые районы, с высоким уровнем благосостояния, относительно неплохой социально-экологической безопасностью
0,63	выше среднего	высокий	выше среднего	
II группа с уровнем социально-экономического развития выше среднего ($I_{об}$ 0,51-0,60) Муниципальные районы: Азовский немецкий, Калачинский				Недостаточно развивающиеся территории вследствие невысокого уровня экономического развития, недостатков в работе социальной сферы.
0,51	выше среднего	выше среднего	средний	
III группа со средним уровнем социально-экономического развития ($I_{об}$ 0,41-0,50) Муниципальные районы: Большеуковский, Знаменский, Седельниковский, Тарский, Большереченский, Горьковский, Колосовский, Муромцевский, Тюкалинский, Исилькульский, Кормиловский, Любинский, Марьяновский, Москаленский, Нововаршавский, Одесский, Павлоградский, Полтавский, Русско-полянский, Таврический, Шербакульский				Средний уровень развития муниципальных районов вследствие определенных проблем социально-экономического характера: относительно низкого уровня, экономического развития, нестабильной ситуации на рынке труда, недостатков в работе социальной сферы, невысокого качества жилищных условий.
0,43	средний	ниже среднего	средний	
IV группа с уровнем социально-экономического развития ниже среднего ($I_{об}$ 0,31-0,40) Муниципальные районы: Тевризский, Крутинский, Называевский, Нижнеомский, Оконешниковский, Черлакский				Развитие районов ниже среднего уровня вследствие серьезных социально-экономических проблем, таких как низкий уровень благосостояния, больших недостатков в социальной сфере, невысокого качества жилищных условий.
0,39	средний	низкий	средний	
V группа с низким уровнем социально-экономического развития ($I_{об}$ 0,30 и ниже) Муниципальные районы: Усть-Ишимский, Саргатский				Районы, в которых наблюдается низкий уровень экономического развития вследствие крайне низкого уровня благосостояния, существенно нарушено функционирование социальной сферы.
0,29	ниже среднего	низкий	ниже среднего	

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Медков А.Н. Формирование механизма устойчивого развития сельских территорий. Автореферат диссертации к.э.н.: 08.00.05. – Воронеж, 2012. – 224 с.
2. База данных Территориального органа Федеральной службы Государственной статистики по Омской области [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://omsk.gks.ru/>.
3. Здоровоохранение в Омской области в 2015 году: Стат. сб. / Омскстат. – Омск, 2015 – 58 с.
4. Здоровоохранение в Омской области в 2014 году: Стат. сб. / Омскстат.– Омск, 2014. – 58 с.
5. Здоровоохранение в Омской области в 2013 году: Стат. сб./ Омскстат. – Омск, 2013. – 58 с.
6. Здоровоохранение в Омской области в 2012 году: Стат. сб. / Омскстат. – Омск, 2012. – 58 с.
7. Здоровоохранение в Омской области в 2011 году: Стат. сб. / Омскстат. – Омск, 2011. – 60 с.
8. Социально-экономическое положение муниципальных районов Омской области: Стат.сб. / Омскстат. – Омск, 2015. – 220 с.
9. Социально-экономическое положение муниципальных районов Омской области: Стат.сб. / Омскстат. – Омск, 2014. – 221 с.
10. Социально-экономическое положение муниципальных районов Омской области: Стат.сб./ Омскстат. – Омск, 2013. – 210 с.
11. Социально-экономическое положение муниципальных районов Омской области: Стат.сб./ Омскстат. – Омск, 2012. – 212 с.
12. Социально-экономическое положение муниципальных районов Омской области: Стат.сб./ Омскстат. – Омск, 2011. – 238 с.
13. Охрана окружающей среды в Омской области: Стат. сб. / Омскстат. – Омск, 2015. – 69 с.
14. Охрана окружающей среды в Омской области: Стат. сб. / Омскстат. – Омск, 2014. – 73 с.
15. Охрана окружающей среды в Омской области: Стат. сб. / Омскстат. – Омск, 2013. – 74 с.
16. Охрана окружающей среды в Омской области: Стат. сб. / Омскстат. – Омск, 2012. – 65 с.
17. Охрана окружающей среды в Омской области: Стат. сб. / Омскстат. – Омск, 2011. – 64 с.

УДК / UDC 338.431.4:631.1.017:005.71-022.51:005.332.1

**УПРАВЛЕНИЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ КАК ОСНОВА ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ПОЛИТИКИ РАЗВИТИЯ КРЕСТЬЯНСКИХ (ФЕРМЕРСКИХ) ХОЗЯЙСТВ И
СЕЛЬСКИХ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЕЙ**
MANAGEMENT BASED ON THE RESULTS AS A BASIS OF PUBLIC POLICY
OF THE DEVELOPMENT OF PEASANT (FARMER) ECONOMIES AND RURAL
INDIVIDUAL ENTREPRENEURS

Суровцева Е.С., кандидат экономических наук, MBA, заместитель
руководителя Департамента сельского хозяйства Орловской области -
начальник управления государственной поддержки АПК и развития сельских
территорий

Surovtseva E.S., Candidate of Economy Science, MBA, Deputy Head of the
Orel region Department of Agriculture - the Chief of the Board of the agro-industrial
complex state support and rural areas development, Orel City, Russia

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

управление, государственная политика, целевые индикаторы, результаты,
крестьянские (фермерские) хозяйства, индивидуальные предприниматели.

KEY WORDS

management, public policy, target indicators, results, peasant (farmer) economies,
individual entrepreneurs.

В современных экономических условиях отрасль сельского хозяйства показывает рост производства. Так, по данным статистики за 2014 г. оно заняло второе место со значением 103,9% к предыдущему году после финансовой деятельности (106,7%) среди шестнадцати видов экономической деятельности по показателю «Индекс физического объема выпуска» [1]. Данный показатель демонстрирует, как изменилась стоимость продукции из-за изменения объема ее производства. При этом спад наблюдался в таких традиционно эффективных видах деятельности, как оптовая и розничная торговля (99,7%), гостиницы и рестораны (98,5%), строительство (95,4%).

Особенно привлекательным является малый агробизнес. Крестьянские хозяйства, семейные фермы, индивидуальные предприниматели в отрасли сельского хозяйства образуют динамично развивающийся сектор российского АПК, вносят весомый вклад в обеспечение продовольственной безопасности государства. Так, 25 лет существования малого агробизнеса в стране позволили его представителям в 2015 году обеспечить производство 10,8 % от всей сельскохозяйственной продукции. Необходимо также отметить, что их доля ежегодно растет (рис. 1).

В денежном выражении в прошедшем году крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели в сфере АПК произвели сельскохозяйственной продукции в Российской Федерации на 544 млрд рублей, что на 114,2 млрд рублей больше уровня 2014 года (127%). Полномасштабная государственная политика их развития началась в рамках Приоритетного национального проекта «Развитие АПК» (2006-2007 годы) и получила новые направления в рамках Государственных программ развития сельского хозяйства

и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 годы и на 2013-2020 годы.

Разработка названных документов велась с учетом концепции программно-целевого управления, получившей распространение в СССР в 60-70-е годы XX века [2]. Ее необходимыми элементами являются цели, задачи, индикаторы, которых необходимо достичь, система согласованных программных мероприятий со сроками, ответственными исполнителями и лимитированными объемами финансирования. Оказание мер государственной поддержки при этом осуществляется посредством реализации программных мероприятий. На их конечную результативность влияют внедрение фермерами современных технологий, совершенствование управления агробизнесом, личное отношение к постоянному развитию [2].

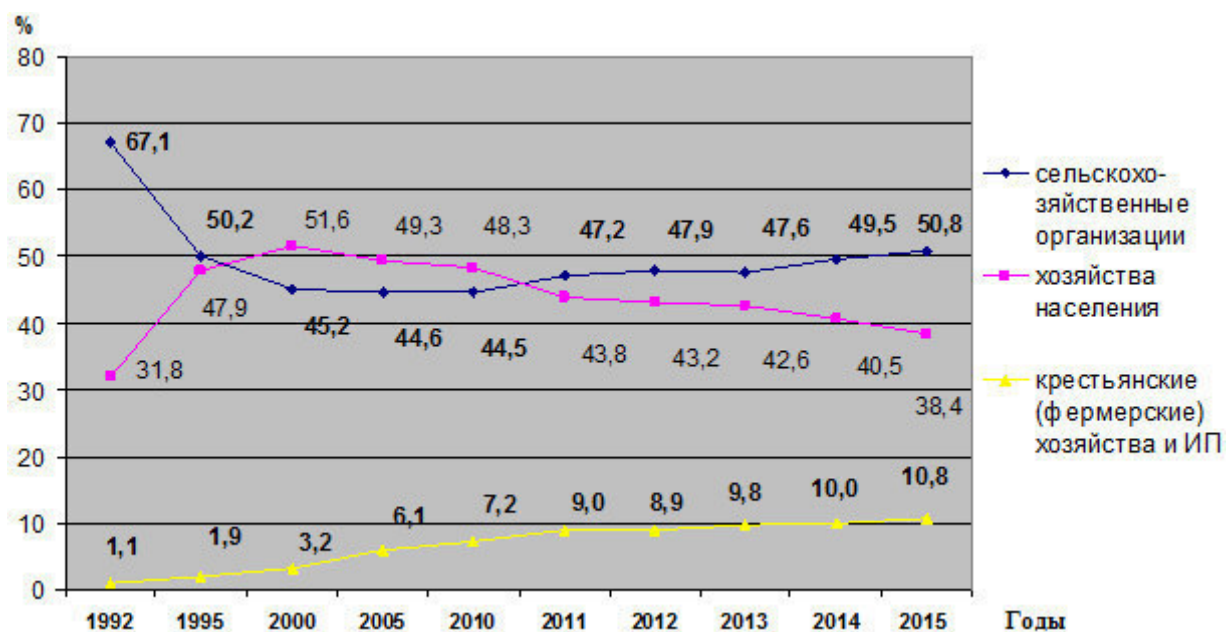


Рисунок 1 – Структура продукции сельского хозяйства в Российской Федерации по категориям производителей, 1992-2015 гг.

В 50-е годы XX века Питером Дракером была предложена технология «Управления по результатам» (МВО - Management by objective) [3]. В ее рамках сельскохозяйственный товаропроизводитель может рассматриваться не просто как исполнитель производственной функции, а как элемент системы государственного управления, субъект государственно-частно-партнерских отношений. Управление по результатам является совокупной системой управления, мышления и развития, с помощью которой достигаются заранее определенные и согласованные цели [3]. Оно строится на систематическом и организованном подходе, позволяющем сфокусировать государственную политику на достижении заданных целей в сфере обеспечения продовольственной безопасности и развития сельских территорий, а также добиваться наилучших результатов с помощью доступных ресурсов. При этом важное значение имеет деятельность по донесению до глав крестьянских (фермерских) хозяйств и сельских индивидуальных предпринимателей необходимой информации по выполнению целевых индикаторов на основе заключения Соглашений об участии в реализации государственных программ,

обеспечения их средствами государственной поддержки в установленных лимитах, распределения ответственности за достижение заявленных результатов.

Важнейшими этапами управления по результатам являются процесс определения необходимых показателей (целевых индикаторов) как результатов, которые необходимо достичь, процесс управления реализацией программных мероприятий и процесс контроля за результатами [4]. В случае недостижения запланированных результатов требуется проведение тщательного анализа, выявление причин, корректировка программных мероприятий. Недопустимым является освоение государственных средств без достижения запланированных ожидаемых результатов (целевых индикаторов), это может рассматриваться как неэффективное их расходование.

Рассмотрим результаты деятельности крестьянских (фермерских) хозяйств и сельских индивидуальных предпринимателей за 25 лет функционирования в России. Наиболее высока их доля в производстве сельскохозяйственной продукции в таких субъектах Российской Федерации, как Астраханская область (42,3%), Магаданская область (40,4%), Кабардино-Балкарская Республика (33,1%), Республика Калмыкия (29%), Саратовская область (27,8%), Республика Алтай (26,4%), Республика Саха (Якутия) (25,2%) [1].

Исходя из данных статистики, еще больший удельный вес в производстве сельскохозяйственной продукции занимают хозяйства населения, к которым относятся личные подсобные хозяйства, индивидуальные хозяйства граждан и их сельскохозяйственные некоммерческие объединения [5]. По статистическим данным, по итогам 2015 года их доля составила 38,4%. Вместе с фермерами это всего лишь на 1,6% меньше доли сельскохозяйственных организаций. Именно поэтому важнейшим направлением государственной политики в сфере АПК должно стать стимулирование безболезненного перехода, прежде всего, высокотоварных личных подсобных хозяйств в категорию крестьянских (фермерских) хозяйств.

Право на их создание в форме юридического лица было предоставлено гражданам России Законом РСФСР от 22 ноября 1990 года № 348-1 «О крестьянском (фермерском) хозяйстве» [6]. Однако уже через четыре года пунктом 5 статьи 23 Части первой Гражданского кодекса Российской Федерации от 30 ноября 1994 года № 51-ФЗ было установлено, что граждане вправе заниматься производственной деятельностью в области сельского хозяйства без образования юридического лица на основе соглашения о создании крестьянского (фермерского) хозяйства. При этом его главой может быть гражданин, зарегистрированный в качестве индивидуального предпринимателя [7].

Еще через девять лет норма о том, что фермерское хозяйство осуществляет предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, была прописана в пункте 3 статьи 1 Федерального закона от 11 июня 2003 г. № 74-ФЗ «О крестьянском (фермерском) хозяйстве» [8], заменившего утративший силу одноименный Закон РСФСР. Одновременно было определено, что фермерское хозяйство может признаваться сельскохозяйственным товаропроизводителем. Однако окончательная норма о том, что крестьянские (фермерские) хозяйства однозначно признаются сельскохозяйственными товаропроизводителями была прописана лишь спустя 16 лет после принятия первого «фермерского закона» в подпункте 3 пункта 2 статьи 3 Федерального закона от 29 декабря 2006 года № 264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства» [9].

Одновременно в соответствии с пунктом 1 статьи 4 Федерального закона от 24 июля 2007 года № 209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» [10] зарегистрированные в установленном порядке крестьянские (фермерские) хозяйства относятся к субъектам малого и среднего предпринимательств при соблюдении условий по предельным значениям среднесписочной численности работников, соответственно, до 100 и до 250 человек и по предельным значениям дохода от предпринимательской деятельности, соответственно, до 800 млн рублей и до 2 млрд рублей [11].

По состоянию на 1 января 2016 года в Российской Федерации зарегистрированы 215,218 тысяч крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей, занимающихся агробизнесом (табл. 1). Из них 60% составляют главы крестьянских (фермерских) хозяйств.

Таблица 1. Число крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей (на 1 января 2016г.)

	Всего		в том числе (единиц)		
	единиц	%	К(Ф)Х	главы К(Ф)Х	ИП
Российская Федерация	215218	100,0	39018	129239	46961
Северо-Кавказский федеральный округ	50669	23,54	12032	26799	11838
Южный федеральный округ	37496	17,42	2183	27388	7925
Приволжский федеральный округ	36401	16,91	3526	25325	7550
Центральный федеральный округ	30875	14,35	7902	16088	6885
Сибирский федеральный округ	28591	13,28	6147	16691	5753
Северо-Западный федеральный округ	11359	5,28	4886	4720	1753
Дальневосточный федеральный округ	9576	4,45	1024	6590	1962
Уральский федеральный округ	7978	3,71	918	4631	2429
Крымский федеральный округ	2273	1,06	400	1007	866

Данные статистики свидетельствуют, что наибольшее количество крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей зарегистрировано в Северо-Кавказском федеральном округе (23,54%). Среди субъектов Российской Федерации лидирующие позиции занимают Республика Дагестан (12 632 ед.), Краснодарский край (14 045 ед.), Ставропольский край (16 991 ед.). Важное значение имеет устойчивая тенденция активности граждан Российской Федерации в сфере малого агробизнеса в части государственной регистрации новых хозяйств. Так, в 2015 году зарегистрировано 28 898 новых крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей в отрасли сельского хозяйства [12].

Необходимо особо отметить, что фермерский сектор единственный из всех категорий сельскохозяйственных товаропроизводителей демонстрирует устойчивую положительную динамику по всем направлениям производства (за исключением ряда крайне неблагоприятных по погодным условиям лет).

Индексы производства продукции сельского хозяйства по фермерам в некоторые предыдущие периоды и три последние года превышают

среднероссийский показатель и, соответственно, уровень сельскохозяйственных организаций и хозяйств населения. Так в 2015 году индекс производства сельхозпродукции в хозяйствах всех категорий составил 103%, в тоже время у фермеров – 108,7%, в том числе в растениеводстве – 108,8%, в животноводстве – 107,2% (табл. 2) [1].

Таблица 2. Индексы производства продукции сельского хозяйства по категориям хозяйств по Российской Федерации (в сопоставимых ценах, в процентах к предыдущему году)

	1993	2000	2005	2010	2013	2014	2015
Хозяйства всех категорий							
Продукция сельского хозяйства, в т. ч.	95,6	106,2	101,6	88,7	105,8	103,5	103,0
растениеводства	97,1	110,9	102,7	76,2	111,2	104,9	102,9
животноводства	94,6	101,1	100,4	100,9	100,6	102,0	103,1
Крестьянские (фермерские) хозяйства и ИП							
Продукция сельского хозяйства, в т. ч.	166,7	121,9	110,5	83,9	118,4	110,4	108,7
растениеводства	163,9	131,5	109,9	76,4	124,0	111,6	108,8
животноводства	171,8	101,8	113,0	106,6	102,3	106,2	107,2
Сельскохозяйственные организации							
Продукция сельского хозяйства	90,9	106,4	103,1	89,4	108,4	106,7	104,9
Хозяйства населения							
Продукция сельского хозяйства	102,7	105,3	98,9	88,8	100,3	98,5	99,2

В 2015 году крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели в отрасли сельского хозяйства обеспечили производство 29,3% подсолнечника на зерно, 26,3% зерновых и зернобобовых культур, 23,5% волокна льна-долгунца, 15,1% овощей [1]. При этом они стали единственной категорией, нарастившей посевные площади до 20,8 млн га (или на 5,4%), что составляет 26,22% от общей посевной площади. В том числе посевные площади под картофелем, овощными и бахчевыми культурами увеличились на 14,3%, под кормовыми культурами – на 10,5%, под техническими культурами – на 5,7%, под зерновыми и зернобобовыми культурами – на 4,2%. При этом у остальных категорий сельскохозяйственных товаропроизводителей посевная площадь уменьшилась. Так, в сельскохозяйственных организациях в 2015 году она составила 99,7% к 2014 году, а в хозяйствах населения – 97,4%.

Приоритетное значение в АПК страны в настоящее время имеет развитие животноводства. Однако, несмотря на применяемые меры государственной поддержки, продолжается спад поголовья крупного рогатого скота и коров. Соответственно, 98,4% и 98,2% в целом по стране к уровню 2014 г. Так, поголовье КРС по стране снизилось за 2015 год на 301 тыс. голов, в том числе в сельскохозяйственных организациях - на 86 тысяч голов, в хозяйствах населения – на 286 тысяч голов. В то же время в фермерском секторе поголовье КРС увеличилось на 71 тысячу голов (103,3%), в том числе коров на 35 тысяч голов. И составило, соответственно, 2216 и 1121 тысячу голов.

Необходимо отметить, что прослеживается устойчивая тенденция: ежегодный спад поголовья КРС при его росте в фермерском секторе. Так, в

целом по России за 2008-2015 гг. поголовье коров снизилось на 717,46 тысяч голов, в том числе в сельскохозяйственных организациях – на 475,36 тыс. голов, в хозяйствах населения – на 844,62 тыс. голов. За тот же период поголовье коров в крестьянских (фермерских) хозяйствах увеличилось более, чем в 2 раза (на 584,6 тыс. голов) (рис. 2) [1].

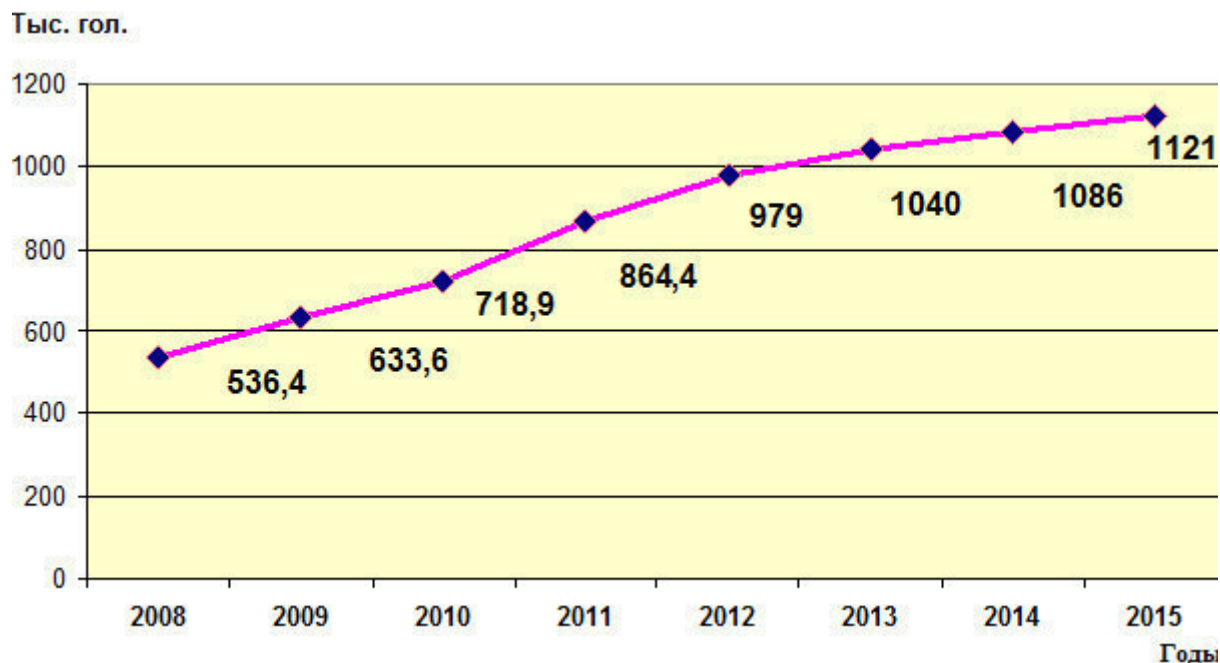


Рисунок 2 – Поголовье коров в К(Ф)Х и ИП в Российской Федерации, 2008-2015 гг.

В структуре поголовья крупного рогатого скота крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели в сфере сельского хозяйства, занимают уже 11,8%, в том числе коров – 13,5%, овец и коз – 35,9%, лошадей – 24,8% (рис. 3, 4) [1]. И эти цифры ежегодно увеличиваются.

Прирост объемов производства продукции животноводства в К(Ф)Х также стабилен. Так, в 2015 году ими произведено 466 тыс. т скота и птицы на убой (в живом весе) или 104,6% к уровню прошлого года, 2035 тыс. т молока (106,1% к 2014 г.), 377 млн шт. яиц (117,5% к 2014 г.). Эти показатели превышают средние данные по стране, составляющие, соответственно, 104,2%, 100% и 101,6%.

Приведенные данные однозначно свидетельствуют, что крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели в сфере сельского хозяйства в современных условиях развития аграрной российской экономики являются наиболее эффективно и динамично развивающимся сектором. Учитывая немалые социальные функции, которые они при этом выполняют, становится очевидна необходимость переориентации программно-целевого управления на управление по результатам. Его следует принять за основу государственной политики развития крестьянских (фермерских) хозяйств и сельских индивидуальных предпринимателей в нашей стране: чем выше достигаемые промежуточные результаты от того или иного мероприятия, тем пристальнее внимание ему следует уделять и большее финансирование выделять. Если использовать классификацию матрицы БКГ, в настоящее время на рынке фермеры – это «дойные коровы», в то время, как многие из них

заслуживают называться «звездами». По некоторым данным, на долю фермеров приходится не более 10% государственной поддержки в сфере АПК [12]. Учитывая значительные успехи, которые они демонстрируют в своей деятельности, следует провести корректировку мер их бюджетной поддержки.

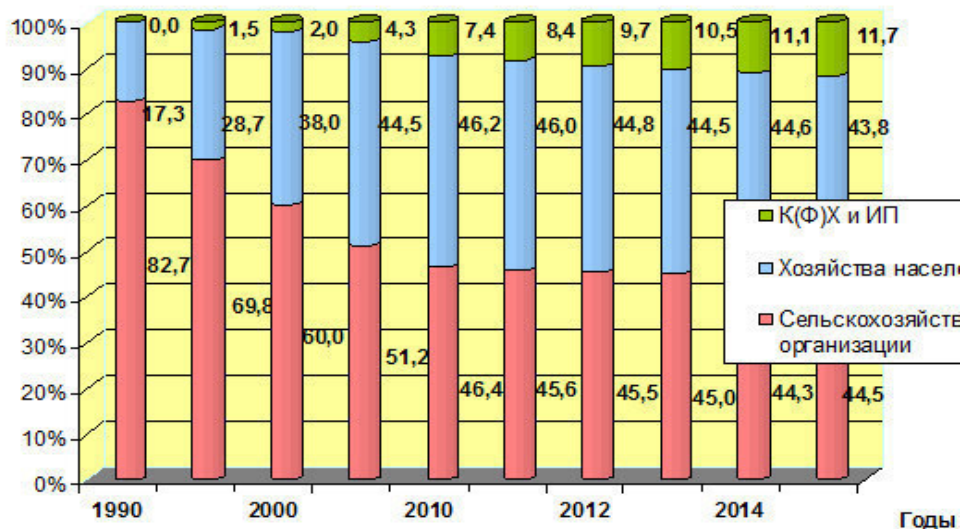


Рисунок 3 – Структура поголовья крупного рогатого скота в Российской Федерации, 1990-2015 гг.

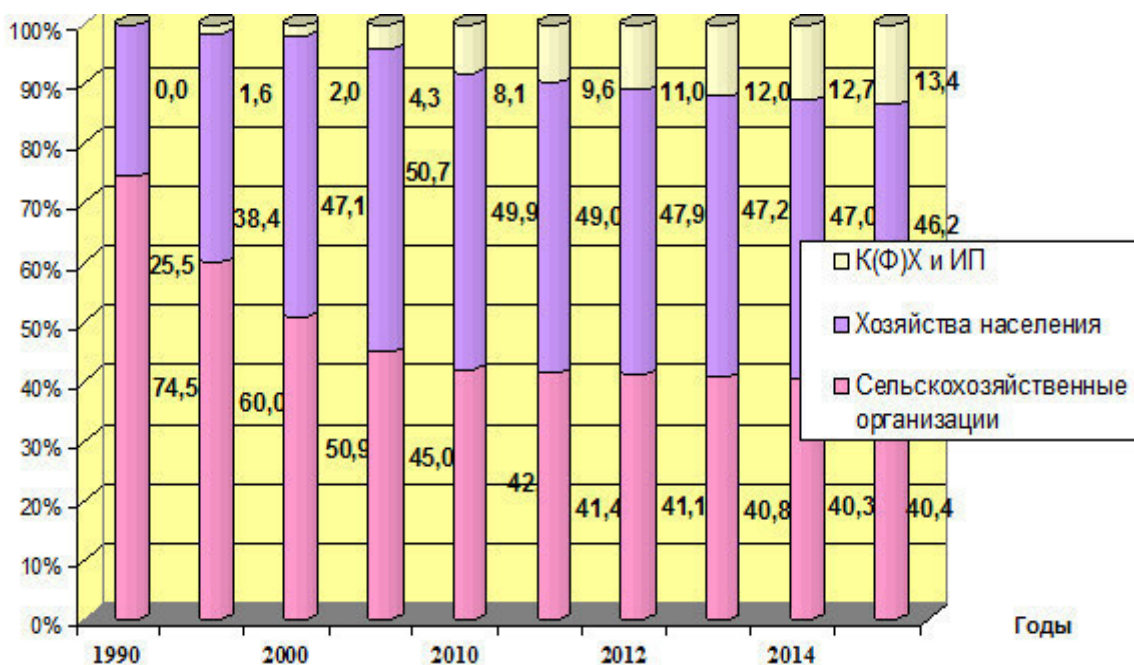


Рисунок 4 – Структура поголовья коров в Российской Федерации, 1990–2015 гг.

Прежде всего, упростить механизм кредитования малых форм хозяйствования в АПК путем уменьшения требований к заемщикам и снижения процентной ставки до 5% годовых с последующим возмещением затрат кредитных организаций из государственных средств. Также следует увеличить объемы финансирования востребованных и эффективных мероприятий по поддержке начинающих фермеров и созданию семейных животноводческих ферм, повысить максимальный размер гранта для начинающих фермеров с 1,5 до 2,5 – 3 млн рублей. Наиболее важной задачей для государственной политики развития крестьянских (фермерских) хозяйств и сельских индивидуальных предпринимателей должно стать обеспечение сбыта произведенной сельскохозяйственной продукции на основе создания системы государственных заказов и развития сельскохозяйственной потребительской кооперации [13, 14, 15].

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy (дата обращения 1.09.16).
2. Система управления по результатам. Финский опыт [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://biglibrary.ru/category38/book113/part24> (дата обращения 1.09.16).
3. Концепция управления по результатам: понятие и сущность [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://allendy.ru/econic-i-upravlenie-narhoz/690-upravlenie-po-rezultatam.html> (дата обращения 1.09.16).
4. Система управления по целям (результатам) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.hrmaximum.ru/articles/management/567> (дата обращения 1.09.16).
5. Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 года: В 9 т. Т. 1: Основные итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 года: кн. 1.: Основные итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 года по Российской Федерации / Под ред. В. Л. Соколина. М.: ИИЦ «Статистика России», 2008. – 430 с.
6. О крестьянском (фермерском) хозяйстве [Электронный ресурс]: Закон РСФСР от 22 ноября 1990 года № 348-1 (утратил силу). - Доступ из справ. -правовой системы «КонсультантПлюс».
7. Часть первая Гражданского кодекса Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 30 ноября 1994 г. № 51-ФЗ. - Доступ из справ. -правовой системы «КонсультантПлюс».
8. О крестьянском (фермерском) хозяйстве [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 11 июня 2003 г. № 74-ФЗ (ред. от 23 июня 2014 г.). - Доступ из справ. -правовой системы «КонсультантПлюс».
9. О развитии сельского хозяйства [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 29 декабря 2006 года № 264-ФЗ (ред. от 12 февраля 2015 г.). - Доступ из справ. -правовой системы «КонсультантПлюс».
10. О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 24 июля 2007 г. № 209-ФЗ (ред. от 3 июля 2016 г.). - Доступ из справ. -правовой системы «КонсультантПлюс».

11. О предельных значениях дохода, полученного от осуществления предпринимательской деятельности, для каждой категории субъектов малого и среднего предпринимательства [Электронный ресурс]: Постановление Правительства Российской Федерации от 4 апреля 2016 г. № 265. - Доступ из справ. -правовой системы «КонсультантПлюс».
12. АККОР - Ассоциация крестьянских (фермерских) хозяйств и сельскохозяйственных кооперативов России [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.akkor.ru/statya/2724-fermery-na-vserossiyskom-forume-rossiyskoe-selo-2016.html> (дата обращения 1.09.16).
13. Прока Н.И., Савкин В.И., Полухин А.А., Кузнецов Т.М., Суровцева Е.С. Перспективы развития сельской кооперации в Орловской области // Образование, наука и производство. — 2013. — №2 (3).
14. Прока Н.И., Савкин В.И., Полухин А.А., Суровцева Е.С. Направления долгосрочного развития кооперации малых форм хозяйствования в сельской местности Орловской области // Региональная экономика: теория и практика. — 2014. — №12.
15. Суровцева, Е.С. Государственная поддержка развития сельскохозяйственной потребительской кооперации в Орловской области [Текст] Е.С. Суровцева // АПК: экономика, управление. – 2016. - № 1. – С. 38-42.
16. Алиева, З.Б. Финансово-кредитные инструменты государственного регулирования регионального аграрного производства /З.Б. Алиева // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. -2015. –№2. –С. 114-119
17. Ахметова, Л.Р. Пути совершенствования учета в малых предприятиях на примере крестьянских (фермерских) хозяйств [Текст] / Л.Р. Ахметова // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. -2013. –№4. –С. 138-141

УДК / UDC 636.2.033.003.13(470.318)

**ВОЗМОЖНОСТЬ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ
МЯСНОГО СКОТОВОДСТВА В УСЛОВИЯХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ**
THE POSSIBILITY OF INCREASING THE ECONOMIC EFFICIENCY OF BEEF
CATTLE IN THE CONDITIONS OF THE KALUGA REGION

Мазуров В.Н., кандидат с.-х. наук

Mazurov V.N., Candidate of Agricultural Sciences

Кузнецова Л.В., кандидат экономических наук

Kuznetsova L.V., Candidate of Economics

**Калужский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,
Калуга, Россия**

Kaluga agricultural research institute, Kaluga, Russia

E-mail: torg.kniish@mail.ru

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

мясное скотоводство, срок окупаемости проекта, экономическая эффективность инвестиционных вложений.

KEY WORDS

cattle-breeding, payback period, cost efficiency of investment projects.

В Нечерноземной зоне России сельскохозяйственные организации пытаются найти экономически выгодную линию развития мясного скотоводства, которая должна оправдать инвестиционные вложения во вновь организованное производство и в перспективе стать источником стабильных доходов. [1, 3].

В настоящее время в Калужской области благоприятная ситуация для инновационного развития скотоводства в целом и его мясной подотрасли, обеспеченная мерами поддержки Ведомственной целевой программы «Развитие мясного скотоводства в Калужской области» [2], что будет способствовать насыщению агропродовольственного рынка высокоценными продуктами питания и обеспечению его продовольственной безопасности.

В связи с этими тенденциями возникает вопрос обоснования экономической эффективности создания нового кластера организаций, специализирующихся на разведении скота по технологии мясного скотоводства. Некоторым аспектам организации такого хозяйства посвящены наши исследования и разработаны научно-обоснованные параметры создания и функционирования промышленного предприятия по производству и первичной переработке говядины.

Исследования проведены в 2015 г. на базе ряда организаций Калужской области: «Центр генетики «Ангус», «Агросистемы», КФХ «ДИК», «Органик Агро», «Биопродукт Агро» и др. В процессе исследований выявлены возникающие в ходе реализации проектов трудности, преимущества и недостатки технологии содержания и организации трудового процесса. Исходя из целей и задач исследований и на основе анализа состояния отрасли мясного скотоводства разработаны: различные варианты: проектов формирования стада крупного рогатого скота; произведен расчет нормативных затрат по производству и переработке продукции, в процессе калькуляции которых использованы методики расчетов и соответствующие нормативы затрат на её производство.

Результатом исследований стал расчет операционного дохода по этапам реализации проекта, который позволил определить срок окупаемости проектов и их экономическую эффективность.

С целью разработки научно-обоснованных параметров создания и функционирования промышленного предприятия по производству и первичной переработке говядины по технологии специализированного мясного скотоводства, были приняты два варианта параметров инвестиционного проекта:

Первый вариант проекта предусматривает простое воспроизводство стада, второй вариант - расширенное воспроизводство стада (репродуктивное поголовье тёлочек остается в хозяйстве для увеличения маточного поголовья).

Основные индикаторы проекта: создание мясного стада за счет покупки нетелей абердино-ангусской породы в 2015 г. в количестве 5000 голов. Технология содержания – без капитальных помещений, на открытых площадках. Потребность в капитальных вложениях – 422,7 млн. руб. Схема финансирования - собственные средства.

На основе принятых индикаторов проекта и смодулированного оборота стада, проведены расчеты нормативных затрат на производство и переработку продукции по указанным вариантам (табл. 1), а также такие параметры выхода продукции в ассортименте (табл. 2) и стоимости реализованной продукции.

Таблица 1. Калькуляция затрат на производство продукции, млн. руб.

Статьи затрат	Первый вариант проекта					Второй вариант проекта				
	2015 год	2016 год	2017 год	2018 год	2019 год	2015 год	2016 год	2017 год	2018 год	2019 год
Оплата труда	1,0	10,0	12,7	12,7	12,7	1,0	10,0	12,7	12,7	12,7
Корма	32,5	98,0	135,6	120,5	120,0	32,5	98,0	113,9	131,7	154,8
Амортизация	41,0	50,0	50,0	50,0	50,0	41,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Тек. ремонт	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Эл. энергия	-	2,0	2,0	2,0	2,0	-	2,0	2,0	2,0	2,0
Вода	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3
Ветмероприятия	0,8	2,5	2,4	2,5	2,7	1,8	2,5	2,3	2,9	3,6
Прочие	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
ИТОГО:	76,2	163,5	203,8	188,8	188,5	76,2	163,5	181,0	200,4	224,2

Таблица 2. Выход продукции

Показатели	Первый вариант проекта				Второй вариант проекта			
	2016 год	2017 год	2018 год	2019 год	2016 год	2017 год	2018 год	2019 год
Выбраковка коров, гол	98	720	720	720	700	700	700	700
Живой вес выбракованного скота, т	54	396	396	396	385	385	385	385
Забой, гол	-	3400	3052	2955	0	2070	1905	2215
Вес забитого скота, т	-	1428	1281	1241	0	869	800	930
Выход в убойном весе выбракованного скота, т	32	238	238	238	231	231	231	231
Выход в убойном весе забитого скота, т	-	857	769	745	0	521	480	558
Всего выход в убойном весе, т	32	1094	1007	982	231	752	711	789
Из него:								
выход мяса, т (70,5%)	23	771	710	692	163	530	501	556
в т. ч. мраморного	-	121	110	105	25	82	78	87
костей, т	8,0	274,7	252,7	246,5	58	189,0	178,5	198
сухожилий и хрящей, т	1	37	34	33	8	25	24	27
Кроме того, выход: субпродуктов (10% от ж. м.);	5	182	167	163	38	125	118	131
жира-сырца (3.7% к ж.м.)	2	67	62	60	14	46	44	48

На основе данных, полученных в результате исследований, выполнен расчет операционного дохода по первому варианту проекта (табл. 3), результаты которого показывают, что при заданных индикаторах проекта в условиях простого воспроизводства стада, к 2017 г. может быть достигнут уровень товарной продукции - 1000 т говядины, стоимость реализованной продукции - 360 млн. руб. Срок окупаемости проекта составит 6 лет, уровень рентабельности – 40%.

Таблица 3. Расчёт операционного дохода, млн. руб. (первый вариант проекта)

Показатели	2015 год	2016 год	2017 год	2018 год	2019 год
1. Инвестиции	342,0	80,7	-	-	-
2. Амортизация основных фондов	13,6	50,0	50,0	50,0	50,0
3. Валовая выручка	-	5,3	364,7	325,3	312,1
4. Издержки производства	76,2	163,5	203,8	188,8	188,5
5. Затраты на реализацию продукции	-	0,5	36,5	32,5	31,2
6. Налогооблагаемая прибыль	-76,2	-158,7	124,4	104,0	92,4
7. ЕСХН (6%)	-	-	7,4	6,2	5,5
8. Чистая прибыль	-76,2	-158,7	117,0	97,8	86,9
9. Расчёт нормы прибыли по денежным потокам проекта (с учетом амортизации)	-62,6	-108,7	167,0	147,8	136,9
10. Недостаток средств	-62,6	-171,3	-4,3	-	-
11. Чистая прибыль с нарастающим итогом	-62,6	-171,3	-4,3	143,5	280,4
Показатели	2020 год	2021 год	2022 год	2023 год	2024 год
1. Инвестиции	-	-	-	-	-
2. Амортизация основных фондов	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
3. Валовая выручка	312,1	312,1	312,1	312,1	312,1
4. Издержки производства	188,5	188,5	188,5	188,5	188,5
5. Затраты на реализацию продукции	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2
6. Налогооблагаемая прибыль	92,4	92,4	92,4	92,4	92,4
7. ЕСХН (6%)	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
8. Чистая прибыль (ЧП)	86,9	86,9	86,9	86,9	86,9
9. Расчёт нормы прибыли по денежным потокам	136,9	136,9	136,9	136,9	136,9
10. Недостаток средств	-	-	-	-	-
11. Чистая прибыль с нарастающим итогом	417,3	554,2	691,1	828,0	964,9

Аналогичный расчет проведен по второму варианту проекта (табл. 4), который свидетельствует, что при аналогичных исходных параметрах и расширенном воспроизводстве стада, уровень товарной продукции в размере 1000 т может быть достигнут только к 2020 г., при этом, стоимость реализованной продукции к 2017 г. составит 240 млн. руб., срок окупаемости проекта - 8 лет, уровень рентабельности – 22%.

Таблица 4. Расчёт операционного дохода, млн. руб. (второй вариант проекта)

Показатели	2015 год	2016 год	2017 год	2018 год	2019 год
1	2	3	4	5	6
1. Инвестиции	342,0	80,7	-	-	-
2. Амортизация основных фондов	13,6	50,0	50,0	50,0	50,0
3. Валовая выручка	-	74,4	242,1	228,9	254,3
4. Издержки производства	76,7	163,2	181,0	200,4	224,2
5. Затраты на реализацию продукции	-	7,4	24,2	22,8	25,4
6. Налогооблагаемая прибыль	-76,7	-86,1	36,9	5,7	4,7
7. ЕСХН (6%)	-	-	2,2	0,3	0,3
8. Чистая прибыль	-76,7	-86,1	34,7	5,4	4,4
9. Расчёт нормы прибыли по денежным потокам	-63,1	-36,1	84,7	55,4	54,4
10. Недостаток средств	-63,1	-99,2	-14,5	-	-
11. Чистая прибыль с нарастающим итогом	-63,1	-99,2	-14,5	40,9	95,3
Показатели	2020 год	2021 год	2022 год	2023 год	2024 год
1. Инвестиции	-	-	-	-	-
2. Амортизация основных фондов	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
3. Валовая выручка	323,5	372,0	427,8	492,0	565,8
4. Издержки производства	232,3	258,0	287,7	321,7	361,1
5. Затраты на реализацию продукции	32,3	37,2	42,7	49,2	56,5
6. Налогооблагаемая прибыль	58,9	76,8	97,4	121,1	148,2
7. ЕСХН (6%)	3,5	4,6	5,8	7,3	8,9

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
8. Чистая прибыль	55,4	72,2	91,6	113,8	139,3
9. Расчёт нормы прибыли по денежным потокам проекта (с учетом амортизации)	105,4	122,2	141,6	163,8	189,3
10. Недостаток средств	-	-	-	-	-
11. Чистая прибыль с нарастающим итогом	200,7	322,9	464,5	628,3	817,6

На основе проведенных исследований, получены следующие научно-обоснованные параметры создания и функционирования промышленного предприятия по производству и первичной переработке говядины по технологии специализированного мясного скотоводства в условиях Калужской области:

1. При условии: покупки нетелей ангусской породы в 2015 году в количестве 5000 голов (в размере полного объема проекта); простом воспроизводстве стада; технологии содержания – без капитальных помещений, на открытых площадках; среднесуточных привесах скота на откорме – 900 гр.; размера инвестиционных вложений – 422,7 млн. руб., может быть достигнут уровень товарной продукции к 2017 г. - 1000 т говядины, стоимость реализованной продукции 320 млн. руб. При этом срок окупаемости проекта может составить 6 лет при уровне рентабельности – 40%.

2. При аналогичных первому варианту исходных условиях проекта и расширенном воспроизводстве стада, может быть достигнут уровень товарной продукции к 2020г. - 1000 т говядины, стоимость реализованной продукции 320 млн. руб. При этом срок окупаемости проекта может составить 8 лет при уровне рентабельности 22%.

3. Исходя из полученных результатов внутренней нормы доходности и сроков окупаемости проектов, можно утверждать, что наиболее экономически эффективным является вариант хозяйствования, предусматривающий простое воспроизводство стада, при котором срок окупаемости проекта сокращается на 2 года, уровень рентабельности производства увеличивается на 18%. При этом, уровень товарной продукции – 1000 т достигается на 3 года раньше.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Легошин Г.П., Громов Л.С., Мамонов А.П., Ивашуров А.Д., Ниценко С.Г., Булгаков Д.В., Мазуров В.Н., Шарафеева Т.Г., Альбокринов Е.Г., Борзунов С.В. Адаптивная технология специализированного мясного скотоводства для центральных областей России (на примере Калужской области). Дубровицы, 2013. (2-е изд.) 5 с.
2. Ведомственная целевая программа «Развитие мясного скотоводства в Калужской области», 2013 г.
3. Громов Л.С., Васютин А.С., Кузнецова Л.В., Гаврилович А.С., Мазуров В.Н., Санова З.С., Иванов В.Н., Ивашуров А.Д. Технологическо-экономические модели функционирования отрасли мясного скотоводства в центральном федеральном округе Российской Федерации (на примере Калужской области). ООО «Издательство Агроресурс», 2012 г.

УДК / UDC 338.436.33:005.6

**ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ LEAN–ТЕХНОЛОГИЙ
В СФЕРЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА**
PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF LEAN –TECHNOLOGIES
IN THE FIELD OF AGRICULTURE

Питель Т.С., кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экспертиза
и управление недвижимостью»

Pytel T.S., candidate of economic sciences, associate professor of department
are «Expertise and real estate management»

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет
имени Н.В. Парахина», Орел, Российская Федерация**

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education, «Orel
State Agrarian University present name N.V. Parahin», Orel, Russian Federation

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Lean–технологии, бережливое производство, сельское хозяйство, агропромышленный комплекс, управление, стадии внедрения Lean –технологий, стандартизация и визуализация.

KEY WORDS

Lean technologies, lean manufacturing, agriculture, agribusiness, management, the stage of implementation of Lean –technologies, standardization and visualization.

Одним из основополагающих условий жизнеспособности любого государства является сельское хозяйство, успешная реализация и руководство которого влияет на стабильное функционирование социально-экономического развития общества в целом. Специфичность положения, которую занимает отрасль сельского хозяйства, обуславливается, во-первых, производством продуктов питания для населения и воспроизводства рабочей силы, во-вторых, производством сырья для других отраслей экономики.

Отсюда вытекает вывод, что высокий уровень сельскохозяйственного производства определенно обеспечивает экономическую и продовольственную безопасность страны.

Становится очевидным тот факт, что с увеличением численности людей в мире, государства, имеющие возможность экспортировать продовольствие, станут наиболее успешными и влиятельными на мировом рынке.

Сельское хозяйство – это основная и наиболее перспективная отрасль экономики Российской Федерации.

Безусловно, для своевременного решения вопросов агропромышленного сектора государством, предпринимается комплекс мер, направленные на его улучшение – увеличиваются объемы финансирования, разрабатываются новые программы, формируются новые механизмы государственной поддержки. Из года в год статистика показывает положительную динамику в данной области, включающую в себя: увеличение валового выпуска продукции, рост иностранных инвестиций в отечественное производство, формирование новых сельскохозяйственных объектов.

Однако действующих мер недостаточно, если на повестке дня все еще остро стоят вопросы, о росте цен на продовольственные товары, несменяемости механизмов и структур сельскохозяйственного экспорта и т.д.

Сельское хозяйство Российской Федерации обладает потенциалом значительного роста благодаря обширным земельным ресурсам и признанному качеству сельскохозяйственных продуктов.

Необходима реализация потенциала сектора посредством перехода к устойчивому сельскому хозяйству, которое сможет вернуть земле плодородие, создать новые возможности для трудоустройства и обеспечить более выраженную независимость от импорта продуктов питания.

Давно замечено, что привычка считать каждую копейку и оценивать экономическую эффективность каждого действия вполне естественна для промышленности или, например, торговли. В агропромышленном комплексе же о таких вопросах думать зачастую не принято, но сегодня конкурентоспособность российских сельхозпроизводителей снижается быстрее, чем растет рентабельность их производств, поэтому на подобные практики есть спрос. К тому же они хорошо масштабируются и реализуются как в комплексе, так и фрагментами, и в крупных предприятиях, и в небольших компаниях. Для агропромышленного сектора это тем более актуально

Внедрение концепции Lean –технологий (бережливое производство) в Российской Федерации в агропромышленном комплексе на сегодняшний день насколько актуально, настолько же и архипроблемно, так как на наш взгляд необходимо найти точки соприкосновения прогрессивной методики Lean – технологий (бережливого производства) и традиционного уклада сельского хозяйства.

В качестве введения к статье поставим вопрос о том, что такое Бережливое производство, или ЛИН (от англ. *lean production*)

Бережливое производство, или ЛИН (от англ. *lean production*) – это целая управленческая концепция, направленная на устранение потерь и оптимизацию всех бизнес-процессов: от этапа разработки продукта до момента взаимодействия с конечными клиентами. В основе метода бережливого производства лежит выявление потребностей рынка и создание максимально ценного для потребителя продукта при минимальных затратах всех видов ресурсов (человеческих усилий, времени, оборудования, производственных площадей и т.д.).

Сам метод, в основе которого лежит опыт компании Тойота и ее последователей, положивших в основу своего развития «кайдзен» (философию бережливого производства и непрерывного совершенствования), появился в Японии еще в 1978 году. Прародителем бережливых технологий считается производственная система концерна Тойота (TPS), разработанная на фирме в 1950–1970 годах, и ее непосредственный создатель инженер Т. Око. Главный смысл TPS — полное исключение потерь.

На сегодняшний день умные производственные системы важнее времени, а Lean –технологии активно используют на предприятиях всего мира.

Суть бережливых технологий — мобилизация всех ресурсов и вовлечение в процесс бережливости всех сотрудников фирмы, от рядового до руководителя.

Цели, которые ставит перед собой бережливое производство, таковы, что стремиться к ним должна каждая уважающая себя компания:

- минимизация стоимости через устранение всех видов потерь (муда);
- сокращение сроков производства и поставки продукции;

- обеспечение высокого уровня качества и удовлетворенности клиента.

Очевидной проблематикой данной задачи явилось распространенное мнение о невозможности применения принципов Lean –технологий с успехом реализуемых на промышленных предприятиях, в сельском хозяйстве.

Более того, это необходимо, чтобы вывести сельское хозяйство из затяжного кризиса. Мы понимаем, что, несмотря на повышение внимания к отрасли со стороны федеральных и региональных властей, выразившееся как в активном декларировании важности агропромышленного комплекса, так и в реальном вливании средств в АПК, эффективность сельскохозяйственного производства по-прежнему крайне низка.

Уровень производительности труда в российском сельском хозяйстве в 8-10 раз ниже по сравнению с наиболее развитыми странами.

Традиционно сельское хозяйство основывается на массовом производстве. Урожай в большинстве случаев собирается один раз за сезон, и уже позднее поставляется потребителям и используется ими. Фактически человечество придумало идеологию производства партиями и накопления запасов.

Нам представляется, что основной акцент надо сделать на выработку новых взглядов на текущие процессы и формирование нового прорывного видения руководителей и специалистов на Lean –технологии, понимание возможностей снижения издержек/потерь, и соответственно, увеличение прибыли предприятий.

В российском толковании подобная система знаний называется «бережливое производство», или лин-технологии (от англ. Lean), и является одним из эффективных средств повышения производительности труда. Новый подход предполагал, прежде всего, стремление к устранению производственных потерь, повышение результативности труда, сокращение всех процессов, не добавляющих ценности конечному продукту.

Основной принцип - максимальная отдача при минимальных затратах.

Что же такое бережливое производство в современное время неопределенности? Прежде всего, это комплекс мер, направленных на постоянное совершенствование производственного процесса. Это может быть элементарное наведение порядка на рабочих местах, их стандартизация либо сокращение производственных цепочек, брака, оптимизация логистики; снижении уровня запасов используемых ресурсов; постоянном повышении квалификации производственного персонала, охватывающим весь контингент; внедрение гибких производственных технологий и интегрирование их в единые цепи с взаимодействующими технологиями партнеров.

Lean –технологии – новая для нас тема. Работа над ней только входит в системное русло, но приоритеты расставлены, и алгоритм действий уже выработан,

Lean –технологии могут применяться в любой индустрии, включая сельское хозяйство и охватывать всю цепочку АПК, от выращивания продукции на поле до переработки продукции на заводах и поставки ее заказчику. Lean –технологии предполагает сильное лидерство, так как включает в себя различные стадии и исполнителей.

Сначала необходимо посмотреть на агропромышленный комплекс с систематической точки зрения. Каждая стадия связана друг с другом и с целым, и еще дополнительно требуется научное мышление. Должен быть применен известный цикл «планируй, делай, проверяй, действуй» и соответствующий подход к решению проблем. Это требует постоянной коммуникации и обмена

информацией. Обмен опытом и доверие важны для успешного внедрения Лин, при использовании технологий в необходимых случаях.

Также требуется интенсивное обучение, тренировка и помощь. Другая основа — это «genchi gembutsu» (что означает «иди и смотри»). Принцип заключается в том, чтобы увидеть своими глазами реальное рабочее место, где выполняется работа.

Для внедрения системы «бережливого производства» необходимо иметь опытного консультанта по Линам с сильной мотивацией и творческим потенциалом, так как он должен будет обучать методам этой концепции менеджмента на всей цепочке создания продукта в АПК: от посадки продукции в поле до поставки ее конечному потребителю, внедрять этот проект, который охватывал задачи от планирования посадки на 1/3 площади полей до культивирования и обработки продукции, маркетинга и продаж.

Наиболее поразительным моментом должно стать вовлечение сельских жителей в процесс внедрения этой концепции.

Лин-проект начинается с анализа текущей ситуации назначенным консультантом агрокомпании. Он изучает деловые основы, проблемы и возможности. Затем Лин-консультант готовит план, и обсуждает его с владельцем и/или генеральным директором организации. Эта стадия обычно занимает пять рабочих дней. После того, как план одобрен, и бюджет обозначен, следующий шаг — назначение лучшего менеджера, который отлично знает бизнес-процессы. Через некоторое время команда из 8-10 человек назначается в качестве кайдзен отдела (кайдзен — непрерывное, постоянное улучшение деятельности с целью увеличения ценности и уменьшения — прим. ред.). Тем временем собственник и генеральный директор остаются спонсорами проекта и обещают изучать прогресс, а также следить за развитием и принимать необходимые меры, когда это требуется.

Незамедлительно начинается обучение и внедрение кайдзен — непрерывных проектов улучшения, основанных на планировании, выполненном окончании работы над потоком создания продукта. Эти проекты улучшения вовлекают каждого сотрудника организации от нижнего до верхнего звена. Руководители, менеджеры, инженеры, рабочие должны будут задействованы в работе кайдзен.

Следующая стадия внедрения Lean –технологий покрывает все области компании: от введения нового продукта до обеспечения внешнего материала. Человеческие ресурсы, бухгалтерский учет, отдел закупок и другие отделы также будут включены в процесс на данной стадии.

Обычно может потребоваться 3-5 лет, чтобы преобразовать сложную структуру агропромышленной компании и вывести ее на конкурентоспособный уровень мирового класса. Естественно, эти результаты зависят от решительности собственника и генерального директора.

На сегодня в России лин-технологии получили развитие главным образом в машиностроении, металлургии, атомной энергетике, а вот в сельском хозяйстве единицы сельхозпредприятий демонстрирует системный подход и реальные успехи в разворачивании собственной производственной системы управления с применением технологий Тойоты.

Самая главная проблема при переходе на новые стандарты лин — психология людей, нежелание мыслить по-другому. Но мышление можно изменить с помощью обучения.

В сельском хозяйстве требуется новый образ мышления. Традиционные методы страдают от множества потерь и неэффективности.

Согласно исследованиям, в некоторых странах около 20% сельскохозяйственной продукции приходит в негодность и не доходит до конечного потребителя. Это открывает для энтузиастов бережливого производства перспективы найти возможности применения бережливого мышления в сельском хозяйстве

Все более востребованной в России становится технология бережливого производства (lean production), уходящая своими корнями в производственную систему «Тойота».

На наш взгляд, теоретическим основам новой технологии аграрии могли обучаться на базе Орловского ГАУ центра переподготовки кадров с привлечением тренеров-консультантов по обучению технологии бережливого производства и при университете создать центр по методике лин-технологий (бережливое производство), основные задачи которого – повышение квалификации и переподготовка кадров руководителей и специалистов АПК, КФХ, ЛПХ, семейных ферм, изучение и распространение передового опыта на другие сельхозпредприятия.

Как известно, основу технологии бережливого производства составляет принцип «точно вовремя», подразумевающий устранение при выпуске продукции всех видов потерь. Однако из нескольких источников непроизводственных затрат как минимум три – перепроизводство, ожидание, избыточные запасы – неизбежны в сельском хозяйстве.

Как, например, аграриям не производить или придержать до возникновения реального спроса производство лишнего количества продукции? Или каким образом земледельцы могут избавиться от такой затратной строчки, как ожидание, например, благоприятной для проведения сельхозработ погоды?

Любые избыточные запасы на предприятии – это потери, говорят приверженцы нового течения и советуют для их устранения производить только необходимое на данный момент количество продукции. Но урожай в большинстве случаев собирается один раз за сезон.

Определенная цикличность есть и в производстве животноводческой продукции.

Японские подходы подразумевают в целом уход от массового производства, на которое собственно и нацелено сельское хозяйство.

Исследуя это направление, мы убедились, что при этом в АПК с успехом можно использовать такие инструменты, как стандартизация и визуализация работы. Визуализация производства (5S) предполагает осуществление пяти шагов по организации рабочего места: рассортировать, привести в порядок, навести чистоту, стандартизировать, поддерживать. Визуализация производства позволяет каждому увидеть любое отклонение от установленного стандарта.

Есть еще одна проблема, характерная не только для аграрного сектора, а в целом для всех направлений и отраслей. Бережливое производство делает ставку именно на инициативу человека на его рабочем месте. А у нас принято, что руководство не спрашивает людей, которые непосредственно осуществляют операции, как они предлагают усовершенствовать рабочий процесс, какие у них существуют проблемы, как они предлагают их решить.

Система «Тойота» с концепцией кайзен по постоянному улучшению работы направлена на то, чтобы человек предлагал много маленьких улучшений, которые позже дадут «отложенный» экономический эффект.

Может оказаться, что в сельском хозяйстве невозможно осуществить принципы «производства точно вовремя». Но дистрибуцию, управление запасами и другие процессы можно усовершенствовать с помощью как подхода «точно вовремя», так и с помощью кайдзен – непрерывного совершенствования. Обучая людей и используя простые методы работы можно резко сократить потери. Для повышения эффективности процесса очень важны эффективные коммуникации с производителями, дистрибуторами, ритейлерами и продавцами, работающими с конечными потребителями.

Полагаем, что методы бережливого производства в той или иной мере могут быть применены в сельском хозяйстве. Но важно не внедрять их бездумно в практику сельскохозяйственных организаций без учета особенностей отрасли и российской действительности.

Сельское хозяйство имеет свои особенности (зависимость от природно-климатических условий, особый цикл деятельности), которые следует учитывать при построении бережливого производства. Поэтому, например, внедрение в полной мере в сельхозорганизациях системы «точно в срок» представляется затруднительным – в растениеводстве сбор урожая производится один раз в год, а реализация осуществляется круглогодично, и обойтись без запасов вообще в данном случае невозможно. Тем не менее осваивать эту систему можно и нужно. Бережливое производство – это средство против муда (потерь), то есть любой деятельности, которая потребляет ресурсы, но не создает ценности. А уж чего-чего, а потерь в сельском хозяйстве хватает. Так, потери зерна и овощей в среднем составляют не менее 20 процентов от собранного урожая. А это – миллионы и миллионы тонн.

Не следует думать, что переход к системе бережливого производства – дело простое. Отнюдь. Эта система требует огромных усилий как со стороны управленческого персонала организации, так и со стороны рядовых сотрудников.

Но, основной акцент должен сделан на выработку новых взглядов на текущие процессы и формирование нового прорывного видения руководителей и специалистов, понимание возможностей снижения издержек/потерь, и соответственно, увеличение прибыли предприятий.

Таким образом, можно сделать вывод, что в сельском хозяйстве можно с успехом применять выборочно такие инструменты лин-технологий, как стандартизация и визуализация, всеобщий уход за оборудованием, встроенное качество, ну и безусловно инструменты решения проблем и кайдзен – как основу все подхода.

Внедрение систем учета затрат «таргет-костинг» и «кайдзен-костинг» создаст благоприятные условия для дальнейшего совершенствования процесса управления затратами на предприятиях сельского хозяйства, в том числе затратами на качество. Это позволит существенно повысить конкурентоспособность российской сельскохозяйственной продукции на внутреннем и внешнем рынках, осуществлять импортозамещение, увеличить экспорт зерна и другой сельскохозяйственной продукции.

Философия и инструменты лин-технологий (бережливое производство) должны стать неотъемлемой составляющей стратегии социально-экономического развития на ближайшие годы

Считаем, что внедрение инструментов Lean в различных областях сельского хозяйства в ближайшее время найдет широкое применение и, как результат, снижение себестоимости продукции, повышение благосостояния работников сельского хозяйства, снижение оттока жителей из сельской

местности.» сельском хозяйстве можно с успехом применять выборочно такие инструменты Лин, как стандартизация и визуализация, всеобщий уход за оборудованием, встроенное качество, ну и безусловно инструменты решения проблем и кайдзен – как основу всего подхода.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Дао Toyota: 14 принципов менеджмента ведущей компании мира / Джеффри Лайкер; Пер. с англ. М.: Альпина Бизнес Букс, 2014 298 с.
2. Д. Вумек, Д. Джонс. Бережливое производство: как избавиться от потерь и добиться процветания компании. Альпина Паблишер. Москва. 2013. 472 с.
3. Джеффри Лайкер, Джеймс Морган «Система разработки продукции в Toyota: Люди, процессы, технология», пер. с англ. - М.: Альпина Бизнес Букс, 2014.
4. Жаринов С.Е. Инновационные подходы к созданию системы управления высокотехнологичным производством. www.leanzone.ru. (дата обращения: 02.07.2016).
5. Лapidус В.А. Лидерство как система. Школа лидерства // Business Excellence. 2011. № 10. С. 34-39.
6. Луйстер Т., Теппинг Д. «Бережливое производство: от слов к делу», РИА «Стандарты и качество», 2008. 265 с.
7. Масааки Имаи «Гемба кайдзен». Путь к снижению затрат и повышению качества. Альпина Бизнес Букс, 2006 г. 271 с.
8. Майкл Вэйдер. Инструменты бережливого производства. М.: Альпина бизнес букс, 2015. С. 86.
9. Майкл Джордж. Бережливое производство + шесть сигм. Комбинируя качество шести сигм со скоростью бережливого производства. Альпина Паблишер. Москва. 2007. 368 с.
10. Основные положения проекта ГОСТ «Основные положения и словарь» // [Электронный ресурс]. <http://centr-prioritet.ru/news/122-id1-6-novosti/2799-gost-r-berezhlivoe-proizvodstvo-osnovnye-polozheniya-i-slovarzasedanie-ekspertnogruppy.html> (дата обращения: 29.07.2016).
11. Ротер Майк. Тойота Ката. Лидерство, менеджмент и развитие сотрудников для достижения выдающихся результатов. СПб.: Питер Пресс, 2014. 304 с.
12. В. А. Сорокин. Бережливое производство: практика успешного внедрения Методы менеджмента качества, 2009, 2, С 56-58
13. Абдрахманов, Р.Р. Проблема эффективности использования возобновляемых энергоресурсов в сельскохозяйственном производстве [Текст] / Р.Р. Абдрахманов, Б.Н. Батанов, Р.М. Файзуллин // Вестника Башкирского государственного аграрного университета. -2014. -№4. –С. 99-104

УДК / UDK 634.232.017:581.192(470.32)

**ТОВАРНО-ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ КАЧЕСТВА И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ
ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ И ФОРМ ЧЕРЕШНИ В УСЛОВИЯХ ЦЧР
COMMERCIAL FEATURES AND BIOCHEMICAL CONTENT OF
PERSPECTIVE SWEET CHERRY VARIETIES AND FORMS IN THE CONDITION
OF CENTRAL BLACKSOIL ZONE**

Жбанова Е.В., доктор с.-х. наук, ведущий научный сотрудник
Zhbanova Y.V., doctor of agricultural sciences, leading researcher

Савельев Н.И., доктор с.-х. наук, профессор, академик РАН
Savel'ev N.I., doctor of agricultural sciences, professor, academic of the
Russian Academy of Sciences

Кружков А.В., кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник
Kruzhkov A.V., candidate of agricultural sciences, senior researcher

Коваленко Т.В., аспирант
Kovalenko T.V., postgraduate student

ФГБНУ ВНИИГиСПР, г. Мичуринск-наукоград РФ, Россия
FSBSI ARRIG&BFP, Michurinsk-research town RF, Russian Federation
E-mail: shbanovak@yandex.ru

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

черешня, сорта, формы, биохимический состав, растворимые сухие вещества, сахара, титруемая кислотность, аскорбиновая кислота, фенольные соединения, антоцианы, хлорогеновая кислота, пектиновые вещества, антиоксидантная активность.

KEY WORDS

sweet cherry, varieties, forms, biochemical composition, soluble dry substances, sugars, titrate acidity, ascorbic acid, phenolic substances, anthocyanins, chlorogenic acid, pectins, antioxidant activity.

Черешня (*Prunus avium* L.) – популярная и коммерчески важная десертная культура, большое количество плодов которой поступает в торговую сеть в свежем виде. Ежегодно в мире производится более 2 млн. тонн черешни. Турция и США – крупнейшие производители черешни в мире [1-3].

Черешня получила широкое распространение в южных регионах нашей страны (Краснодарский край, Крым), где ее сортимент наиболее разнообразен. В настоящее время благодаря усилиям селекционеров она продвинулась далеко на север. Недостатком традиционного сортимента средней полосы России и, в особенности, большинства старых сортов являются сравнительно невысокие товарно-потребительские качества плодов. В связи с этим особое значение приобретает создание новых и выделение из числа существующих сортов и форм генотипов черешни, обладающих высокими вкусовыми качествами, привлекательным внешним видом, ценным биохимическим составом.

Возрастающий в последнее время интерес к биологически активным соединениям плодов приводит к необходимости подбора не только культур, но и отдельных сортов с более высоким содержанием витаминов-антиоксидантов. Их состав и концентрация в значительной степени влияют на органолептические

качества плодов, а также в общей сложности во многом определяют антиоксидантную активность [4].

Плоды черешни – источник многих питательных и биологически активных веществ, необходимых для здоровья человека. Сахара – важнейшие компоненты плодов черешни. Преобладающая форма сахаров – глюкоза. Присутствует также фруктоза, сорбит и сахароза. Для данной культуры типична низкая кислотность. Основной органической кислотой плодов черешни является яблочная, имеются также лимонная (вторая по распространенности), шикимовая, фумаровая кислоты [2].

В последние годы все большее внимание исследователей обращено на изучение фенольных соединений плодов и ягод, которые определяют окраску и такие вкусовые качества плодов как горечь и терпкость. Имеются предположения, что они могут играть важную роль в антиоксидантной активности плодов [5-8]. Значительная зависимость между содержанием антиоксидантов и фенольных соединений указывает, что фенольные соединения вносят основной вклад в антиоксидантные свойства черешни. Среди плодовых и ягодных культур черешня считается важным источником фенольных соединений. Плоды черешни богаты фенольными кислотами. Основную их часть составляют кофейная кислота, производные гидроксикоричной кислоты (неохлорогеновая кислота) и производные р-кумаровой кислоты (3-р-кумароил-хинная кислота). Флавонолы и флаван-3-олы, также обнаруженные в плодах черешни, включают катехин, эпикатехин, кверцетин 3-глюкозид, кверцетин 3-рутинозид и кемпферол 3-рутинозид. Антоцианы черешни представлены 3-О-глюкозидом и 3-О-рутинозидом цианидина, пеонидин 3-О-рутинозидом и глюкозидом, а также пеларгонидин 3-О-рутинозидом. Что касается отдельных антоцианов, установлено, что цианидин 3-О-рутинозид является доминирующим в плодах черешни, на него приходится наибольшая доля от их общего содержания (до 90-92%). Цианидин 3-О-глюкозид – второй по распространенности из антоцианов черешни [2, 5-11].

Цель настоящего исследования заключалась в оценке товарно-потребительских и биохимических характеристик перспективных сортов и отборных форм черешни, возделываемых в агроэкологических условиях ЦЧР (г. Мичуринск).

В 2012-2015 гг. проведено изучение биохимического состава 64 сортообразцов черешни, включая перспективные сорта, элитные формы, отборные сеянцы. Оценка по основным качественным признакам плодов выполнялась в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [12]. Анализы плодов проводились общепринятыми стандартизированными методами. Суммарное содержание антиоксидантов (ССА) в плодах определяли с использованием анализатора антиоксидантной активности «Близар А³», пересчет – на галловую кислоту [13-15]. Статистическая обработка экспериментальных данных проводилась общепринятыми методами, с использованием пакета прикладных программ Microsoft Excel 2007.

Важнейшим признаком, определяющим товарную привлекательность сорта, является масса его плодов. Наибольший интерес для потребителя представляют формы черешни с плодами средних и крупных размеров, массой более 4,5 г [12, 16-17]. К новым сортам черешни предъявляются определенные требования по содержанию биохимических веществ: сахаров – 11-14%,

органических кислот – 0,5-1,0%, полифенолов – 50-200 мг/кг, оксикумаринов – 0,7-2,0% [18].

Значительное количество изученных сортов и форм черешни отличались ценными товарно-потребительскими качествами плодов. Сорта Итальянка, Поэзия, Аннушка, отборная форма 9-10 характеризовались крупными плодами (средняя масса 7,5-9,8 г), причем масса косточки у них составляла 3,2-4,3% от массы плода. Максимальная масса плодов выявлена у сортов Поэзия (11,2 г) и Аннушка (10,6 г). У мелкоплодных сортов Малыш (3,4 г) и Орловская янтарная (3,1 г) масса косточки составила 5,9% и 6,7% от массы плода соответственно.

Отмечены значительные различия между сортами и формами черешни по компонентам биохимического состава плодов. Содержание растворимых сухих веществ в отдельные годы варьировало от 12,4 (8-102) до 26,6% (Орловская розовая); сахаров – от 6,5 (8-85) до 18,1% (Родина) при среднем их значении 17,1% и 11,0% соответственно. Повышенное накопление суммы сахаров отмечено у сортов Поэзия, Малыш, Орловская розовая и элитной формы 8-86 (табл. 1).

Таблица 1. Химический состав перспективных сортов и отборных сеянцев черешни

Сорт, отборная форма	Вкус, балл	РСВ, %	Сахара (сумма), %	Титр. к-ть, %	Сахар/ к-та	АК, мг/100г	Катехины, мг/100г	Антоцианы, мг/100г	Хлорогеновая к-та, мг/100г
Аннушка	4,5	17,5	12,9	0,58	22,2	13,0	126	73,2	50
Валерий Чкалов	4,6	16,0	12,8	0,43	29,8	10,6	69	83,6	27
Донецкий уголек	4,5	16,2	11,1	0,71	15,6	11,9	74	69,3	47
Итальянка	4,5	19,6	13,5	0,77	17,5	12,9	70	67,1	47
Малыш	4,3	17,4	14,6	0,48	30,4	7,9	69	-	48
Орловская розовая	4,4	24,6	14,3	0,90	15,9	9,9	71	20,9	80
Орловская янтарная	4,6	16,5	11,6	0,56	20,7	8,2	34	-	53
Поэзия	4,5	18,2	14,2	0,59	24,1	12,3	80	13,2	39
Ранняя розовая	4,1	16,7	10,1	0,94	10,7	13,2	111	35,2	86
Ревна	4,5	15,8	10,6	0,67	15,8	10,6	30	154,0	75
Родина	4,5	19,4	13,6	0,87	15,6	12,9	96	122,9	84
Фатех	4,3	18,2	13,7	0,50	27,4	14,0	79	25,3	83
элита 9-118	4,6	18,4	14,0	0,74	18,9	9,9	145	124,3	63
8-96	4,4	17,8	12,4	0,72	17,2	12,0	126	136,4	59
элита 8-81	4,6	16,6	12,6	0,50	25,2	12,9	75	97,4	56
элита 8-86	4,6	20,0	14,3	0,69	20,7	7,3	70	107,8	66
8-102	4,4	15,4	11,6	0,61	19,0	9,1	63	-	51
9-9	4,6	16,1	11,3	0,58	19,5	14,2	79	66,0	63

Преобладающей формой сахаров плодов черешни являются моносахара (глюкоза и фруктоза). Доля сахарозы невелика и составляет 1,4-21,6% от суммы (рис. 1). Для черешни характерна низкая кислотность плодов, которая у исследованных форм составила в среднем 0,64% и варьировала в различные годы исследований от 0,40 (Валерий Чкалов) до 1,23% (8-92). Наибольшим сахаро-кислотным индексом, во многом определяющим вкусовые достоинства плодов, характеризовались сорта Аннушка, Валерий Чкалов, Поэзия, элитная форма 8-81, отборные сеянцы 10-104, 10-105 и др.

За годы исследований содержание аскорбиновой кислоты варьировало от 7,0 (8-85) до 24,6 мг/100г (№95), при среднем значении 11,3 мг/100г. По накоплению аскорбиновой кислоты (свыше 13,0 мг/100г) выделены сорта и формы черешни Креолка, Аннушка, Итальянка, Ранняя розовая, Фатех, 9-9. Наибольшим содержанием катехинов характеризовались сорта Аннушка, Ранняя розовая, элита 9-118, форма 8-96.

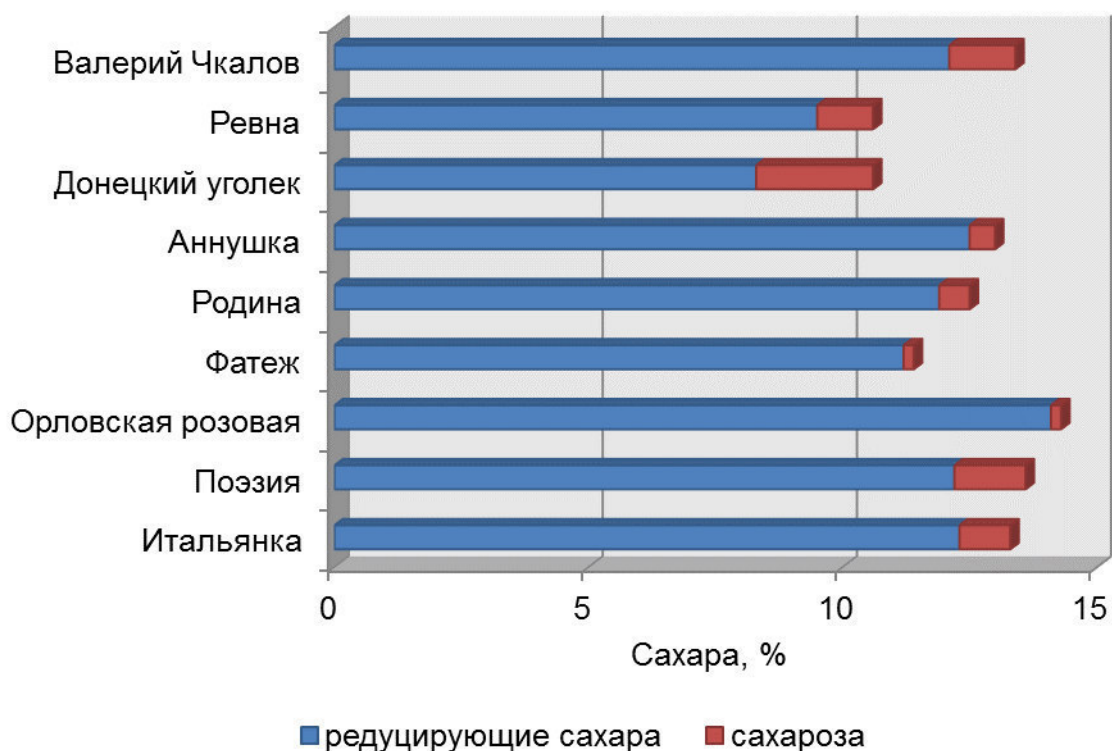


Рисунок 1 – Соотношение форм сахаров в плодах черешни

В темноокрашенных плодах содержание антоцианов достигало 257,4 мг/100г. Наибольшую ценность по данному признаку представляют формы Ревна (154,0 мг/100г), Родина (129,9 мг/100г), Валерий Чкалов (83,6 мг/100г; максимально – до 136,4 мг/100г), 8-96 (136,4 мг/100г; максимально – до 202,4 мг/100г), 8-86 (107,8 мг/100г; максимально – до 180,4 мг/100г). При этом форма 8-96 характеризовалась одновременно высоким содержанием витаминов С и Р (катехины, антоцианы). У светлоокрашенных форм (Фатех, Поэзия, Орловская розовая, 10-104, 8-87, 8-92, 9-13) содержание антоцианов составляло 11,0-35,2 мг/100г.

Накопление хлорогеновой кислоты в плодах черешни варьировало от 16 (8-114) до 120 мг/100г (8-97) при среднем значении 61 мг/100г. По данному

показателю выделены сорта Орловская розовая, Ранняя розовая, Родина, Фатеж, отборная форма 9-8.

Содержание пектиновых веществ у изучаемых генотипов варьировало от 0,51 до 1,14% при среднем уровне 0,87%. Более высоким их накоплением отличались сорта Креолка, Италиянка, Поэзия, Ревна, Родина. Наблюдается преобладание протопектина над количеством водорастворимого пектина (рис. 2).

Суммарное содержание антиоксидантов при среднем значении 3,16 мг/дм³ (в пересчете на галловую кислоту) изменялось у исследованных сортов и форм в пределах 1,66-3,93 мг/дм³, т.е. различия были более чем двукратные (рис. 3). Высокий уровень антиоксидантной активности (АОА) отмечен у сортов Ревна (3,78 мг/дм³), Орловская янтарная (3,79 мг/дм³), отборных форм 8-96 (3,93 мг/дм³), 8-102 (3,91 мг/дм³).

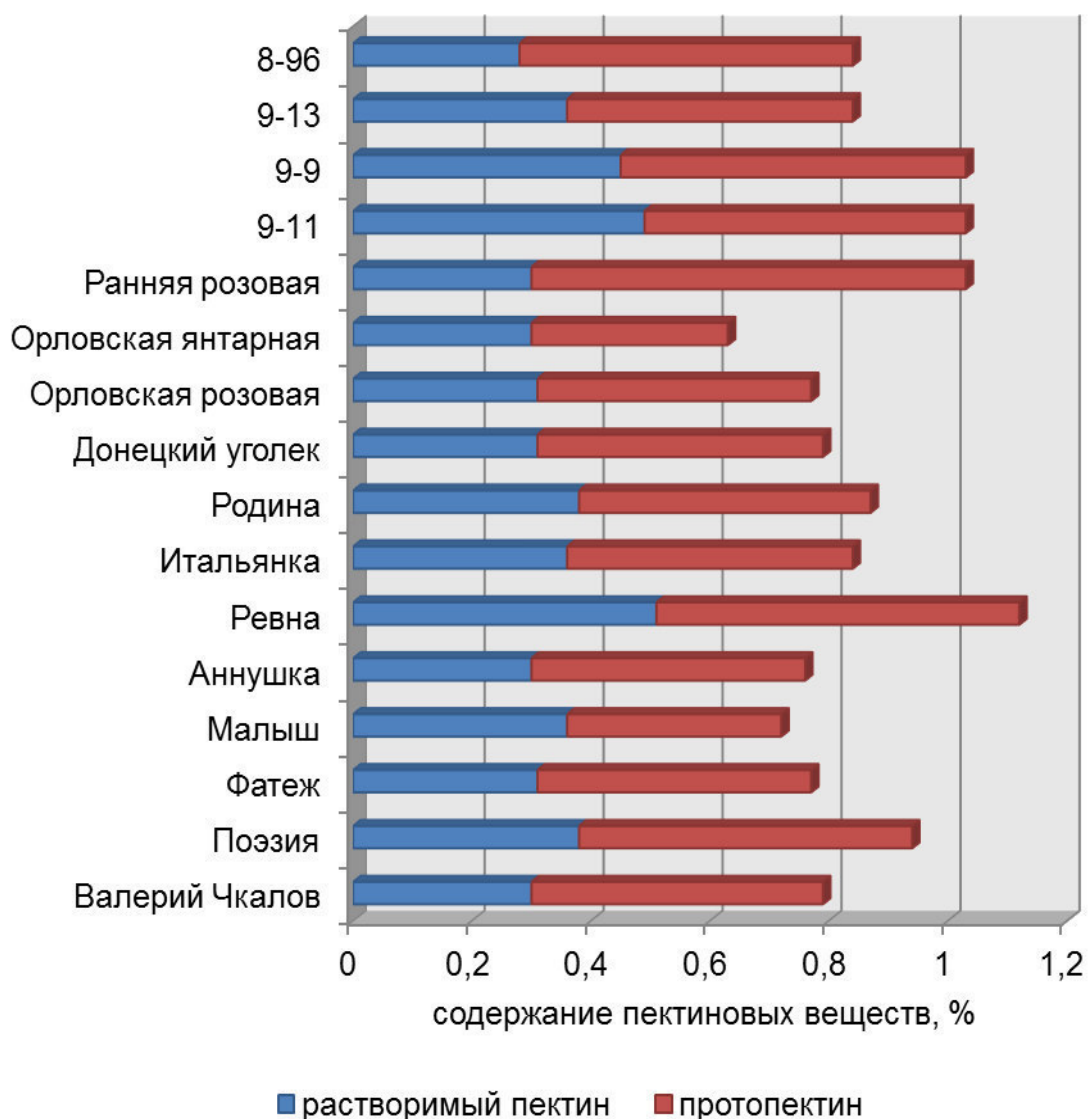


Рисунок 2 – Содержание пектиновых веществ в плодах черешни

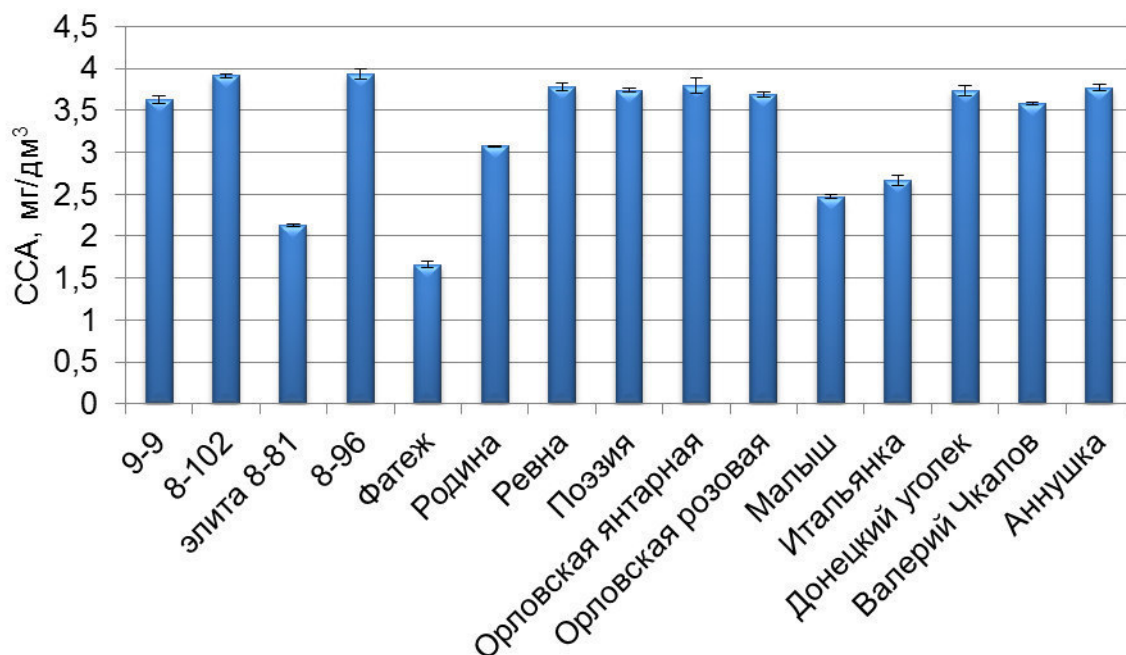


Рисунок 3 – Антиоксидантная активность плодов черешни, 2015

В условиях г. Мичуринска плоды черешни накапливают в среднем 17,1% РСВ, 11,0% суммы сахаров, 0,61% титруемых кислот, 11,3 мг/100г аскорбиновой кислоты, 61 мг/100г хлорогеновой кислоты, 0,87% суммы пектиновых веществ.

Выделены сорта с ценным биохимическим составом плодов, в том числе: высоким содержанием сахаров – Поэзия, Малыш, Орловская розовая, элита 8-86; аскорбиновой кислоты – Креолка, Фатех, Аннушка, 9-9; пектиновых веществ – Итальянка, Ревна, Поэзия, Родина; антоцианов – Аделина, Родина, Ревна, элита

9-118, 8-96; хлорогеновой кислоты – Фатех, Родина, Ранняя розовая; высокой антиоксидантной активностью плодов – Ревна, Орловская янтарная, 8-96, 8-102.

Данные генотипы представляют значительный интерес для практического использования и селекции.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. FAO, 2010. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Available at <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. Retrieved on 10-08-2012.
2. Kelebek, H. Evaluation of chemical constituents and antioxidant activity of sweet cherry (*Prunus avium* L.) cultivars grown in Turkey / H. Kelebek, S. Selli // International Journal of Food Science and Technology, 2011. – Vol. 46(12). – P. 2530-2537.
3. Chaovanalikit, A. Cherry Phytochemicals / A. Chaovanalikit // Doctor of Philosophy dissertation. – Oregon State University, 2003. – 187 p.
4. Kaur, C. Antioxidants in fruits and vegetables – the millennium's health / C. Kaur, H.C. Kapoor // International Journal of Food Science and Technology, 2001. –Vol. 36(7). – P. 703-725.

5. Jakobek, L. Phenolic compound composition and antioxidant activity of fruits of *Rubus* and *Prunus* species from Croatia / L. Jakobek [et al.] // International Journal of Food Science and Technology, 2009. – Vol. 44. – P. 860-868.
6. Usenik, V. Sugars, organic acids, phenolic composition and antioxidant activity of sweet cherry (*Prunus avium* L.) / V. Usenik, J. Fabčič, F. Štampar // Food Chemistry. – 2008. – Vol. 107. – P. 185-192.
7. McCune, L.M. Cherries and health: A review / L.M. McCune [et al.] // Cherries and health: A review / C. Kubota, N.R. Stendell-Hollis, C.A. Thomson // Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 2011. – Vol. 51. – P. 1-12.
8. Serra, A.T. Identification of bioactive response in traditional cherries from Portugal / A.T. Serra [et al.] // Food chemistry, 2011. – Vol. 125. – P. 318-325.
9. Goncalves, B. Effect of ripeness and postharvest storage on the phenolic profiles of cherries (*Prunus avium* L.). / B. Goncalves, A.K. Landbo, D. Knudsen // J. of Agric. and Food Chem., 2004. – Vol. 52. – P. 523-530.
10. Mozetič, B. Anthocyanins and hydroxycinnamic acids of Lambert Compact cherries (*Prunus avium* L.) after cold storage and 1-methylcyclopropene treatment / B. Mozetič, M. Simčič, P. Trebše // Food Chemistry. – 2006. – Vol. 97. – P. 302-309.
11. Papp, N. Main quality attributes and antioxidants in Hungarian sour cherries: identification of genotypes with enhanced functional properties / N. Papp [et al.] // International Journal of Food Science and Technology, 2010. – Vol. 45. – P. 395-402.
12. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
13. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков, В.В. Арасимович, Н.П. Ярош и др.; под ред. А.И. Ермакова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1987. – 430 с.
14. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1995. – 502 с.
15. ГОСТ Р 54037-2010 Продукты пищевые. Определение содержания водорастворимых антиоксидантов амперометрическим методом в овощах, фруктах, продуктах их переработки, алкогольных и безалкогольных напитках. – М.: Стандартинформ, 2011. – 12 с.
16. Джигadlo, Е.Н. Совершенствование методов селекции, создание сортов вишни и черешни, их подвоев с экологической адаптацией к условиям Центрального региона России / Е.Н. Джигadlo. – Орел: ВНИИСПК, 2009. – 268 с.
17. Колесникова, А.Ф. Вишня, черешня / А.Ф. Колесникова. – Харьков: Фолио; М.: ООО «Изд-во АСТ», 2003. – 255 с.
18. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. ВНИИС им. И.В. Мичурина. – Мичуринск, 1980. – 532 с

УДК / UDK 581.92(470.319-12)

**КЛЮЧЕВЫЕ БОТАНИЧЕСКИЕ ТЕРРИТОРИИ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ
ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

IMPORTANT PLANT AREAS SOUTHEAST OF ORYOL REGION

Киселева Л.Л.¹, кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники,
физиологии и биохимии растений

Kiseleva L.L., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Department of
Botany, Plant Physiology and Biochemistry

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет»

Orel state university

E-mail: lkiseleva@yandex.ru

Пригоряну О.М.², кандидат географических наук, директор

ФГБУ «Национальный парк «Орловское полесье»

Prigoryanu O.M., Candidate of Geographical Sciences, Director of National Park
«Orlovskoye Polesie»

E-mail: ecolog67@gmail.com

Парахина Е.А.³, кандидат биологических наук, специалист-эксперт

Федеральной антимонопольной службы

Parahina E.A., Candidate of Biological Sciences, The Federal Antimonopoly Service

E-mail: eparachina@yandex.ru

Силаева Ж.Г.⁴, кандидат биологических наук, доцент кафедры
ландшафтной архитектуры

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет»

Silaeva Z.G., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor,
Department of Landscape Architecture, Orel state agrarian university

E-mail: silaevazhanna@rambler.ru

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Орловская область, ключевые ботанические территории, памятники природы,
редкие растения, Красная книга.

KEY WORDS

Orel region, the key plant areas, natural monuments, rare plants, red book.

В наши дни остро стоит проблема сохранения отдельных видов и целых экосистем. Очевидна необходимость разработки и реализации мероприятий по сохранению мирового растительного разнообразия.

Ключевые ботанические территории (Important Plant Areas) – территории, имеющие большое значение для находящихся под угрозой исчезновения видов, мест их обитания и растительного разнообразия в целом, которые можно выявить, сохранить и которыми можно управлять как территориями [1].

Орловская область относится к староосвоенным территориям европейской части России. В настоящее время большая часть ее площади занята сельскохозяйственными землями и только 15 % приходится на естественную растительность. Поэтому выявление ключевых ботанических территорий имеет большое значение.

В этой связи целью данной работы является – на основе архивных данных, литературных источников и собственных полевых исследований выделение наиболее значимых ключевых ботанических территорий юго-восточной части Орловской области с наиболее сохранившимся флористическим и фитоценоотическим разнообразием.

Для получения информации о пространственной дифференциации флоры и растительности Орловской области проанализированы: архивные материалы [2], рукописи [3,4,5] и литературные данные [6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18 и др.]. В результате обработки этих данных, а также материалов гербарных фондов и собственных экспедиционных исследований, составлен флористический список Орловской области, который насчитывает 1624 вида (к аборигенной фракции флоры в нем были отнесены 1046 видов, к адвентивной — 578).

Исследование флоры юго-восточной части Орловской области в 2015 г. было впервые проведено методом сеточного картирования. Основой для сетки квадратов, используемой нами, была градусная сетка (Долгота/Широта Датум WGS84). Территория Орловской области (24,7 тыс. км²) была разбита на 290 ячеек с линейными размерами 10'×5' (10' по долготе и 5' по широте) (рис. 1). Площадь ячеек немного увеличивается к югу и составляет от 101 кв. км на севере Болховского района до 108,2 кв. км на юге Должанского района.

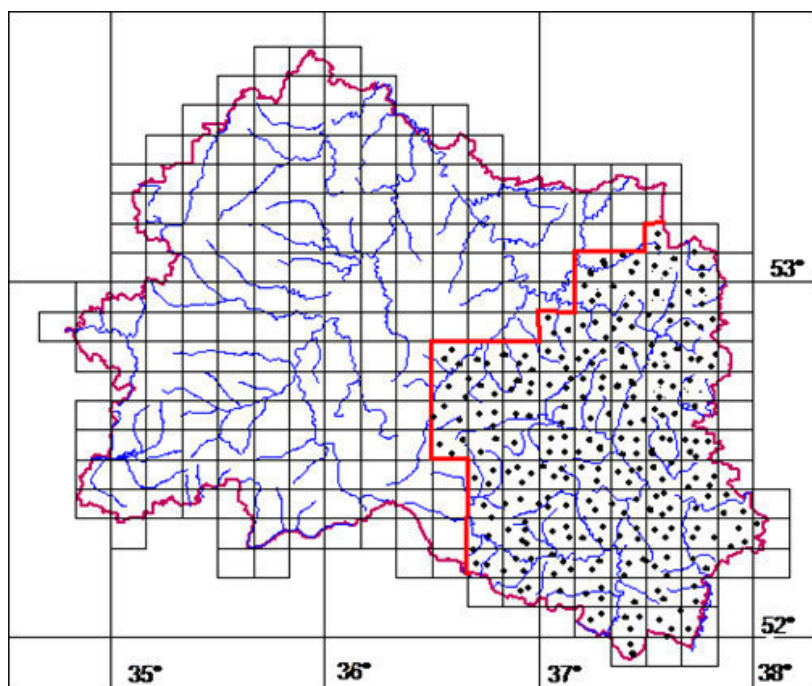


Рисунок 1 - Территория Орловской области, разбитая на 290 ячеек (заштрихованная часть - территория юго-восточной части региона, в которой были проведены полевые исследования флоры в 2015 г.)

Территория 7 районов юго-восточной части области (Новодеревеньковский, Верховский, Покровский, Краснозоренский, Ливенский, Должанский, Колпнянский) входит в 103 ячейки. Видовой состав сосудистых растений 8 ячеек, находящихся на границе с Липецкой и Курской областями и в которых территория Орловской области составляла менее 10%, был привязан к соседним ячейкам. В результате в картировании 945 видов юго-восточной части области было

использовано 95 ячеек (рис. 1). Сетка ячеек была совмещена с тематическими слоями ГИС MapInfo «Природные ресурсы Орловской области»

При проведении полевых исследований были использованы маршрутный метод и метод геоботанических описаний. При маршрутном методе в каждой ячейке сетки выбирались различные типы фитоценозов, как зональных, так и интразональных, видовой состав которых вносился в бланк флористического описания. При геоботанических исследованиях в изучаемых фитоценозах закладывались стандартные пробные площадки размером 100 кв. м, на которых проективное покрытие видов оценивалось по шкале Браун-Бланке. Для определения координат редких и охраняемых растений использовался GPS-навигатор «Garmin III+». Всего было сделано 95 флористических и 315 геоботанических описаний.

На основе анализа 95 флористических и 315 геоботанических описаний, а также обобщения литературных источников, рукописей и архивных данных были выделены 50 ключевых ботанических территорий - наиболее сохранившихся участков естественной растительности с высокой концентрацией редких видов растений. Из них 15 входило в тематический слой ГИС «Ботанические ядра экологической сети Орловской области» [19,20], а 35 участков были впервые выявлены в результате наших полевых исследований юго-восточной части региона и внесены в этот слой ГИС. В результате была построена картосхема расположения ключевых ботанических территорий юго-восточной части Орловской области (рис. 2.)

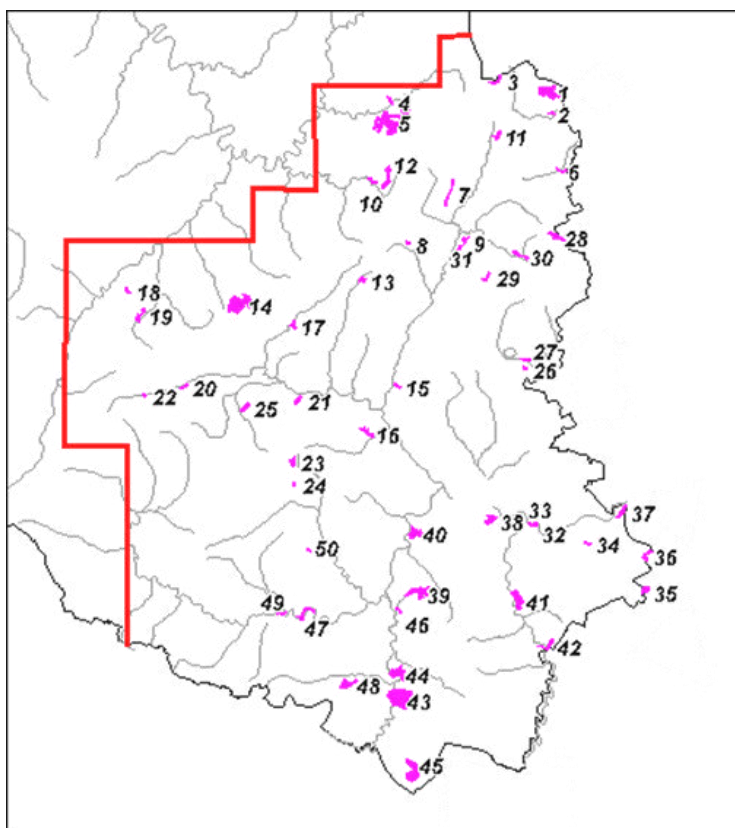


Рисунок 2 - Картосхема расположения ключевых ботанических территорий юго-восточной части Орловской области

Ниже приводится перечень ключевых ботанических территорий с их краткой характеристикой.

Новодеревеньковский р-н:

1. Лесное урочище «Б. Заказ» и прилегающая балка с лугово-степной растительностью (536 га). Сохранившиеся участки старовозрастных широколиственных лесов с редкими видами растений: *Crepis praemorsa* (L.) Tausch, *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Trisetum sibiricum* Rupr. На остепненных склонах юго-восточной экспозиции балки отмечены редкие лугово-степные виды: *Adonis vernalis* L., *Rosa villosa* L.
2. Склоны южной, юго-западной и юго-восточной экспозиции левого берега р. Гоголь между д. Елань и д. Пасынки (27 га). Сохранившийся участок лугово-степной растительности с большим числом редких видов: *Allium flavescens* Bess., *Gypsophila altissima* L., *Melica transsilvanica* Schur, *Spiraea litvinovii* Dobrocz., *Stipa capillata* L. и др.
3. Балка с лугово-степной растительностью в 3 км севернее д. Михайловки (60,5 га). На склоне балки западной экспозиции отмечены редкие и охраняемые виды (*Adonis vernalis* L., *Stipa pennata* L., *Stipa pulcherrima* C. Koch, *Stipa tirsia* Stev. и др.), на дне балки – локальная популяция *Fritillaria meleagris* L. (более 25 плодоносящих особей).
4. Балка с лугово-степной растительностью в 1,7 км северо-восточнее с. Моховое (61,5 га). На склонах балки южной и юго-западной экспозиции отмечены редкие лугово-степные растения: *Adonis vernalis* L., *Iris aphylla* L., *Polygala sibirica* L., *Scutellaria supina* L., *Stipa capillata* L., *Stipa pennata* L. и др.
5. Лесные урочища «Колок» и «Щигры» (1156 га) южнее с. Моховое с сохранившимися участками старовозрастных дубрав и редкими видами растений: *Circaea lutetiana* L., *Geranium robertianum* L., *Lilium martagon* L., *Mycelis muralis* (L.) Dumort., *Vicia pisiformis* L. и др.
6. Склоны балки юго-западной и северо-восточной экспозиции с лугово-степной растительностью (35 га) в 1 км юго-восточнее д. Глебово. Редкие виды растений: *Adonis vernalis* L., *Delphinium cuneatum* Stev. ex DC. *Lathyrus lacteus* (Bieb.) Wissjul., *Lithospermum officinale* L., *Pulsatilla patens* (L.) Mill. *Stipa pennata* L., *Stipa tirsia* Stev.
7. Склоны балки западной и восточной экспозиции (169 га) в 2,3 км севернее д. Бобрин. Редкие растения: *Adonis vernalis* L., *Gentiana cruciata* L., *Melica transsilvanica* Schur, *Scorzonera purpurea* L., *Stipa pennata* L., *Viola vadimii* V.V. Nikitin и др.
8. Балочные склоны с выходами девонского известняка в окрестностях д. Кадушечки (83 га). Здесь сохранились локальные популяции таких редких растений, как *Asperula cynanchica* L. *Carex humilis* Leyss., *Cotoneaster alaunicus* Golits, *Iris aphylla* L., *Lathyrus lacteus* (Bieb.) Wissjul., *Stipa pennata* L. и др.
9. Выходы девонского известняка в долине р. Любовша (археологический памятник природы «Елагино»). Здесь на известняковых скалах произрастают петрофитные папоротники *Asplenium ruta-muraria* L. и *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh. На территории Орловской области эта локальная популяция *Asplenium ruta-muraria* L. является самой крупной по числу особей и занимаемой площади. Из редких лугово-степных видов здесь отмечены: *Amygdalus nana* L., *Campanula altaica* Ledeb., *Cotoneaster alaunicus* Golits, *Melica altissima* L., *Spiraea crenata* L. и др.

10. Заливной луг на левом берегу р. Пшевка (46 га) севернее д. Косарево. Самая крупная из наблюдавшихся на юго-востоке области локальная популяция *Potentilla reptans* L., насчитывающая более 100 генеративных особей.
 11. Лугово-степные склоны долины р. Любовша в ее верховье (46 га) в 2,5 км юго-восточнее д. Дубровка. Редкие виды: *Adonis vernalis* L., *Artemisia armeniaca* Lam., *Iris aphylla* L., *Stipa pennata* L. и др.
 12. Лугово-степные склоны крупной балки (192 га) между д. Логовая и д. Ефимовка с постоянным водотоком (питает р. Пшевку). Во флоре отмечены редкие и охраняемые виды: *Adonis vernalis* L., *Iris aphylla* L., *Serratula coronata* L., *Serratula lycopifolia* (Vill.) A. Kern., *Veratrum nigrum* L., *Viola accrescens* Klok.
- Верховский район:
13. Заболоченный исток р. Синковец в 0,5 км южнее д. Синковец с редким видом орловской флоры – *Angelica palustris* (Bess.) Hoffm. Для Верховского района вид отмечен впервые, это второе местонахождение вида в юго-восточной части области. Локус популяции представлен всего пятью цветущими особями.
 14. Лесное урочище «Корсунь» и остепненные склоны прилегающих балок (842 га). Самый крупный лесной массив в Верховском р-не, с сохранившимися участками старовозрастных дубрав. Редкие виды растений: *Adonis vernalis* L., *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv., *Delphinium cuneatum* Stev. ex DC., *Iris aphylla* L. и др.
 15. Склон юго-западной экспозиции левого берега р. Любовша в 0,1 км южнее д. Борки, Мозолевская гора (29 га). Самый флористически насыщенный в Верховском районе участок лугово-степной растительности с многочисленными редкими видами растений: *Allium flavescens* Bess., *Asperula cynanchica* L., *Cotoneaster alaunicus* Golits, *Euphorbia seguieriana* Neck., *Gentiana cruciata* L., *Gypsophila altissima* L., *Polygala sibirica* L., *Stipa pennata* L., *Veronica incana* L. и др.
 16. Остепненные склоны балки юго-западной экспозиции (112 га) в 0,6 км северо-западнее д. Колчанка. Здесь впервые для Верховского района отмечен *Amygdalus nana* L., локальная популяция которого занимает площадь около 150 кв. м.
- Покровский р-н:
17. Склоны юго-западной и северо-западной экспозиции (64,5 га) левого берега р. Труды близ д. Трудки. Редкие лугово-степные виды: *Iris aphylla* L., *Stipa pennata* L. и др.; на склоне северо-западной экспозиции отмечена самая многочисленная в юго-восточной части области локальная популяция *Gladiolus imbricatus* L. (более 100 цветущих особей). На левом берегу р. Труды найден *Dactylorhiza cruenta* (O. F. Muell.) Soo (второе местонахождение вида в юго-восточной части региона), а на правом берегу – *Carex atherodes* Spreng., которая ранее на исследованной территории отмечалась только в Должанском районе.
 18. Сырой луг в вершине балки (50 га), 1,4 км юго-западнее д. Петровское, Здесь впервые для юго-восточной части области отмечены такие редкие виды, как *Alnus incana* (L.) Moench. и *Cenolophium denudatum* (Hornem.) Tutin.
 19. Нагорная дубрава и остепненные склоны балки (122 га) близ д. Криво. Редкие виды растений: *Adonis vernalis* L., *Crepis praemorsa* (L.) Tausch, *Delphinium cuneatum* Stev. ex DC., *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Inula helenium* L., *Lathyrus lacteus* (Bieb.) Wissjul., *Scorzonera purpurea* L., *Stipa pennata* L. и др.

20. Разнотравно – злаковые склоны южной и юго–западной экспозиции (37 га) левого берега р. Липовец, в 1 км юго-западнее п. Покровское. Редкие виды: *Adonis vernalis* L., *Allium flavescens* Bess., *Astragalus austriacus* Jacq., *Delphinium cuneatum* Stev. ex DC., *Gypsophila altissima* L., *Iris aphylla* L., *Stipa pennata* L., *Veronica austriaca* L.
 21. Остепненные склоны балки юго-восточной экспозиции (75,8 га) в 1.4 км юго-восточнее д. Теряево с редкими лугово-степными видами: *Hieracium virosum* Pall., *Stipa pennata* L., *Veronica austriaca* L., *Xanthoselinum alsaticum* (L.) Schur.
 22. Склоны балки восточной и юго-восточной экспозиции (16 га), 1 км северо-восточнее д. Троицкое, близ левого берега р. Липовец. Редкие лугово-степные виды: *Artemisia latifolia* Ledeb., *Iris aphylla* L., *Lathyrus lacteus* (Bieb.) Wissjul., *Stipa pennata* L.
 23. Лесное урочище «Сетеневский орешник» с сохранившимися участками старовозрастных дубрав с типичными неморальными элементами флоры (*Asarum europaeum* L., *Euonymus europaea* L., *Pulmanaria obscura* Dumort. и др.) и такими редкими видами как, *Scilla sibirica* Haw., *Corydalis solida* (L.) Clairv., на опушке – *Gentiana cruciata* L.
 24. Склон балки юго-восточной экспозиции (17,4 га), 0,4 км северо-восточнее д. Васютино. Два участка *Stipa pennata* L., примерно по 100 кв. м.
 25. Склоны балки юго-восточной и южной экспозиции (76 га), 1,5 км северо-западнее п. Красный. Редкие виды: *Gentiana cruciata* L., *Lathyrus tuberosus* L., *Thymus pulegioides* L., *Stipa pennata* L. и др.
- Краснозороенский р-н:
26. Геолого-ботанический памятник природы «Дикое поле» (3 га), расположен в 1,2 км южнее д. Рахманово. Представляет собой сохранившийся участок степной растительности, по всей площади которого разбросаны обломки гранита и песчаника, принесенные сюда ледником. Величина отдельных камней более 1 м. Из редких и охраняемых растений здесь произрастают: *Aster amellus* L., *Centaurea ruthenica* Lam., *Echium russicum* J.F. Gmel., *Gentiana cruciata* L., *Iris aphylla* L., *Scorzonera purpurea* L.
 27. Остепненные склоны южной экспозиции р. Большая Чернава у д. Рахманово (70 га). В лугово-степных ассоциациях отмечены такие редкие виды как *Amygdalus nana* L., *Jurinea arachnoidea* Bge., *Melica transsilvanica* Schur, *Potentilla recta* L., *Scorzonera purpurea* L., *Spiraea litvinovii* Dobroc., *Stipa capillata* L., *Veronica austriaca* L. и др.
 28. Нагорная дубрава и склон южной экспозиции левого берега р. Полевые Локотцы (184 га). Редкие виды: *Adonis vernalis* L., *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv., *Fritillaria meleagris* L., *Trollius europaeus* L.
 29. Склон балки юго-восточной экспозиции (57,5 га) в 3 км юго-западнее от п. Россошенский, с редкими лугово-степными видами: *Adonis vernalis* L., *Scorzonera purpurea* L., *Stipa capillata* L., *Veratrum nigrum* L. и др.
 30. Склон юго-восточной экспозиции (89,5 га) правого берега р. Оревка (2 км северо-восточнее с. Россошное) с крупными локальными популяциями *Stipa capillata* L. и *Melica transsilvanica* Schur.
 31. Склон юго-восточной экспозиции правого берега р. Любовша севернее с. Верх. Любовша, Редкие виды: *Allium flavescens* Bess., *Alyssum calycinum* L., *Erysimum marschallianum* Andr., *Stipa capillata* L. и др.
- Ливенский р-н:
32. Степной известняковый склон левого берега р. Сосны (67 га) в 2 км юго-восточнее с. Успенское. Редкие виды: *Allium flavescens* Bess., *Aristolochia*

- clematitis* L., *Cerasus fruticosa* Pall., *Gentiana cruciata* L., *Hyacinthella leucophaea* (C. Koch) Schur, *Melica altissima* L., *Salvia nutans* L., *Stipa capillata* L., *Veronica incana* L. и др.
33. Ботанический памятник природы «Участок дубравы и луговой кошеной степи» (1,5 га). Расположен в 1 км севернее с. Сергиевское на высоком склоне долины р. Кшень юго-восточной экспозиции. В лугово-степных сообществах произрастают такие виды редких и охраняемых растений, как *Allium flavescens* Bess., *Amygdalus nana* L., *Cerasus fruticosa* Pall., *Clematis integrifolia* L., *Hyacinthella leucophaea* (C. Koch) Schur, *Iris aphylla* L., *Linum perenne* L., *Scorzonera purpurea* L., *Verbascum phoeniceum* L.
34. Ботанический памятник природы «Апушкина гора (1 га), расположенный в 1 км зап. д. Апушкино. Из редких и охраняемых растений, здесь произрастают: *Allium flavescens* Bess., *Allium inaequale* Janka, *Allium podolicum* (Aschers. et Graebn.) Blocki ex Racib., *Artemisia armeniaca* Lam., *Artemisia latifolia* Ledeb., *Echium russicum* J.F. Gmel., *Helictotrichon desertorum* (Less.) Nevski, *Salvia nutans* L., *Scutellaria supina* L., *Stipa pennata* L., *Polygala sibirica* L.
35. Ботанический памятник природы «Урочище Кузилинка» (2 га), расположенный в 5 км юго-восточнее с. Навесное, на левом крутом известняковом склоне долины р. Олым. Уникальность этого урочища для Орловской обл. заключается в том, что оно является продолжением Северо-Донского реликтового района Липецкой обл., с характерными для него такими видами, как *Allium inaequale* Janka, *Galatella angustissima* (Tausch) Novopokr., *Scutellaria supina* L. и др. Только на территории ур. Кузилинка в Орловской обл. отмечены: *Onosma simplicissima* L., *Orobanche laevis* L., *Orobanche coerulea* Steph. Здесь произрастают 3 вида, занесенные в Красную книгу Российской Федерации (2008) и 15 видов из Красной книги Орловской области (2007) [6].
36. Урочище «Белая гора» (131 га), расположенное на крутом известняковом склоне восточной экспозиции долины р. Олым в 1,7 км восточнее с. Круглое. Редкие виды растений: *Allium flavescens* Bess., *Aster amellus* L., *Centaurea ruthenica* Lam., *Cerasus fruticosa* Pall., *Clematis integrifolia* L., *Iris aphylla* L., *Scutellaria supina* L. и др.
37. Склон западной экспозиции правого берега р. Сосна (114 га) в 0,3 км восточнее д. Шереметьево. Редкие виды растений: *Adonis vernalis* L., *Aster amellus* L., *Cotoneaster alanicus* Golits, *Centaurea ruthenica* Lam., *Clematis integrifolia* L., *Delphinium cuneatum* Stev. ex DC., *Galatella angustissima* (Tausch) Novopokr., *Stipa pennata* L. и др.
38. Лесное урочище «Липовчик» (163,6 га) с сохранившимися старовозрастными участками липняков и дубрав с редкими видами растений: *Corydalis intermedia* (L.) Merat, *Scilla sibirica* Haw., *Viola epipsila* Ledeb.
39. Широколиственный лес (396 га) южнее с. Вахново с сохранившимися старовозрастными участками дубрав с редкими видами растений: *Campanula cervicaria* L., *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Gentiana cruciata* L., *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv. и др.
40. Нагорная дубрава на правом высоком известняковом берегу р. Сосны с редкими видами растений: *Aconitum anthora* L., *Delphinium cuneatum* Stev. ex DC., *Dianthus superbus* L., *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Serratula coronata* L., *Lithospermum officinale* L., *Veratrum nigrum* L. и др.
41. Крутые известняковые склоны правого берега р. Кшень (306,4 га) напротив с. Екатериновка с сохранившимися участками лугово-степной растительности и

такими редкими видами, как *Aster amellus* L., *Centaurea ruthenica* Lam., *Chondrilla juncea* L., *Cotoneaster alaunicus* Golits, *Iris aphylla* L., *Linum flavum* L. и др.

42. Урочища «Агрызкина гора» и «Пожидаев лог» (50 га) расположены восточнее д. Ольхов Луг и характеризуются сохранившимися участками лугово-степной растительности с большим количеством редких видов: *Amygdalus nana* L., *Aster amellus* L., *Chondrilla graminea* Bieb., *Cotoneaster alaunicus* Golits, *Iris aphylla* L., *Salvia nutans* L., *Scorzonera purpurea* L., *Scutellaria supina* L., *Stipa pennata* L., *Stipa pulcherrima* C. Koch, *Trollius europaeus* L. и др.

Должанский р-н:

43. Широколиственный лес (376 га) располагается севернее с. Русановка 1-я. Здесь сохранились участки старовозрастных дубрав с набором редких видов: *Adenophora liliifolia* (L.) A. DC., *Carex michelii* Host, *Dianthus superbus* L., *Laserpitium latifolium* L., *Scilla sibirica* Haw.; по опушкам - *Cerasus fruticosa* Pall.

44. Нагорная дубрава (362 га) на правом известняковом берегу р. Тим юго-западнее д. Кудиново, с редкими растениями орловской флоры: *Circaea lutetiana* L., *Corydalis intermedia* (L.) Merat, *Viola suavis* Bieb.

45. Две остепненные дубравы и балка между ними (общей площадью 542,8 га), находящиеся на крайнем юге Орловской области восточнее с. Успенское. Из редких видов здесь отмечены: *Lilium martagon* L., *Serratula lycopifolia* (Vill.) A. Kern., *Trisetum sibiricum* Rupr., *Stipa pennata* L., *Veratrum nigrum* L.

46. Нагорная дубрава и остепненный склон юго-западной экспозиции (общей площадью 26,3 га) правого берега р. Тим (северо-западнее д. Евланово). Здесь отмечены редкие лесные (*Carex michelii* Host, *Scilla sibirica* Haw.), лугово-степные (*Aristolochia clematitis* L., *Campanula altaica* Ledeb., *Iris aphylla* L., *Melica transsilvanica* Schur, *Oxytropis pilosa* (L.) DC.) и прибрежные (*Carex buekii* Wimm., *Petasites spurius* (Retz.) Reichenb., *Sium sisarum* L., *Sonchus palustris* L.) виды.

Колпнянский р-н:

47. Ботанический памятник природы «Остатки разнотравной типчаковой степи с ковылем» (3,4 га) в 0,5 км сев. д. Тимирязево. Памятник природы представляет собой участок степной растительности на крутом известняковом склоне южной экспозиции долины р. Сосна. В лугово-степных сообществах здесь произрастают редкие и охраняемые растения: *Allium flavescens* Bess., *Aster amellus* L., *Iris aphylla* L., *Jurinea arachnoidea* Vge., *Stipa capillata* L. На территории памятника природы отмечено одно из двух местонахождений в пределах Орловской области *Senecio schvetzovii* Korsh. Обнаруженный в этом году здесь *Stipa pennata* L., является пока единственным местонахождением этого вида в пределах Колпнянского р-на.

48. Широколиственный лес (232,7 га) южнее с. Яковка с остатками старовозрастных дубрав и редкими видами растений: *Aristolochia clematitis* L., *Lilium martagon* L., *Omphalodes scorpioides* (Haenke) Schrank, *Scilla sibirica* Haw.

49. Остепненные склоны и заливные луга (общей площадью 78,6 га) по р. Сосне восточнее г. Колпны. Здесь произрастают такие редкие виды орловской флоры, как *Amygdalus nana* L., *Cerasus fruticosa* Pall., *Hyacinthella leucophaea*, *Lathyrus lacteus* (Bieb.) Wissjul., а также редкий в юго-восточной части региона вид – *Iris pseudacorus* L.

50. Склон юго-западной экспозиции левого берега р. Плата в 2,6 км северо-восточнее д. Густые Тычинки. В этом году здесь обнаружена крупная локальная популяция *Equisetum ramosissimum* Desf. – нового вида для флоры

Орловской области и достаточно редкого в пределах средней полосы европейской части России.

Из 50 выделенных ключевых ботанических территорий в пределах исследованной юго-восточной части Орловской области ведущая роль принадлежит участкам, с преобладанием естественной растительности зонального типа - лугово-степной (58 %), лесной (16 %), лесостепной (16 %), и небольшая часть выделенных территорий (10 %) включает интразональные типы растительности - водно-болотную (2 %) и пойменно-луговую (8 %).

Среди выявленных 50 ключевых ботанических территорий, пять являются памятниками природы:

- геолого-ботанический памятник природы «Дикое поле» (Покровский район);

- ботанические памятники природы «Участок дубравы и луговой степи», «Апушкина гора», «Урочище Кузилинка», (Ливенский район);

- ботанический памятник природы «Остатки разнотравной типчаковой степи с ковылем» около д. Тимирязево (Колпнянский район).

В результате исследований, на выделенных ключевых ботанических территориях, обнаружены новые местонахождения 19-ти видов сосудистых растений, внесенных в Красную книгу Орловской области (2007) [6]: *Adonis vernalis* L. – (14), *Amygdalus nana* L. – (6), *Aster amellus* L. – (6), *Clematis integrifolia* L. – (3), *Cotoneaster alaunicus* Golits – (6), *Delphinium cuneatum* Stev. ex DC. – (6), *Fritillaria meleagris* L. – (2), *Gentiana cruciata* L. – (7), *Gladiolus imbricatus* L. – (1); *Iris aphylla* L. – (15), *Lilium martagon* L. – (3), *Onosma simplicissima* L. – (1), *Allium inaequale* Janka – (2), *Scutellaria supina* L. – (5), *Pulsatilla patens* (L.) Mill. – (1), *Salvia nutans* L. – (4), *Scorzonera purpurea* L. – (7), *Stipa pennata* L. – (19), *Stipa pulcherrima* C. Koch. – (2).

В ходе полевых исследований собрано 950 гербарных образцов, которые дополнили научный фонд Гербария имени В.Н. Хитрово Орловского государственного университета имени И.С. Тургенева (ОГНУ).

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Ключевые ботанические территории. Европейская Россия. М: IUCN - Всемирный Союз Охраны Природы, 2004. 14 с.
2. Паспорта памятников природы Орловской области. — 1994—1997. // Архив Упр. природными ресурсами по Орлов. обл.
3. Хитрово В.Н. Конспект флоры Орловской губернии. 1923. 114 с. // ПФА РАН. Ф. Р IV. Оп. 1. № 344.
4. Куренцов А.И. Карта распространения степной растительности в западных частях Орловской области. 1961. // Орл. обл. архив. Ф. Р-3531. Оп. 1. № 6.
5. Радыгина В.И. Конспект флоры Орловской области и некоторые вопросы происхождения луговой степи: дис. ... канд. биол. наук. М., 1980. Т. 2. 254 с.
6. Цингер В.Я. Сборник сведений о флоре Средней России. М.: Катков, 1885. 520 с.
7. Кузнецов Н.И. Бассейн Оки. Геоботанические исследования 1894 г. // Тр. экспедиции для исслед. истоков главнейших рек Европейской России. СПб., 1897. С. 1—54.
8. Залесский М.Д. Ботанические исследования в Орловской губернии 1899 г. // Тр. СПб. о-ва естествоиспыт. Отд-ние бот. 1900. Т. 30, вып. 3. С. 163—194.
9. Хитрово В.Н. Растительность // Природа Орлов. края. Орел, 1925. С. 261—410.

10. Вернандер Т.Б. Анализ растительности степей б. Орловского уезда // Изв. Сев.-Чернозем. обл. с.-х. опыт. станции. Орел, 1929. Т. 3, № 22. С. 173—207.
11. Куренцов А.И. Степи в бассейне верхней Оки в бывшей Орловской губернии // Изв. Сев.-Черноземной обл. с.-х. опытной станции. Орел, 1929. Т. 3, вып. 2. С. 157—172.
12. Еленевский А.Г., Радыгина В.И. Определитель сосудистых растений Орловской области. Орел: Труд, 1997. 208 с.
13. Еленевский А.Г., Радыгина В.И. Определитель сосудистых растений Орловской области. 2-е изд. М.: Моск. пед. гос. ун-т, 2005. 214 с.
14. Киселева Л.Л. Отдел Покрытосеменные / Л.Л. Киселева, О.М. Пригоряну // Красная книга Орловской области. Грибы. Растения. Животные. / Отв. ред. О.М. Пригоряну. Орел: Издатель А.В. Воробьев, 2007. С. 22-105.
15. Парахина Е.А. Список древесных растений Орловской области. М.: Изд-во МИЭП, 2009. 104 с.
16. Щербаков А.В. Сосудистая водная флора Орловской области / Под. ред. Н.Ю. Хлызовой. - М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. - 92 с.
17. Атлас редких и охраняемых растений Орловской области: Монография / Л.Л.Киселева, О.М. Пригоряну, А.В. Щербаков, Н.И. Золотухин / Под ред. М.В. Казаковой. Орел, Издатель Александр Владимирович Воробьев, 2012. 455 с.
18. Ковыли и ковыльные степи Белгородской, Курской, Орловской областей: кадастр сведений, вопросы охраны / Н.И. Золотухин, А.В. Полуянов, Л.Л. Киселева и др. Курск, 2015. 495 с.
19. Киселева Л.Л., Пригоряну О.М. Выделение ключевых ботанических территорий Экологической сети Орловской области с использованием ГИС // Изуч. флоры Вост. Европы: достижения и перспективы: тез. докл. межд. конф. (Санкт-Петербург, 23—28 мая 2005 г.). М.; СПб., 2005а. С. 40.
20. Киселева Л.Л., Пригоряну О.М., Парахина Е.А. Ключевые ботанические территории Орловской области / Л.Л. Киселева, О.М. Пригоряну, Е.А. Парахина // Проблемы региональной экологии, 2010. Вып. № 2. С. 203-207.

УДК / UDK 631.445.25:631.51.021:(631.46+633.11"324":631.559)

**ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕРОЙ ЛЕСНОЙ
ПОЧВЫ НА ЕЁ БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ
ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**

**INFLUENCE METHODS OF MAIN GREY FOREST SOIL ON ITS BIOLOGICAL
ACTIVITY AND PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT**

Сорокина М.В., аспирант

Sorokina M.V., Post-graduate student

Лобков В.Т., доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Lobkov V.T., Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Бобкова Ю.А., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Bobkova Y.A., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет
имени Н.В. Парахина», Орел, Российская Федерация**

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education, «Orel
State Agrarian University present name N.V. Parahin», Orel, Russian Federation

E-mail: gorbunova1991marina@yandex.ru

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

обработка почвы, влажность, агрохимические показатели, урожайность озимой пшеницы, биологическая активность почвы.

KEY WORDS

soil treatment, structural aggregate content, crop capacity of winter wheat, biological activity of soil.

Всякое воздействие на почву ведёт к изменению её свойств. Особенно это касается обработок почвы. Любая обработка нацелена на улучшение условий роста и развития растений и, как следствие, повышение урожайности сельскохозяйственных культур [4,6,7,11,12].

С другой стороны, в современных условиях развития земледелия необходим прогноз и анализ процессов, происходящих в почве [3].

Биологическая активность почвы находится в тесной связи с почвенным плодородием, является его надежным индикатором [8]. Е. М. Мишустин [9] считал допустимым отождествлять активность целлюлозоразлагающих микроорганизмов с интенсивностью микробиологических процессов, протекающих в почве. Поэтому часто в качестве индикатора биологической активности почвы используют методику по степени разложения льняного полотна [2], которая была использована и в наших исследованиях.

Цель наших исследований – определить влияние приемов основной обработки почвы на биологическую активность тёмно-серой лесной почвы и урожайность озимой пшеницы.

Исследования проводились на опытном поле кафедры земледелия ФГБОУ ВО Орловского ГАУ в условиях полевого стационарного опыта.

Биологическая активность почвы в опыте изучалась под озимой пшеницей сорта Московская 39 (сорт районирован, наиболее распространен в Орловской области, создан в НИИСХ Центральных районов Нечерноземной зоны), через 30, 60 дней и перед уборкой после начала исследования.

Почва опытного поля представляла собой типичную для области тёмно-серую лесную среднесуглинистую глееватую почву, почвообразующие и подстилающие породы – оглеенные покровные суглинки. Микрорельеф участка выровненный.

В исследованиях изучались следующие варианты обработки почвы:

1. Нулевая обработка (прямой посев);
2. Плоскорезная обработка КПШ (20-22 см);
3. Комбинированная обработка агрегатом КОС 3,7 (14-16см);
4. Вспашка отечественным плугом ПЛН 5-35 (20-22 см),
5. Вспашка оборотным плугом фирмы LEMKEN (20-22 см).

Рядовой посев проводили сеялкой культиваторного типа John Deere 730 с нормой высева семян 220 кг/га.

Агротехника возделывания озимой пшеницы общепринятая для зоны за исключением приемов, предусмотренных схемой опыта.

Учетная площадь делянок - 102 м², повторность опыта трехкратная, размещение делянок систематическое. Все наблюдения, анализы и учёт проводили по общепринятым методикам.

Погодные условия в период проведения полевых исследований имели некоторые отличия от среднемноголетних данных, при этом они достаточно полно отражали характерные особенности климата зоны. В целом, период вегетации озимой пшеницы, с сентября 2014 года по август 2015 года, можно охарактеризовать как благоприятный. При изучении биологической активности почвы наибольшее значение из метеорологических факторов имеет количество выпавших осадков. Данные по распределению осадков за период вегетации озимой пшеницы представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 - Распределение осадков за период вегетации (с сентября 2014г. по август 2015г.) озимой пшеницы

Исходя из данных представленных на графике видно, что наиболее резко от средних многолетних значений отличается количество осадков в июне месяце 2015 года, их выпало почти вдвое меньше нормы.

Полевые и лабораторные исследования осуществлялись в соответствии с методиками, изданными в специализированной литературе, на базе Орловского ГНУ ВНИИЗБК, а так же, агроэкологической лаборатории и ЦКП «Генетические ресурсы растений и их использование» Орловского ГАУ. Целлюлозолитическую активность пахотного слоя почвы определяли методом Мишустина, Вострова и Петровой (по интенсивности разложения льняного полотна), изложенном в практикуме по земледелию [2]. Данный метод приближает исследования к естественным условиям, применим к различным типам почв и позволяет получить объективную и достоверную информацию о деятельности целлюлозоразлагающих микроорганизмов, а также может характеризовать различные агротехнические мероприятия.

На целлюлозолитическую активность почвы оказывает влияние наличие в ней доступного азота и других минеральных элементов, необходимых для обмена веществ и другие факторы. Нами была проведена агрохимическая оценка почвы по вариантам опыта во ВВВ и в конце вегетации озимой пшеницы (табл.1).

Таблица 1. Агрохимические показатели почвы по вариантам опыта при возделывании озимой пшеницы, 2015г.

Показатели почвы	Варианты опыта									
	Начало вегетации					Конец вегетации				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Содержание, мг/100г: подвижного фосфора	15,10	14,80	14,80	14,30	14,40	14,80	14,30	14,50	14,30	14,10
обменного калия	3,40	3,40	3,40	3,40	3,40	3,35	3,38	3,35	3,35	3,40
азота легкогидролизуемого	14,00	13,60	14,00	14,00	14,00	14,00	12,60	12,60	14,00	12,40
Гумус, %	3,3	3,5	3,8	4,1	4,0	3,2	3,4	3,7	4,1	4,0
Кислотность, рН	4,9	4,8	5,0	4,9	4,9	4,8	4,8	5,0	5,0	5,1

*Примечание: 1 - нулевая обработка; 2 - плоскорезная обработка; 3 - комбинированная обработка; 4 - вспашка ПЛН 5-35; 5 - вспашка оборотным плугом.

Анализ полученных данных показал, что почвы под опытом были среднекислыми, с повышенным содержанием подвижных форм фосфора и низким содержанием обменного калия. Содержание гумуса по вариантам опыта варьировало от 3,2 до 4,1%. Учитывая, что опыт по данной схеме закладывался уже шестой год, можно наблюдать некоторое колебание по содержанию гумуса между вариантами опыта. Варианты 1 и 2 отличались пониженными значениями по этому показателю, что, по-видимому, связано с преобладанием процесса минерализации гумуса над гумификацией. Это происходит, так как перемешивания слоев почвы в результате обработок на вариантах 1 и 2 не происходит в отличие от остальных трёх вариантов.

Каких-либо значительных изменений по агрохимическим показателям в процессе выращивания озимой пшеницы отмечено не было.

Интенсивность разложения целлюлозы как показатель биологической активности почвы зависит от целого факторов, среди которых немаловажное значение имеет влажность почвы (рис. 2).

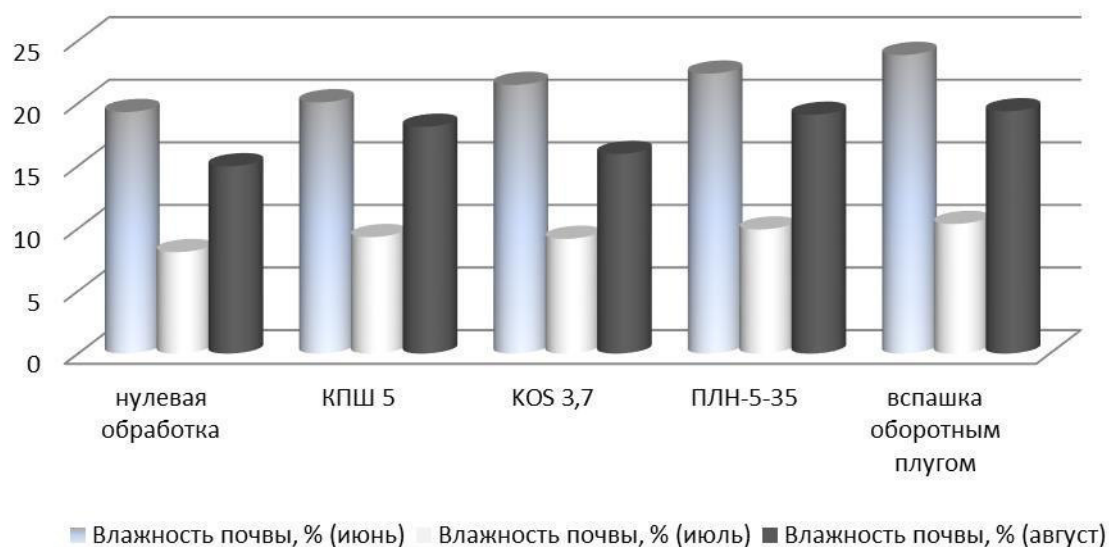


Рисунок 2 – Динамика влажности почвы в слое 0-30 см, %

Нами определялась влажность почвы в те же периоды, когда и извлекались льняные полотна. В первый период экспозиции (начало июня) влажность пахотного слоя почвы в посевах озимой пшеницы находилась на уровне 19...24%, во второй период из-за длительного периода без осадков, наблюдалось снижение влажности пахотного слоя почвы на всех вариантах опыта (8...10%), к концу вегетации озимой пшеницы после непродолжительных дождей влажность почвы снова повысилась до 15...19%. Необходимо отметить, что варианты со вспашкой отличались повышенными показателями влажности пахотного слоя во все три отбора, что должно было способствовать большей активности почвенной биоты. Однако этого не произошло.

Данные, характеризующие биологическую активность почвы в зависимости от ее обработки, приведены в таблице 2.

Анализ деятельности целлюлозоразрушающих микроорганизмов показывает, что их активность по вариантам основной обработки почвы под озимой пшеницей проявлялась по-разному.

Уже в первый срок (через 30 дней после закладки полотен) наблюдалось различие в активности деятельности микроорганизмов по вариантам опыта. Варианты со вспашкой отличались пониженными показателями активности микроорганизмов (11,3...12,2%). По нулевой и плоскорезной обработке разложение льняного полотна было примерно одинаковым и составляло 23%.

За следующие 30 дней разложение ткани проходило менее интенсивно, что связано с недостатком влаги в пахотном слое (Рис. 1) на фоне отсутствия осадков в этот период. К моменту уборки наибольший процент разложившейся ткани был на варианте комбинированной обработки (41,7%), по нулевой и плоскорезной обработке почвы активность микроорганизмов характеризовалась средними значениями (32,6-36,9%). В обоих вариантах со вспашкой активность целлюлозоразлагающих организмов была самая низкая (26,4-27,7%).

Таблица 2. Разложение льняного полотна в пахотном слое почвы (0-30см) на посевах озимой пшеницы по вариантам опыта, %

Разложение льняного полотна, % к исходной массе	Вариант обработки почвы				
	Нулевая обработка	Плоскорезная обработка	Комбинированная обработка	Вспашка ПЛН 5-35	Вспашка оборотным плугом
Через 30 дней	23,3	23,4	17,9	11,3	12,2
Через 60 дней	25,7	28,1	19,6	13,8	12,4
Через 85 дней (перед уборкой)	36,9	32,6	41,7	27,7	26,4

За следующие 30 дней разложение ткани проходило менее интенсивно, что связано с недостатком влаги в пахотном слое (Рис. 1) на фоне отсутствия осадков в этот период. К моменту уборки наибольший процент разложившейся ткани был на варианте комбинированной обработки (41,7%), по нулевой и плоскорезной обработке почвы активность микроорганизмов характеризовалась средними значениями (32,6-36,9%). В обоих вариантах со вспашкой активность целлюлозоразлагающих организмов была самая низкая (26,4-27,7%).

Обработки почвы, различаясь по глубине и интенсивности, приводят к неравномерному распределению растительных остатков по профилю. При нулевой, безотвальной и комбинированной обработках наибольшее количество их сосредоточено в верхней части пахотного слоя почвы. Так как органическое вещество является для большинства организмов источником питательных веществ и энергии, то при поверхностной обработке они концентрируются в верхних слоях пахотного слоя, при глубокой – более равномерно распределяются по всему корнеобитаемому слою. Данная закономерность уже неоднократно подтверждалась исследованиями ряда авторов [4; 5], подтвердилась она и в наших опытах.

Повышенную активность целлюлозоразрушающих организмов на фоне поверхностной обработки по сравнению со вспашкой неоднократно отмечали С.С. Балабанов, Н.В. Беседин, Н.И. Картамышев, Н.М. Тимофеева, 2013 [1]; М.К. Зинченко, Л.Г. Стоянова, Н.И. Безменко, И.М. Шукин, 2013 [3].

Для определения интенсивности разложения целлюлозы пользовались шкалой О.Е. Пряженниковой (2011), представленной в таблице 3 [10].

Таблица 3. Шкала интенсивности разрушения целлюлозы за вегетационный сезон, %

Выраженность процесса	Оценка
<10	Очень слабая
10-30	Слабая
30-50	Средняя
50-80	Сильная
>80	Очень сильная

Исходя из этой градации мы получили, что на вариантах со вспашкой интенсивность разложения целлюлозы была слабой (менее 30%), а на остальных вариантах опыта – средней (30-50%).

Уборка озимой пшеницы в опыте проводилась в фазу восковой спелости, методом сплошного комбайнирования. Применялся специальный комбайн для опытных участков TerrionSamro. Результаты полевых опытов показали, что на урожайность озимой пшеницы оказали влияние различные способы обработки почвы (рис. 3).

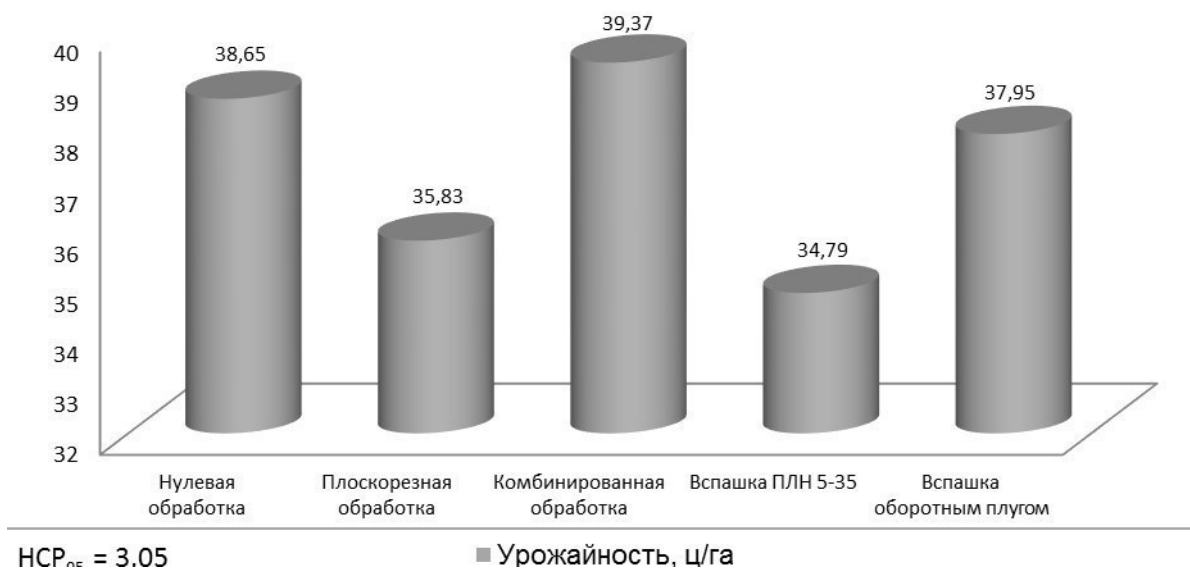


Рисунок 3 - Урожайность озимой пшеницы в зависимости от способа основной обработки почвы

Наибольшая урожайность получена на варианте с комбинированной обработкой почвы (37,9 ц/га). Варианты по нулевой обработке и вспашке оборотным плугом по показателю урожайности отличались незначительно. Самая низкая урожайность была получена в вариантах с плоскорезной обработкой и вспашкой ПЛН-5-35 (35,8 и 34,8ц/га соответственно).

Данные корреляционного анализа позволили установить достоверную корреляционную связь между показателями урожайности озимой пшеницы и интенсивностью разложения целлюлозы микроорганизмами (коэффициент корреляции $r = 0,63$).

Влияние приемов основной обработки почвы на целлюлозоразлагающую активность почвенных микроорганизмов под озимой пшеницей определяется в основном распределением растительных остатков в обрабатываемом слое. Их количество в верхнем слое при нулевой и комплексной обработках способствовало формированию микробного сообщества с высокой целлюлозоразлагающей активностью. В благоприятные по условиям увлажнения годы на темно-серых лесных почвах под озимую пшеницу рекомендуется использовать наряду с отвальной обработкой почвы также нулевую и комбинированную обработку. Исследования на эту тему будут продолжены.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Балабанов С.С. Биологическая активность почвы в зернопаропропашном севообороте в зависимости от приемов биологизации земледелия / С.С. Балабанов, Н.В. Беседин, Н.И. Картамышев, Н.М. Тимофеева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 3. -С. 43-44.
2. Васильев И. П. Практикум по земледелию / И. П. Васильев, А. М. Туликов, Г. И. Баздырев и др. - М.: Колос, С., 2005. - 424 с.
3. Зинченко М.К. Влияние вида угодий и приемов основной обработки на биологическую активность серой лесной почвы / М.К. Зинченко, Л.Г. Стоянова, Н.И. Безменко, И.М. Щукин // Достижения науки и техники АПК. 2013. № 4. -С. 14-16.
4. Касмынин Г.Г. Влияние способов обработки почвы при возделывании подсолнечника на целлюлозолитическую активность чернозема, выщелоченного / Г.Г. Касмынин // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 4. -С. 546.
5. Коржов С.И. Влияние обработки на биологические процессы / С.И. Коржов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. - 2010.№3. –с.14-17.
6. Лобков В.Т. Интенсификация биологических факторов воспроизводства плодородия почвы в земледелии / В.Т. Лобков, Н.И. Абакумов, Ю.А. Бобкова, В.В. Наполов. – Орел: Издательство ОрелГАУ, 2016. –160 с.
7. Лобков В.Т. Оценка эффективности возделывания сельскохозяйственных культур в зависимости от способов основной обработки почвы в Центрально-Черноземном регионе / В.Т. Лобков, Н.К. Кружков, А.А. Забродкин, А.С. Новикова // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2013. Т. 40. № 1. С. 8-11.
8. Минеев В.Г., Рашпе Е.Х. Агрехимия, биология и экология почвы. - М.: Росагропромиздат, 1990. - 260 с.
9. Мишустин Е. Н. Микроорганизмы и продуктивность земледелия / Е. М. Мишустин. - М., Наука, 1972.
10. Пряженникова, О.Е. Целлюлозолитическая активность почв в условиях городской среды / О.Е. Пряженникова // Вестник Кемеровского государственного университета. – 2011. – № 3 (47). – С. 10-13.
11. Сорокина, М.В. Урожайность и качество зерна сои при различной интенсивности обработки почвы / М.В. Сорокина, В.Т. Лобков, Н.И. Абакумов, Ю.А. Бобкова // Сборник материалов международной научно-практической он-лайн конференции «Антропогенная эволюция современных почв и аграрное производство в изменяющихся почвенно-климатических условиях». – Орёл: Орловский ГАУ, 2015. – С. 69-71.
12. Lobkov V.T. The efficiency of different methods of primary tillage at broomcorn millet production in the Orel region / V.T. Lobkov, N.I. Abakumov, Y.A. Bobkova, Y.L. Mikhaylova // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2013. Т. 45. № 6. - С. 9-13.
13. Хазиев, Ф.Х. Воспроизводство плодородия серых лесных почв [Текст] / [Ф. Х. Хазиев, Р. Я. Рамазанов, Г. А. Кольцова, Ф. Я. Багаутдинов, И. К. Хабиров, Я. М. Агафарова, И. М. Габбасова] ; под ред. Ф. Х. Хазиев ; АН РБ, Ин-т биологии УНЦ РАН. - Уфа : Гилем, 1999. - 163 с.

УДК / UDC 504.53.054:628.381.1.003.12:669.018.674

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ

INFLUENCE OF SEWAGE SLUDGE ON SOIL POLLUTION WITH HEAVY METALS

Басов Ю.В., кандидат сельскохозяйственных наук

Basov Y.V., Candidate of Agricultural Sciences

Гуляева К.Н.*, кандидат биологических наук

Gulyaeva K.N., Candidate of Biological Sciences

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет
имени Н.В. Парахина», Орел, Российская Федерация**

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education, «Orel
State Agrarian University present name N.V. Parahin», Orel, Russian Federation

E-mail: knk-orel@mail.ru

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

осадки сточных вод, тяжелые металлы: кадмий, марганец, медь, никель, свинец, цинк, предельно-допустимая концентрация (ПДК).

KEY WORDS

sewage sludge, heavy metals: cadmium, manganese, copper, nickel, lead, zinc, maximum permissible concentration (MPC).

С ростом городов, интенсификацией промышленного производства увеличиваются и объемы, и токсичность образующегося осадка. Единой рациональной и экологически безопасной технологии хранения и утилизации осадка в настоящее время не существует.

Осадки сточных вод (ОСВ) городских очистных сооружений являются одним из основных отходов хозяйственно-бытовой деятельности населения. Ежегодные объемы накапливающихся ОСВ в России составляют 30-35 млн. т. в расчете на естественную влажность 75%. По сухому веществу это составляет 9-10 млн. тонн.

ОСВ представляют собой специфический вид отходов. К их особенностям относится:

1) повышенная бактериологическая и эпидемиологическая опасность канализационных осадков;

2) устойчивая тенденция к увеличению их количества отходов в связи с ростом численности населения и позитивными социальными изменениями в жизни людей (расширением сети централизованного водоснабжения, улучшением качества очистки сточных вод).

В связи с тем, что объемы ОСВ постоянно увеличивается актуальной проблемой является их утилизации. Наличие в ОСВ необходимых для растений элементов питания определяет целесообразность их использования в качестве органического удобрения.

Однако повышенное содержание тяжелых металлов (ТМ) в ОСВ вызывает необходимость проведения постоянного мониторинга мест как хранения, так и внесения целью контроля биогенных элементов и потенциально токсичных веществ.

ОСВ г. Орла являются одним из основных отходов хозяйственно-бытовой деятельности населения города. На одного городского жителя ежегодно приходится около 30 кг сухого вещества, или 100-200 кг осадка фактической влажности. Основными предприятиями - производителями ОСВ на территории Орловской области являются МПП ВКХ «Орелводоканал» с объемом сброса сточных вод 52 925 тыс. м³/год, МУП «Водоканал» г. Ливны – 3 17,7 тыс. м³/год, МУП «Водоканал» г. Мценск – 6702,650 тыс. м³/год. Кроме того, на территории области насчитывается около 250 очистных сооружений механической и биологической очистки. Подавляющее большинство их имеет большой срок эксплуатации, и не всегда отвечает современным требованиям экологической безопасности. Во многих районных центрах очистные сооружения вообще отсутствуют.

Общее количество производимого в год механически обезвоженного осадка на очистных сооружениях городской канализации, обслуживаемых МПП ВКХ «Орелводоканал» составляет 54750 т в расчете на 80% влажности. Основная масса осадков размещается на площадках хранения, которые расположены на территории ОСК МПП ВКХ «Орелводоканал». Часть осадков сточных вод размещена на прилегающей территории земель сельскохозяйственного назначения: на двух участках площадью 345,34 кв. м и 3934, 57 кв. м, что привело к перекрытию плодородного слоя почвы, т.е. порче земель.

Данная группа отходов непрерывно образуется, обрабатывается и зачастую размещается на территории очистных сооружений, которые располагаются в городской черте или вблизи земель сельскохозяйственного производства. Накопление отходов на территории очистных сооружений может представлять серьезную экологическую угрозу.

Химический состав ОСВ, в зависимости от поступающих на очистные сооружения промышленных и коммунальных стоков, а также методов определения и колеблется в достаточно широком диапазоне. ОСВ характеризуется широким набором макро- и микроэлементов, включая и тяжелые металлы. В ОСВ содержится 1,0-1,34% общего азота, 0,21-0,23% общего фосфора, 0,32-0,36% общего калия при pH – 4,8-5,0.

Однако отмечается низкий процент использования осадков, который обусловлен рядом причин. Прежде всего, это наличие в ОСВ токсичных солей ТМ и возможность присутствия патогенной микрофлоры, а также их высокая влажность, трудность удаления с иловых площадок, недостаточное количество и несовершенство механизмов и транспортных средств для уборки осадков. Перечисленные причины приводят к перекрытию плодородного слоя почвы и порче земель.

Цель работы – установить влияние отходов производства в виде ОСВ на окружающую среду и агроэкологические показатели почвы.

Исследования проводились на участках перекрытия плодородного слоя почвы ОСВ МПП ВКХ «Орелводоканал», расположенных вблизи д. Вязки Орловского района Орловской области. Это земли сельскохозяйственного назначения общей площадью 4280 м².

Исследования почвы проводились на предварительно отобранных образцах в соответствии с действующими нормативными актами в области анализа почвы и методов отбора проб- ГОСТ 26483-85 Приготовление солевой вытяжки и определение ее pH по методу ЦИНАО, ГОСТ 26951-86 определение нитратов ионометрическим методом, ГОСТ Р 54650-2011 Определение

подвижного калия, фосфора по методу Кирсанова, РД 52.18.289-90 МУ выполнения измерений массовой доли подвижных форм металлов в пробах почвы атомно-адсорбционным методом, ГОСТ 26210-91 определение обменного калия по методу Масловой, ГОСТ 26213-91 определение органического вещества. Содержание ТМ о образцах выполнялось в соответствии с ГН 2.1.7.2041-06

Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве. Гигиенические нормативы.

Почвенный покров исследуемого участка представлен серыми лесными почвами суглинистого механического состава.

Лабораторные исследования почвенных образцов выполнены на содержание подвижных форм токсичных химических элементов (кадмия, свинца, цинка, меди, никеля, марганца). В ходе проведенных исследований учитывались запасы питательных веществ в почве, их распределение по профилю, пространственно-временное варьирование в почве и доступность для растений. Исследованы 10 почвенных образцов с участка перекрытия плодородного слоя и 3 пробы с прилегающей территории (контроль). Результаты исследований образцов почвы приведены в таблице 1, рисунке 1.

Анализ проведенных лабораторных исследований почвенных образцов, отобранных на исследуемом участке нарушенных земель (табл.1), показывает, что содержание токсичных химических элементов в почвенных пробах на участке перекрытия плодородного слоя осадками сточных вод значительно выше по сравнению с контролем: по кадмию на 148,22%, по меди - на 153,95%, по никелю - на 55,17%, по цинку - на 141,26%. По сравнению с контролем отмечено меньшее содержание марганца на 30,69%, свинца - на 1%.

В отдельных пробах, отобранных на участке перекрытия плодородного слоя осадками сточных вод отмечено превышение ПДК меди на 1,3% (проба 1), цинка на 12,47% (проба 1), на 33,9% (проба 3), на 33,26% (проба 5), на 28,87% (проба 6), на 34,96% (проба 7).

Таким образом, в условиях исследуемого объекта перекрытие плодородного слоя ОСВ приводит к накоплению в верхних слоях почвы солей ТМ.

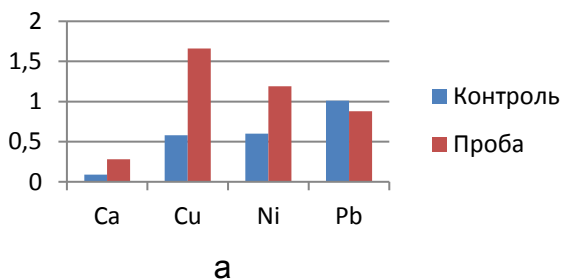
Таблица 1. Результаты лабораторных исследований почвенных образцов

Номер пробы	Содержание тяжёлых металлов (подвижная форма), мг/кг					
	Кадмий (Ca)	Марганец (Mn)	Медь (Cu)	Никель (Ni)	Свинец (Pb)	Цинк (Zn)
Пробы, отобранные на участке перекрытия плодородного слоя почвы						
1	2	3	4	5	6	7
1	0,51	17,39	3,04	0,98	0,64	25,87
2	0,185	11,57	1,15	1,14	0,147	21,29
3	0,217	46,19	0,97	1,75	0,68	30,81
4	0,11	23,93	0,75	0,82	0,84	22,13
5	0,235	19,11	1,77	0,87	0,93	30,65
6	0,099	27,15	0,67	0,74	1,25	29,64

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
7	0,47	61,05	2,38	2,11	0,92	31,04
8	0,412	65,22	1,29	1,34	1,66	12,78
9	0,275	35,22	2,73	1,02	0,98	16,98
10	0,284	42,83	1,8	1,13	0,74	25,65
Среднее	0,280	34,97	1,66	1,19	0,88	24,68
Контрольные пробы, отобранные на прилегающей территории (фон)						
1	0,09	54,38	0,59	0,59	1,21	4,31
2	0,092	46,52	0,57	0,61	0,81	10,11
Среднее	0,091	50,45	0,58	0,600	1,01	7,21
Пробы к контролю	0,189	-15,484	1,075	0,590	-0,131	17,474
	148,22%	30,69%	153,95%	55,17%	13,00%	141,26%
ПДК ГН2.1.7.204 1-06	1	140	3	4	6	23

Содержание ТМ в почве мг/кг
(среднее значение)



Содержание ТМ в почве мг/кг
(среднее значение)

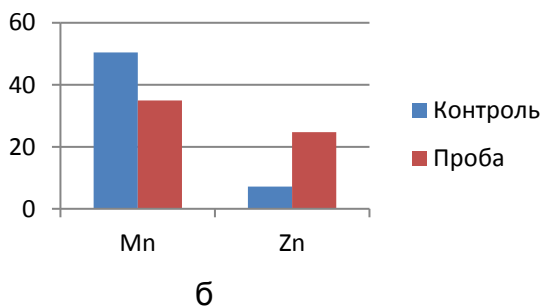


Рисунок 1 - Результаты исследований образцов почвы

ВЫВОДЫ

1. На участке перекрытия плодородного слоя ОСВ выявлено повышение токсичных химических элементов в почвенных пробах по кадмию на 148,22%, по меди - на 153,95%, по никелю - на 55,17% по цинку - на 141,26% по сравнению с контролем.

2. Складирование ОСВ на исследуемом участке приводит к накоплению тяжелых металлов в почве. В отдельных пробах отмечено превышение ПДК меди на 1,3% (проба 1), цинка на 12,47% (проба 1) на 33,26% (проба 5), на 28,87% (проба 6), на 34,96% (проба 7).

3. В целях устранения отрицательного воздействия ОСВ на окружающую среду и почвенное плодородие на исследуемом участке требуется проведение

комплекса мероприятий, направленных на снижение токсичности тяжелых металлов и восстановление утраченного естественного плодородия почв.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Анализ состояния обработки осадков бытовых сточных вод малых населенных пунктов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.lib.ua-ru.net/diss/cont/176858.html>
2. Гурин, А.Г. Накопление и трансформация тяжелых металлов в агроэкосистемах ЦЧР / А.Г. Гурин, С.Д. Лицуков, А.В. Акинчин, С.В. Резвякова. - Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2013. – 211 с.
3. Гармаш Н.Ю., Графская Г.А. К вопросу длительного применения ОСВ в качестве органических удобрений. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Белгород, 2001.- С.52-68.
4. Голубовская Э.К. Биологические основы очистки воды. – М.: Высш. шк., 1978.
5. Группа компаний "ЭМ-Кооперация" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://emcooperation.ru/kompostirovanie_ilovyh_osadkov
6. Доклад об экологической ситуации в Орловской области в 2011 году / Правительство Орловской области. Управление по охране и использованию объектов животного мира, водных биоресурсов и экологической безопасности Орловской области (Орелоблэконадзор); Вышегородских Н.В., Рыжиков В.В., Григорьев В.К. и др. – Орел: Издательский Дом «Орловская литература и книгоиздательство» («ОРЛИК»); 2012. – 172 с.
7. Кузнецов А.Е., Градова Н.Б. Научные основы эковиотехнологии / Учебное пособие для студентов. – М.: Мир, 2006.
8. Мельников А.А. проблемы окружающей среды и стратегия ее сохранения: Учеб. пособие для вузов. – М.: Академический проспект; Гаудеамус, 2009.
9. Пахненко Е.П. Осадки сточных вод и другие нетрадиционные органические удобрения. – Москва, «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2009.
10. Петрова О.А., Адрышев А.К., Струнникова Н.А. Утилизация осадков городских сточных вод. http://www.rusnauka.com/NIO/Ecologia/2_petrova.doc.htm
11. СанПиН 2.1.7.573-96 «Гигиенические требования к использованию сточных вод и их осадков для орошения и удобрения».
12. Традиционные и перспективные методы использования и уничтожения осадков. / Экологический фонд "Вода Евразии" [Электронный ресурс] - 2010. Режим доступа: <http://www.ecofond.ru/traditional.htm>. Дата доступа: 15.03.2013.
13. Clive A.Edwards, Norman Q.Arancon. The Use of Earthworms in the Breakdown of Organic Wastes to Produce Vermicomposts and Animal Feed Protein. – ISWVT 2005. – PCAMRD, Los Banos Laguna, Philippines. – 16-18
14. <http://www.ecologylife.ru>
15. <http://www.agronomiy.ru>
16. <http://www.ecologysite.ru>

УДК / UDC 635.05"550.1":(631.811.98+631.879)

**РОЛЬ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ И НЕТРАДИЦИОННЫХ
УДОБРЕНИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЛЕТНИКОВ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В
ЗЕЛЕНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

**THE ROLE OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES AND
NONCONVENTIONAL FERTILIZERS IN THE CULTIVATION OF ANNUALS AND
THEIR USE IN GREEN BUILDING**

Догадина М.А., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Dogadina M.A., Candidate of Agricultural Sciences, associate professor
**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени
Н.В. Парахина», Орел, Российская Федерация**
Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education, «Orel
State Agrarian University present name N.V. Parahin», Orel, Russian Federation
E-mail: marinadogadina@yandex.ru

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

цветочные растения, адонис летний, диморфотека выемчатая, календула лекарственная, эшшольция, годеция, биологически активные вещества, осадок сточных вод, зола.

KEY WORDS

flowering plants, summer Adonis, dimorphoteca notched, calendula officinalis, Elsholtzia, godetia, biologically active substances, sewage sludge, ash.

Самый важный и сложный вопрос при озеленении - правильная компоновка элементов для цветочного оформления. Именно здесь особенно уместно использовать такие формы, растения, группы, которые обладают ярко выраженными декоративными признаками. Сочетания должны быть контрастными или, наоборот, гармоничными по высоте, форме, окраске, свободными от вредителей и болезней, иметь продолжительный период цветения и т.п. Это достигается за счет использования в зеленом строительстве растений различных видов. Как показал анализ цветочного оформления г. Орла, сортимент летников для озеленения скуден, используются, в основном: агератум, бархатцы, бегония, петуния, циния, цинерария (рис.1).

В своих исследованиях мы оценили возможность введения в сортимент для зеленого строительства цветочных растений, отвечающих вышеперечисленным требованиям, но использующихся ограниченно: Адонис летний (*Adonis aestivalis*), Диморфотека выемчатая (*Dimorphotheca sinuata*), Календула лекарственная (*Calendula officinalis*), Эшшольция (*Eschscholzia*), Годеция (*Godetia*), а также внедрение в агротехнологию этих растений нетрадиционных удобрений и современных биологически активных веществ. Подобная комбинация позволит решить одну из важнейших проблем современности - утилизации отходов и снижении экотоксикологической нагрузки на окружающую среду.

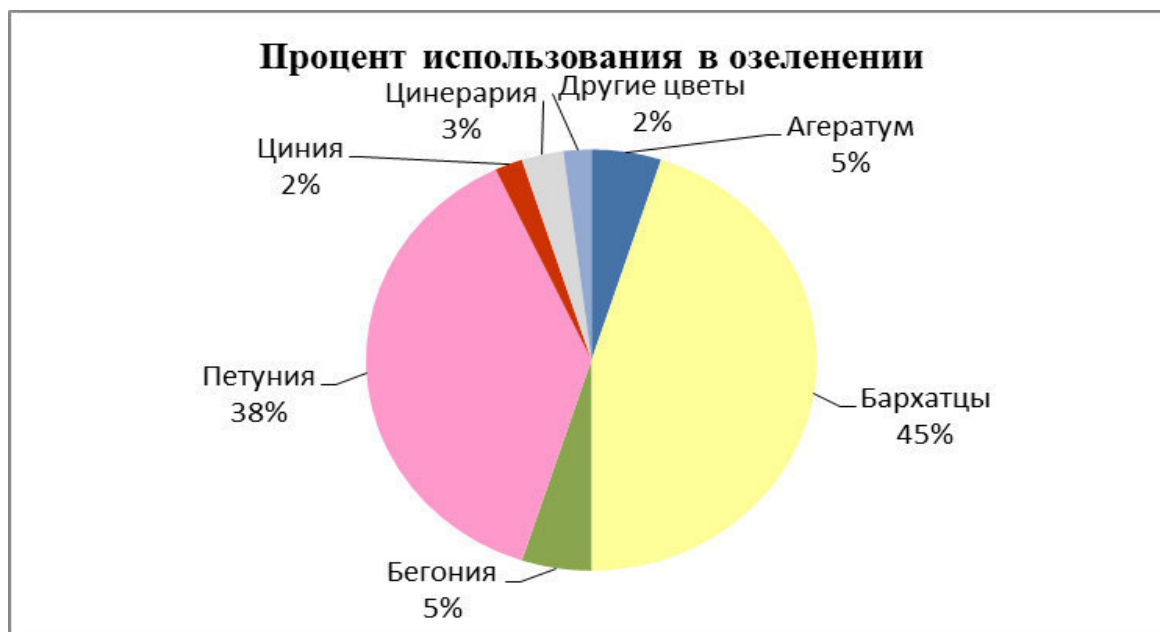


Рисунок 1 - Сортимент цветочных растений, используемых для озеленения г. Орла

В литературных источниках имеется ряд сведений о стимулирующем действии биологически активных веществ на всхожесть семян, рост и развитие растений [1,2,3,4,5]. Но несмотря на достаточную изученность вопроса, этот способ не нашел широкого применения в производстве, в частности декоративном цветоводстве. Интерес вызывает возможность действия исследуемых препаратов в комплексе с нетрадиционными удобрениями, которые в своем составе имеют необходимый набор макро- и микроэлементов, необходимых растению на всех этапах его жизни, начиная с прорастания семени. В почву опытного участка вносили осадок сточных вод МПП ВКХ «Орелводоканал» в дозах 6 кг/м² и 12 кг/м² и золу лузги гречихи ООО "Элита" в дозе 100 г/м². Для обработки семян, а также растений в период вегетации применяли биологически активные вещества: "Гумат натрия" и "Мива-Агро". Полевая всхожесть определялась по числу здоровых всходов, полученных в полевых условиях (рис. 2)

На контроле полевая всхожесть цветочных растений была достаточно низкой от 50,5% (*Adonis aestivalis*) до 67,7% (*Godetia*), а на опытных вариантах увеличилась в 1,3-1,6 раз (рис.2). Стимулирующее действие было получено при совместном применении предпосевной обработки семян летников и внесением в почву ОСВ и золы. В данном случае можно судить о полностью задействованном потенциале вносимых удобрений, которые улучшают не только агрохимические показатели почвы и но и положительно влияют на ее агрегатный состав. Благодаря наличию водопрочных агрономически ценных агрегатов в структурной почве присутствуют поры различного размера, которые улучшая водо- и воздухообмен оказывают влияние на всхожесть семян. Существенных различий в полевой всхожести семян летников, выращиваемых с добавлением ОСВ в дозировках 6 и 12 кг/м² не выявлено. Несмотря на то, что биологически активные вещества показали высокую эффективность, к действию гумата натрия оказались более восприимчивы *Adonis aestivalis*, к мивал-агро – *Godetia*, *Dimorphotheca sinuata*, *Calendula officinalis*, *Eschscholzia*.

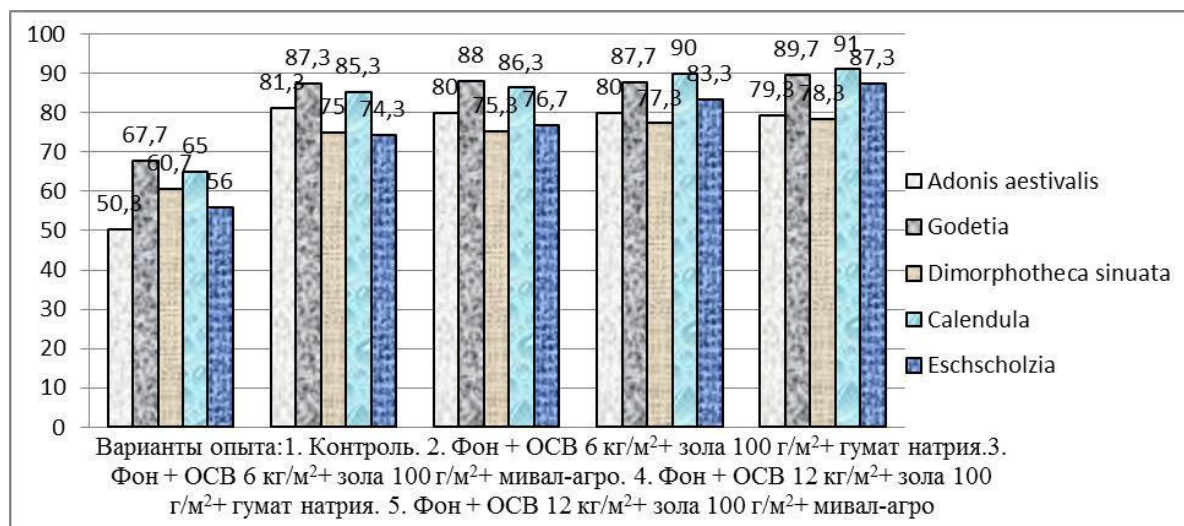


Рисунок 2 - Полевая всхожесть семян летников при применении биологически активных веществ и нетрадиционных удобрений (2007-2009 гг.)

Если семена *Adonis aestivalis* прорастают при жарке и сухой погоде, которая отмечалась в мае 2007 и 2009 гг. (полевая всхожесть на опытных вариантах была выше 80%), то семена таких растений, как *Dimorphotheca sinuata* и *Eschscholzia* чувствительны к недостатку влаги. В засушливо-жарких условиях весеннего периода хорошо проявилось действие гумата натрия и мивал-агро. Всхожесть семян *Dimorphotheca sinuata* увеличилась на 11-17% (2007г.) и 19-25% (2009г.); *Eschscholzia* на 17-33% (2007г.) и на 19-28% (2009г.) в сравнении с контролем.

Ключевыми внешними факторами, влияющими на благоустройство урбанизированных территорий, являются быстрые изменения климата и связанные с этим негативные погодные (гидрометеорологические) явления.

Погодные условия Центрального региона Российской Федерации в последнее время характеризуются нестабильностью и экстремальностью. Возвратные заморозки в весенний период, резкие колебания температуры и влажности воздуха в летний создают неблагоприятную обстановку для роста и развития декоративных растений, могут привести к их гибели или уменьшению периода цветения. В связи с этим, возможность влияния биологически активных веществ и удобрений в комплексе на изменение сроков зацветания и цветения летников в условиях Орловской области имеют большое практическое значение.

Проведенные исследования показали неординарность летников на применение испытуемых препаратов и удобрений. Под влиянием БАВ, ОСВ в возрастающих дозах и золы цветение *Adonis aestivalis* на опытных вариантах наступило раньше на 7-9 дней в сравнении с контролем. Растения *Godetia*, при выращивании на фоне ОСВ 6 кг/м² и обработке их биостимуляторами зацвели раньше на 5 дней, при использовании дозы ОСВ 12 кг/м² цветение наступило раньше на 2 недели. Аналогичная отзывчивость была отмечена у растений *Eschscholzia* (7 и 16 дней соответственно). *Calendula officinalis* характеризуется неприхотливостью к условиям выращивания, но, несмотря на это полноценно растет только на плодородных и рыхлых почвах. Такие условия были созданы применением осадка сточных вод в качестве органоминерального удобрения и золы. При обработке растений гуматом натрия цветение наступило раньше установленного срока на 15 дней. Положительного влияния БАВ на фоне нетрадиционных удобрений в сроках зацветания *Dimorphotheca sinuata* не

отмечено. Питательные вещества спровоцировали активное разрастание вегетативной массы на начальном этапе развития летника. Цветение растений на опытных вариантах наступило на 1 день позже в сравнении с контролем. Тем не менее, этот отрицательный момент не отразился на продолжительности цветения, которая при обработке растений Мивал-Агро увеличилась на 9-10 дней в сравнении с контролем. В целом растения, выращенные на опытных делянках, зацветали раньше установленного срока и имели более продолжительный период цветения.

Одним из важнейших направлений в декоративном цветоводстве является увеличение цветочной продуктивности летников, т.к. от нее напрямую зависят декоративные качества растений. Установлена закономерность увеличения количества цветков на растении за сезон при использовании биологически активных веществ и нетрадиционных удобрений.

Увеличение количества цветков коррелирует с улучшением органоминерального питания. При дозе ОСВ 6 кг/м² лучшие показатели были получены при обработке растений мивал-агро (табл.1). Количество цветков на растении *Adonis aestivalis* увеличилось на 18,3 шт., *Godetia* - 19,3 шт., *Dimorphotheca sinuata* - 9 шт., *Calendula officinalis* - 31,3 шт., *Eschscholzia* - 13,4 шт. в сравнении с контролем. При увеличении дозы ОСВ до 12 кг/м² количество цветков увеличилось в 1,2-1,3 раза в сравнении с более низкой дозой. Из выращиваемых растений более отзывчивой на применение препаратов была *Calendula officinalis*, менее отзывчивой *Dimorphotheca sinuata*. Все растения лучше цвели в условиях теплого лета.

Таблица 1. Комплексное влияние нетрадиционных удобрений и биологически активных веществ на продуктивность летников (2007-2009 гг.)

Варианты опыта	<i>Adonis aestivalis</i>	<i>Godetia</i>	<i>Dimorphotheca sinuata</i>	<i>Calendula officinalis</i>	<i>Eschscholzia</i>
	Количество цветков на 1 растении, шт.				
Контроль	17,7	18,7	24,0	34,7	39,3
Фон + ОСВ 6 кг/м ² + зола 100 г/м ² + гумат натрия	27,3	24,7	32,0	61,3	49,3
Фон + ОСВ 6 кг/м ² + зола 100 г/м ² + Мивал-Агро	36,0	38,0	33,0	66,0	52,7
Фон + ОСВ 12 кг/м ² + зола 100 г/м ² + гумат натрия	43,3	39,6	33,7	86,0	65,3
Фон + ОСВ 12 кг/м ² + зола 100 г/м ² + Мивал-Агро	44,7	37,3	35,3	85,3	66,3

Увеличение количества цветков на растении связано с улучшением питания растений, а также увеличением продолжительности вегетации. Все растения, выращенные на опытных делянках, отличались улучшенными декоративными качествами.

Обязательным элементом любого зеленого строительства являются цветники, при проектировании которых руководствуются главным принципом -

подчинить цветочное оформление общей цели объекта озеленения. Для создания определенных узоров из цветов предпочтительнее выращивание растений рассадным способом. Но не все растения хорошо переносят пересадку. Известно, что эшшольция имеет длинную стержневую корневую систему, которая может повреждаться при пересадке. Это влечет за собой зачастую гибель растения. Корни у диморфотеки мочковатые, стержневые длинные, отрицательно реагируют на повреждения, после которых трудно восстанавливаются. В своей работе мы провели оценку влияния биостимуляторов на приживаемость рассады *Eschscholzia* и *Dimorphotheca sinuata*.

Семена растений, обработанные биостимулятором гумат натрия и раствором фунгицида фундазол, высевали в ячейки, наполненные почвосмесью с добавлением ОСВ. При высоте рассады 5-7 см - высаживали в открытый грунт на постоянное место через 20-25 см друг от друг, проливая почву после посадки Мивал-Агро. Предварительно в лунку вносили золу.

Как видно из рисунка 3 приживаемость на опытных вариантах была выше у растений *Eschscholzia* на 23,7% и 25,4%; растений *Dimorphotheca sinuata* - 21,1% и 18,4%. Различий в приживаемости растений при внесении различных доз ОСВ не обнаружено. Эти цветочные растения предпочитают почвы, отличающиеся хорошей водо- и воздухопроницаемостью, рыхлостью. Именно таким характеристикам отвечает почва при внесении в нее осадка сточных вод и золы лузги гречихи. Зола, внесенная в посадочную лунку, проявила действие антисептика, а Мивал-Агро - физиологическую защиту, которая заключалась в ускорении роста и развития корневой системы, ее устойчивости к механическим повреждениям.

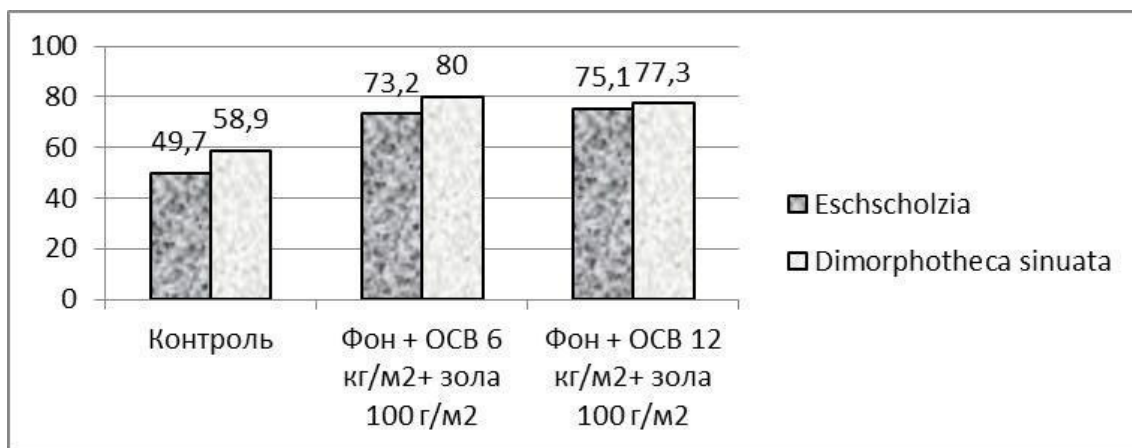


Рисунок 3 - Приживаемость рассады *Eschscholzia* и *Dimorphotheca sinuata* (2008-2009 гг.)

Применение гумата натрия в комплексе с протравителем семян препаратом фундазол, 50% с.п., дальнейшей обработкой Мивал-Агро на фоне улучшенного органоминерального питания дало положительные результаты и позволило вырастить здоровые высокодекоративные цветочные культуры.

Заболевших растений при комплексном использовании препаратов отмечено не было. В 2008 году на контроле заболели и были удалены 13,9% растений эшшольции и 8,3% диморфотеки. В условиях более теплого лета заболевших растений на опытных вариантах *Dimorphotheca sinuata* в 2009 году

обнаружено не было, у 2,8% *Eschscholzia* были признаки поражения мучнистой росой при обработке семян фундазолом.

Таким образом, комплексное применение биологически активных веществ и нетрадиционных удобрений решает ряд важных проблем, связанных с улучшением декоративной и фитосанитарной обстановки в зеленом строительстве и экологически безопасной утилизации отходов.

Комплексное использование биологически активных веществ, осадка сточных вод и золы позволило увеличить полевую всхожесть семян летников, приживаемость рассады растений, плохо переносящих пересадку, повысить продуктивность цветов, продлить сроки цветения.

Из семян, обработанных биологически активными веществами получали здоровые растения, отличающиеся высокой декоративностью.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Баранова Т. В., Калаев В. Н., Воронин А. А. Экологически безопасные стимуляторы роста для предпосевной обработки семян / Вестн. Балтийского федерал. унив. им. И. Канта. 2014. № 7. С. 96 – 102.
2. Ефремова Ю. В., Амелин П. А., Лопачев Н. А. Изучение влияния стимуляторов роста на начальные стадии развития озимой пшеницы / Вестн. ОрелГАУ. 2014. № 6. С. 22 – 28.
3. Ефремова Ю.В. Продуктивность озимой пшеницы при обработке семян стимуляторами роста / Ю.В. Ефремова //Аграрная Россия. – 2015. - №5. – С.21-24
4. Кемечева М.Х., Роль кремниевых удобрений в повышении продуктивности риса на луговых почвах левобережья р. Кубани : диссертация ... к.с-х.н. : 06.01.04 Майкоп, 2003 132 с.
5. Пентелькина Н.В. Повышение всхожести семян путем обработки стимуляторами роста / Н.В. Пентелькина, А.Н. Буторин, М.В. Родионова //Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2005. - № 12. – С.102-104
6. Савич, В.И. Баланс биофильных элементов в системе почва – растение [Текст] / В.И. Савич, В.Г. Сычев, П.Н. Балабко, В.Н. Гукалов, Д.Н. Никиточкин // Вестника Башкирского государственного аграрного университета. -2016. -№1. –С. 14-20

УДК / UDC 631.445.42:631.61:631.81

**ВЛИЯНИЕ УДОБРИТЕЛЬНО-МЕЛИОРИРУЮЩИХ СМЕСЕЙ НА
ФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕРНОЗЕМА ОБЫКНОВЕННОГО
ДЕГРАДИРОВАННОГО**

**THE INFLUENCE OF FERTILIZING-RECLAIMING MIXTURES ON THE
PHYSICAL STATE OF THE ORDINARY CHERNOZEM DEGRADED**

Шалашова О.Ю., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
**Новочеркасского инженерно-мелиоративного института
им. А.К. Кортунова ФГБОУ ВО «Донской ГАУ»**

Shalashova O.Y., candidate of agricultural Sciences, associate Professor
Novocherkassk engineering and land reclamation Institute
them. A. K. Kortunov FGBOU VO "of the don state agrarian UNIVERSITY"
E-mail: shalashova-o@mail.ru

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

деградация, почва, мелиорация, удобрительно-мелиорирующие смеси, физические свойства, плотность, порозность, солонцеватость, водопрочность.

KEY WORDS

Degradation, soil, irrigation, fertilizing-meliorative mixtures, physical-ski properties, density, porosity, alkalinity, water resistance.

Управлять почвенным плодородием возможно только при достижении оптимальных показателей по физическим и физико-химическим свойствам почв. Если почвы остаются под влиянием негативных процессов, то есть уплотнены, обезструктурены, осолонцованы, засолены, то вносить минеральные и органические удобрения нецелесообразно, так как эти мероприятия не дадут должного эффекта. Оптимизировать условия жизни растений, в том числе почвенные, можно и путем улучшения агрофизического состояния почв [1]. Для этого достаточно определить и оценить значения некоторых физических свойств почв. Они доступно и полно представлены в работах Н.А. Качинского, А.Г. Бондарева, В.В. Медведева, Е.В. Шеина, а также других авторов [2-5].

Регулирование урожая сельскохозяйственных культур не может быть достигнуто, пока нерегулированным остается физический фактор [6].

Известно, что при увлажнении быстрее подвергаются уплотнению почвы тяжелого гранулометрического состава: средние и тяжелые суглинки, глины, то есть почвы, в которых содержание физической глины превышает 40%. Кроме того, если почвенные агрегаты водостойчивы, прочные и достаточно плотные, то почва меньше уплотняется.

Чем выше содержание гумуса, тем менее уплотнена почва и при наличии гумуса почва быстрее разуплотняется, то есть переходит в рыхлое состояние [6].

Орошение черноземов обыкновенных обуславливает однонаправленное и отчетливо выраженное изменение основных показателей физического состояния в сторону их ухудшения. Так плотность сложения почв увеличивается в пределах полутораметровой толщи на 0,06-0,13 т/м³, что является следствием как уменьшения содержания гумуса и деградации структуры, так и дальнейшей более глубокой перестройки почвенного пространства [7,8].

Наиболее оптимальные условия в пахотном горизонте для большинства растений создаются при плотности сложения 1,0-1,2(1,3) т/м³. При таких показателях почва водопроницаема и влагоемка и в ней создается экологическая гармония – это когда вода и воздух содержатся в равных по объему количествах, что соответствует влажности почвы по уровню 60-70% (НВ) – наименьшая (полевая) влагоемкость[9].

Отсюда следует, что регулирование физических свойств почв, используя различные агромелиоративные приемы, остается актуальной задачей в проблеме повышения плодородия почв.

Цель исследований – изучить влияние удобрительно- мелиорирующих смесей (УМС), приготовленных из местных отходов промышленности и сельского хозяйства, на физические свойства чернозема обыкновенного деградированного в результате поливов слабоминерализованной водой сульфатно-натриевого состава. Источник орошения – Весёловское водохранилище. Минерализация воды в среднем составляет 1,7 г/дм³.

Изучаемые почвы – чернозём обыкновенный среднесолонцеватый с содержанием в 0-40 см слое обменного натрия в почвенном поглощающем комплексе (ППК) 11%, обменного кальция 71% и обменного магния 18%, незасолён, но имеет среднещелочную реакцию.

Для создания УМС использовались следующие компоненты: терриконовая порода (Т.п), электролит травления стали (ЭТС), птичий помёт (П.п), измельченная солома(Сол.). Одним из компонентов компоста выступал фосфогипс (Ф).

Полевой опыт заложен в ГП «Батайское» в октябре 2007 года по следующей схеме:

1. Контроль
2. Компост (П.п + Ф –1:1) –19 т/га
3. УМС (П.п. + Т.п. + ЭТС – 2:1:1) – 33 т/га
4. УМС (П.п. + Т.п. + ЭТС – 1:1:2) – 22 т/га
5. УМС (П.п. + ЭТС + Сол. – 1:2:1) – 26 т/га
6. УМС (П.п. + Т.п. + ЭТС + Сол – 1:1:2:1) – 26 т/га

Дозы УМС рассчитывались на полное вытеснение натрия из ППК и замещение его на кальций [10]. Вначале определялась доза гипса:

$$D_g = 0,086 * h * d * Na, \quad (1)$$

где D_g — доза гипса в расчете на полное вытеснение обменного натрия, т/га;

h - мощность мелиорируемого слоя, см;

d — плотность сложения почвы, т/м³ ;

Na - содержание обменного натрия, ммоль /100 г.

Для учета мелиорирующей основы, используемых УМС, необходимо ввести в формулу (2) дополнительный коэффициент:

$$D_{умс} = D_g * K, \quad (2)$$

где $D_{умс}$ - доза УМС, т/га;

K – коэффициент, учитывающий содержание мелиорирующих веществ в средстве. Например, для УМС (П.п.+Т.п. - 1: 2), у которого мелиорирующая основа в пересчёте на чистый гипс составляет 25%, $K = 100/25 = 4$.

Полевой опыт мелкоделёночный (5 * 6 = 30 м²). Компост и УМС вносились осенью 2007 года под основную вспашку, в последующие годы изучалось их последствие. Площадки для отбора образцов почв и определения плотности сложения почв в шурфах из года в год оставались постоянными. Сроки поливов устанавливались исходя из запасов влаги в почве, а поливные нормы

рассчитывались по формуле Костякова. Режим орошения сельскохозяйственных культур поддерживался на уровне 80 % от НВ. Расчётный слой - 0-60 см. Поливы производились дождеванием машиной ДДА -100МА. Повторность опыта – трёхкратная. Агротехника, общепринятая для Ростовской области согласно рекомендациям зональных систем земледелия. Образцы почв для определения гранулометрического, агрегатного и микроагрегатного составов отбирались ежегодно осенью после уборки сельскохозяйственных культур по слоям 0-20 см и 20-40 см. Анализы почв проводились в эколого-аналитической лаборатории ФГБНУ «РосНИИПМ». Методика исследований и статистическая обработка общепринятые. При оценке результатов анализов почв использовались «Руководство по контролю и регулированию почвенного плодородия орошаемых земель при их использовании» (2000 г.) [10] и «Справочник по оценке почв» (2004 г.) [9]. Для построения рисунков использовалось программное обеспечение Microsoft Office Excel. Исследуемые черноземы в исходном состоянии (до мелиорации) были сильно уплотнены как в слое 0-20 см, так и в слое 20-40 см. В целом в 40 см слое плотность сложения почвы составляла 1,31 т/м³ и характеризовалась как сильно-уплотненная по Качинскому [10]. Соответственно и порозность в слое почвы 0-40 см относилась к категории неудовлетворительной.

Причины уплотнения орошаемых почв связаны с механическим воздействием сельскохозяйственной техники и в нарушении структуры под влиянием химических процессов – осолонцевания и ощелачивания, характерных для орошаемых массивов и сопровождающихся диспергацией почвенной массы с последующим ее уплотнением.

Об этом свидетельствуют результаты определения содержания агрегатов 0,25 –10,0 мм при мокром просеивании, по которым оценивается структурное состояние и сумма водопрочных агрегатов > 0, 25 мм, характеризующих их водопрочность. До мелиорации структурное состояние черноземов, согласно классификации, в слоях 0-20 и 20-40 см было удовлетворительное. Коэффициент дисперсности для чернозема обыкновенного тяжелосуглинистого состава не должен превышать 10 %. В исследуемых нами черноземах до проведения химической мелиорации он составлял 24-23 единицы, что свидетельствует об их физической деградации.

Влияние компоста и удобрительно-мелиорирующих смесей после 3 и 6 лет их воздействия на уплотнение, порозность, структурное состояние, водопрочность в слоях 0-20 см и 20-40 см представлено в таблице 1, а водопрочность для слоя 0-40 см (рис. 1).

Уже после 3-х лет последствия всех исследуемых мелиорирующих средств было выявлено, что компост и УМС, особенно при присутствии в них 2-х частей ЭТС, оказывали положительное влияние на физические свойства почв, так как именно ЭТС, как кислый мелиорант, способствует коагуляции почвенных частиц, образованию водопрочных агрегатов и улучшению структурного состояния.

По плотности сложения почвы на всех вариантах из категории сильно уплотненной пашни перешли в категорию уплотненной, порозность из неудовлетворительного состояния перешла в удовлетворительное. Агрономически ценные агрегаты при мокром просеивании составляли от 55 до 57 %, что позволяет оценить структурное состояние как хорошее. Это подтвердили данные по расчету коэффициента дисперсности (K_d) и водопрочности (табл.1, рис.1)

Таблица 1. Влияние удобрительно-мелиорирующих средств на физические свойства чернозема обыкновенного деградированного

Вариант опыта	Слой почвы, см	Плотность почв, т/м ³	Порозность, %	Структурное состояние (мокрое просеивани), %	Водопрочность %	Коэффициент дисперсности
До мелиорации (2007 год)						
Среднее по участку	0-20	1,24	50	47	11	14
	20-40	1,33	48	42	10	13
Третий год последействия (2010 год)						
1. Контроль	0-20	1,23	52	42	9	16
	20-40	1,32	48	40	9	18
2. Компост(П.п+Ф–1:1) –19 т/га	0-20	1,12	56	58	30	9
	20-40	1,22	52	55	28	14
3. УМС (П.п.+Т.п.+ЭТС–2:1:1)–33 т/га	0-20	1,17	55	56	28	12
	20-40	1,26	52	53	24	16
4. УМС (П.п.+Т.п.+ЭТС–1:1:2) –22 т/га	0-20	1,12	52	54	28	11
	20-40	1,24	50	51	24	15
5. УМС (П.п.+ЭТС+Сол.–1:2:1) –26 т/га	0-20	1,10	57	53	29	9
	20-40	1,22	53	51	25	13
6. УМС (П.п.+Т.п.+ЭТС+ Сол-1:1:2:1) –26 т/га	0-20	1,08	58	58	32	8
	20-40	1,25	54	54	28	12
Шестой год последействия (2013 год)						
1. Контроль	0-20	1,19	52	42	9	16
	20-40	1,19	50	40	9	18
2. Компост(П.п+Ф–1:1) –19 т/га	0-20	1,10	57	57	32	8
	20-40	1,18	53	56	29	12
3. УМС (П.п.+Т.п.+ЭТС–2:1:1) –33 т/га	0-20	1,15	56	55	29	10
	20-40	1,24	52	54	26	14
4. УМС (П.п.+Т.п.+ЭТС–1:1:2) –22 т/га	0-20	1,11	54	56	29	10
	20-40	1,22	50	52	24	13
5. УМС (П.п.+ЭТС+Сол.–1:2:1) –26 т/га	0-20	1,10	57	54	31	8
	20-40	1,19	52	53	26	12
6. УМС (П.п.+Т.п.+ЭТС+ Сол-1:1:2:1) –26 т/га	0-20	1,08	58	59	34	8
	20-40	1,20	56	56	27	12

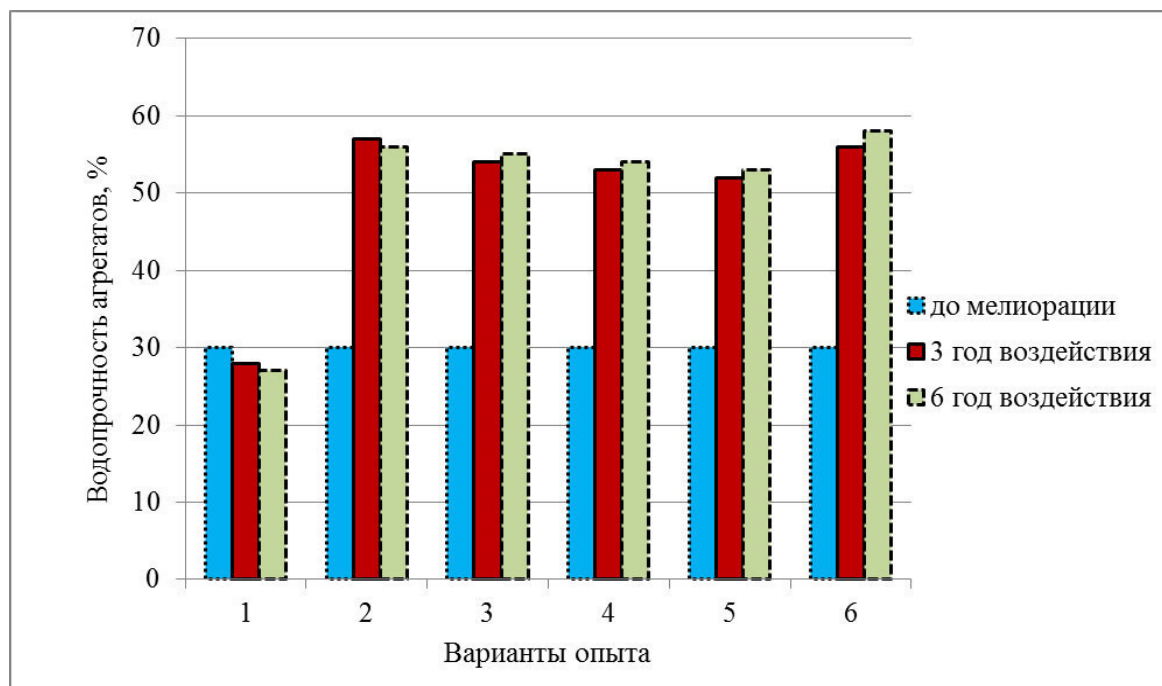


Рисунок 1 – Изменение водопрочности агрегатов под влиянием мелиорации компостом и удобрительно-мелиорирующими смесями (0-30 % – водопрочность недостаточно удовлетворительная, 30-40 % – водопрочность удовлетворительная, от 40 % и выше – водопрочность хорошая)

Улучшению физических свойств этих почв способствовала оптимизация физико-химических свойств черноземов. В частности, в 2013 года (6 год последствия) снизилась солонцеватость и произошло насыщение почв кальцием, поэтому в мелиорируемых черноземах ухудшения физических свойств к 6 году исследований не произошло.

Плотность сложения почв на мелиорируемых вариантах на 6 год последствия в 0-20 см слое составила от 1,08 (УМС (П.п.+Т.п.+ЭТС+Сол)) до 1,15 т/м³ (УМС (П.п.+Т.п.+ЭТС)). Это типичные значения для культурной почвы. Порозность этого слоя на мелиорируемых вариантах – хорошая. Несколько уплотнен слой 20-40 см, соответственно и порозность в этом слое является удовлетворительной для пахотного слоя. Несомненно, определенную роль в разуплотнении почв сыграла и люцерна (возделываемая с 2011 г.), которая своими корнями разрыхляла почву. Уменьшение плотности сложения почв на контроле по сравнению с исходными данными составило 5 %, а на лучшем варианте (УМС(П.п.+Т.п.+ЭТС+Сол)) - 13 % при отличной порозности (58 %). Структурное состояние на вариантах с компостом (2 вариант) и УМС (3, 5 варианты) характеризуется как хорошее.

Сумма водопрочных агрегатов на мелиорированных вариантах в 0-40 см слое составила в пределах 55-58 %, что характеризует их как хорошие по водопрочности. Коэффициент дисперсности также засвидетельствовал улучшение физических свойств почв в целом 0-40 см в слое, как после 3 лет, так и после 6 лет воздействия компоста и УМС.

О том, что улучшению физических свойств почв, а именно водопрочности, содействовало снижение солонцеватости, то есть уменьшение обменного Na в ППК, свидетельствует зависимость, представленная на рисунке 2.

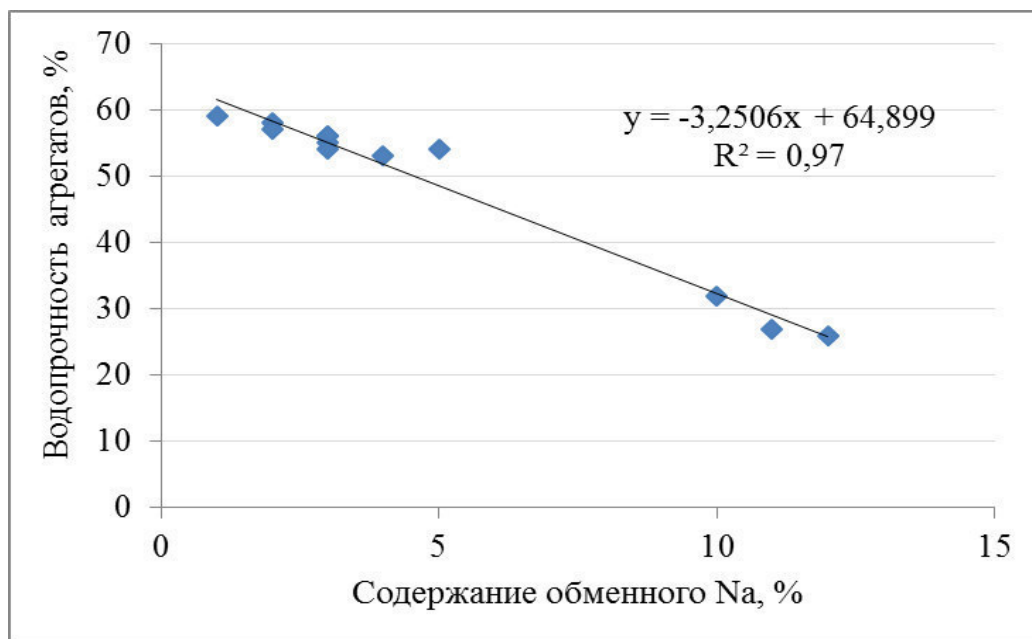


Рисунок 2 – Зависимость водопрочности агрегатов от содержания обменного Na в ППК

Полученный коэффициент детерминации свидетельствует о тесной связи между этими показателями. Отсюда следует, что на деградированных солонцеватых черноземах для оптимизации физических свойств в первую очередь следует провести мероприятия по снижению солонцеватости.

Выводы

1. Электролитосодержащие удобрительно-мелиорирующие смеси улучшали физические свойства чернозема обыкновенного в такой же степени, как и компост, приготовленный из П.п. и Ф.

2. Поскольку дозы УМС рассчитывались по содержанию мелиорирующей основы в смеси, поэтому практически все УМС оказывали одинаковое положительное воздействие на физические свойства чернозема обыкновенного деградированного.

3. Плотность сложения почвы из сильно уплотненной ($1,31 \text{ т/м}^3$) перешла в категорию уплотненной пашни ($1,14-1,20 \text{ т/м}^3$). Структура приобрела хорошее и удовлетворительное состояние по сравнению с неудовлетворительным на контроле, а агрегаты стали более водопрочными (сумма частиц $> 0,25 \text{ мм}$ составляет 55-58%) а на контроле – 28%.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Гончаров В.М. Проблема агрофизической оценки комплексного почвенного покрова / В.М. Гончаров // Вестник ОГУ, № 6(100).-2009.- С.560-564.
2. Качинский Н.А. Физика почвы / Н.А.Качинский. - М.: Высшая школа, 1965. - Ч.1. - 324 с.
3. Качинский Н.А. Физика почвы / Н.А.Качинский. - М.: Высшая школа, 1970. -Ч.2. - 359 с.
4. Бондарев А.Г., Медведев В.В. Некоторые пути определения оптимальных параметров агрофизических свойств почв /А.Г. Бондарев, В.В. Медведев // Теоретические основы и методы определения оптимальных параметров

- свойств почв. Научные труды Почвенного института им.В.В.Докучаева. - М.:1980.-С.85-98.
5. Шейн Е.В. Агрофизика / Е.В.Шейн, В.М. Гончаров - М.: Изд-во МГУ, 2006. - 194 с. Режим доступа: [http: www.pochva.com](http://www.pochva.com) 2015
 6. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения.- М.: Росинформагротех, 2003.- 240 с.
 7. Сапожников П.М. Деградация физических свойств при антропогенных воздействиях / П.М. Сапожников // Почвоведение, № 11.- 1994.-С.60-66.
 8. Королев В.А. Изменение физических свойств черноземов обыкновенных под влиянием орошения /В.А.Королев // Почвоведение, № 10.- 2008.-С.1234-1240.
 9. Вальков В.Ф. Справочник по оценке почв / В.Ф.Вальков, Н.В. Елисеева, И.И. Имгрунт [и др.]. – Майкоп: ГУРИПП «Адыгея», 2004. – 235 с.
 10. Скуратов Н.С. Руководство по контролю и регулированию почвенного плодородия орошаемых земель при их использовании / Н.С. Скуратов, Л.М. Докучаева, О.Ю. Шалашова [и др.]. – Новочеркасск, 2000. – 86 с.
 - 11.Хабиров, И. К. Экология и биохимия азота в почвах Приуралья [Текст] / И. К. Хабиров ; [отв. ред. Ф. Х. Хазиев] ; Уфимский научный центр РАН, Ин-т биологии, АН РБ. - Уфа, 1993. - 224 с.
 - 12.Багаутдинов, Ф. Я. Состав и трансформация органического вещества почв [Текст] / Ф. Я. Багаутдинов, Ф. Х. Хазиев ; АН РБ, Отделение биологических наук, Ин-т биологии УНЦ РАН, Башкирский ГАУ, Докучаевское общество почвоведов. - Уфа : Гилем, 2000. - 198 с.

УДК / UDC 582.282.23.000.57.001.25:636.087.73

**ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДРОЖЖЕЙ РОДА
CANDIDA КАК ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА КОРМОВОГО БЕЛКА
STUDY OF BIOLOGICAL SAFETY YEASTS OF THE GENUS *CANDIDA* AS
A POTENTIAL SOURCE OF FEED PROTEIN**

Колодина Е.Н., научный сотрудник

Kolodina E.N., researcher

Артемьева О.А., научный сотрудник

Artemyeva O.A., researcher

Котковская Е.Н., научный сотрудник

Kotkovskaya E.N., researcher

Павлюченкова О.В., научный сотрудник

Pavlyuchenkova O.V., researcher

Переселкова Д.А., научный сотрудник

Pereselkova D.A., researcher

**Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства им.
академика Л. К. Эрнста»**

Federal State Scientific Institution "All-Russian Research Institute of Animal
Husbandry them. Academician LK Ernst"

E-mail: vijmikrob@mail.ru

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

дрожжи, штамм-ассоциант, *Candida albicans* ЛМ-2014, токсичность, биологическая безопасность, кормовой белок.

KEY WORDS

yeast, strain-associates, *Candida albicans* LM 2014, toxicity, biological safety, feed protein.

Дрожжевые продукты широко используются в качестве кормовой добавки для животных во многих странах мира. Среди производителей мясомолочной продукции и специалистов по вопросам кормления жвачных животных существует мнение, что дрожжевые продукты полезны, они повышают усвоение сухих веществ кормов рациона и способствуют улучшению общего состояния животных (1). Публикации по исследованиям о применении дрожжей и дрожжевых культур в кормлении жвачных животных в научных журналах «Journal of Dairy Science», «Animal Feed Science and Technology» и «Journal of Animal Science» занимают 70 % от общего количества статей. Известно, что дрожжи могут расти в рубце в течение короткого времени, они улучшают расщепление клетчатки и синтезируют питательные вещества, которые стимулируют рост бактерий рубца и играют важную роль в переваривании клетчатки [2,3,4].

В решении проблемы белкового дефицита важная роль отводится производству кормовых дрожжей, получаемых из отходов сельского хозяйства, пищевой промышленности, лесоперерабатывающей промышленности, торфа и др. При этом растительная масса является наиболее перспективным сырьем для получения белка микробиологического синтеза [5].

Дрожжи в рубце стимулируют рост бактерий, утилизирующих сильные органические кислоты, что способствует поддержанию pH среды рубца на уровне 6-7. Таким образом, создаются оптимальные условия пищеварения, и осуществляется профилактика ацидозов [6].

Классические кормовые дрожжи получают путём выращивания грибов рода *Candida* (реже *Torulopsis*) на послеспиртовой барде, получаемой как отход в спиртовом производстве [7].

Сахарный сироп, представляющий собой вторичное сырьё переработки подсолнечного шрота, является разумной альтернативой для крупномасштабного микробиологического производства кормового белка [8].

Ввиду актуальности исследования и разработки дальнейших этапов биотехнологического получения кормового белка целью данной работы явилось изучение биологической безопасности дрожжей вида *Candida albicans*.

Биобезопасность исследуемой культуры дрожжей *C. albicans* определяли в три этапа:

- в опытах на тест-культурах инфузорий *Tetrachymena pyriformis*;
- путем парентерального введения дрожжевой суспензии лабораторным крысам;
- методом кожной пробы на кроликах.

Изучение биологической безопасности дрожжей проводили *in vitro* в условиях физиологического двора и лаборатории микробиологии центра биотехнологии и молекулярных исследований ВИЖ им. Л.К.Эрнста.

Объектами исследований являлись: изолят дрожжей, выделенный из рубцового содержимого гибридных баранов (архар х $\frac{3}{4}$ романовская). По результатам проведенного анализа нуклеотидной последовательности, кодирующей часть 18S rRNA исследуемого штамма ФГУП ГосНИИ Генетика (Федеральное государственное унитарное предприятие Государственный научно-исследовательский институт генетики и селекции промышленных микроорганизмов) установлено, что исследуемый штамм наиболее близок к виду *C. albicans* (98%). Данной культуре было присвоено название *C. albicans* ЛМ-2014. В качестве штамма-ассоцианта использовался эталонный штамм *C. albicans* ATCC 10231 (патогенные биологические агенты III группы), предоставленный Государственной коллекцией патогенных микроорганизмов и клеточных культур (ГКПМ – Оболенск).

Наращивание культур дрожжей проводили на плотной селективной среде дрожжевой-агаровой-пептонной (ДАП) [9] при 28°C в течение 48 часов. Суспензию дрожжей получали путем смыва культур с чашек Петри стерильной водой, концентрацию клеток определяли методом подсчета в камере Горяева.

Токсичность исследуемых микроорганизмов определяли с применением тест-культур инфузорий *T. pyriformis*. Из исходной концентрации клеток методом серийных десятикратных разведений готовили рабочие растворы. Титр которых находился в диапазоне от $1 \cdot 10^{11}$ до $1 \cdot 10^6$ КОЕ/мл. Автоматической пипеткой с заменяемым наконечником отбирали по 20 мкл среды с инфузориями и помещали в каждый из пяти микроаквариумов для исследования одной концентрации. Подсчет инфузорий проводили под микроскопом при увеличении 2x10. В каждом микроаквариуме количество инфузорий составляло от 10 до 20 шт, при этом травмированные клетки (неподвижные, округлой формы) не учитывали. Затем туда же автоматической пипеткой с чистым наконечником вносили по 200 мкл исследуемого разведения дрожжевой суспензии, подготовленной для биотестирования. Наблюдение и подсчет инфузорий

проводили в течение трех часов с интервалом 30 мин. Для того чтобы за время экспозиции растворы в лунках не подсохли, под блок микроаквариумов подкладывали смоченную водой фильтровальную бумагу и накрывали их стеклянным колпаком. Выживаемость инфузорий N%, вычисляли по формуле:

$$N = \frac{N_2}{N_1} \cdot 100, \quad (1)$$

где N_2 - среднеарифметическое (из пяти испытаний) число инфузорий через каждые 30 мин. экспозиции, шт;

N_1 - среднеарифметическое (из пяти испытаний) число инфузорий в начале опыта, шт;

100 - коэффициент перевода результата в проценты [10,11]

Эксперимент по изучению токсичных свойств обеих культур рода *Candida* проводили на крысах самцах линии ВИСТАР массой 70-80г. Животных разделили на три группы по 10 особей: две из которых были опытные и одна контрольная. Все животные, участвующие в эксперименте, содержались в групповых условиях согласно нормам посадки (по 5 особей в клетке), на общевиварном рационе, поение неограниченно. Животным 1 опытной группы подкожно в область холки инъецировали 0,5 мл дрожжевой суспензии *C. albicans* ЛМ-2014 с концентрацией клеток $1 \cdot 10^{11}$, крысам 2 опытной группы вводили 0,5 мл суспензии *C. albicans* 10231 той же концентрации, 3 контрольной группе животных – 0,5 мл стерильной воды. В течение 7 суток ежедневно учитывали физиологическое состояние животных. Эвтаназию экспериментальных животных проводили методом цервикальной дислокации. При вскрытии учитывали патологоанатомические изменения внутренних органов и их микробиологический профиль в среднем по группе (методом мазков-отпечатков на предметные стекла и посева на дифференциально-диагностические среды, с последующим изучением морфолого-биохимических свойств выросших микроорганизмов) [12].

Определение степени токсичности тест-культуры дрожжей *C. albicans* ЛМ-2014 и штамма-ассоцианта *C. albicans* 10231 проводили методом кожной пробы на кроликах породы «Белый великан». На выстриженный участок кожи кролика размером 6х6 см пластиковым шпателем наносили, слегка втирая, половину исследуемой пастообразной массы дрожжей с концентрацией клеток $4,0 \cdot 10^{11}$ КОЕ/г, полученной в результате наращивания и центрифугирования при 3000 об'15, вторую половину оставляли в холодильнике для повторного нанесения на следующий день. В качестве контроля использовали оголенный участок кожи, на который не наносили испытуемые образцы. С целью предупреждения слизывания пасты, нанесенной на кожу, на шею кролика надевали воротник, который снимали по окончании исследования. Наблюдение за реакцией начинали на следующий день после повторного нанесения пастообразной массы и продолжали в течение 7 суток, при этом оценивали изменения кожных покровов. Для оценки возможного инфицирования подопытных животных микроорганизмами в ходе исследований, исследовали кровь на стерильность. Для этого асептически были отобраны образцы крови из ушной вены в стерильные вакуумные пробирки. Посев проводили в ламинарном шкафу 2 класс защиты на тиогликолевую среду в два этапа: 1 мл крови засеивали в 2 пробирки, содержащие по 20 мл тиогликолевой среды и инкубировали при 25° С и 35° С в течение 48 часов, затем производили пересев по 0,5 мл из каждой пробирки в другие 2 пробирки, содержащие по 10 мл тиогликолевой среды. Пересевы

выдерживали при тех же температурах, что и пробирки, на которых был произведен высеv. Результаты регистрировали через 72 часа после первичного посева [13].

Для статистической обработки данных, полученных в результате исследований использовали программу MS Excel и параметрические методы.

Простейшие, такие как стилонихии, колподы, дафнии высокочувствительные микроорганизмы, которые реактивно откликаются на любые, в том числе и негативные, изменения окружающей среды. Поэтому их используют в качестве биотеста для определения степени токсичности различных продуктов как растительного, так и животного происхождения. Оценивая результаты, полученные в ходе проведения эксперимента на инфузориях *T. pyriformis* необходимо отметить, что в течение первых 1,5 часов во всех образцах численность клеток, подвижность и характер движения не менялись. Начиная со второго часа наблюдений, отмечалось снижение численности клеток в первой группе до 94,79%, во второй опытной группе до 80,00% в растворах с концентрацией дрожжевых клеток 10^{11} . По результатам расчетов выявлено, что процент выживаемости инфузорий был выше 80% во всех исследуемых концентрациях рабочих растворов *C. albicans* ЛМ-2014 и *C. albicans* 10231 (табл.1). Это дает возможность предположить, что данные объекты не обладают явно выраженным токсическим действием.

Таблица 1. Динамика изменения численности инфузорий *T. pyriformis* (%)

Название м.о.	Разведение	Время экспозиции, ч.					
		0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
		Выживаемость инфузорий, %					
<i>C. albicans</i> ЛМ-2014	10^6	98,95	97,89	96,84	96,84	96,84	95,79
	10^7	98,96	98,96	97,92	97,92	98,96	98,96
	10^8	98,95	98,95	97,89	97,89	96,84	95,79
	10^9	98,94	97,87	97,87	96,81	96,81	95,74
	10^{10}	97,85	95,70	95,70	94,62	94,62	95,70
	10^{11}	97,92	96,88	95,83	95,83	94,79	94,79
<i>C. albicans</i> 10231	10^6	98,92	98,92	98,92	97,85	97,85	97,85
	10^7	98,98	97,96	97,96	96,94	96,94	96,94
	10^8	98,95	97,89	96,84	95,79	94,74	92,63
	10^9	98,94	97,87	96,81	94,68	93,62	92,55
	10^{10}	96,81	93,62	89,36	87,23	84,04	82,98
	10^{11}	93,68	88,42	84,21	83,16	82,11	80,00
Контроль	Стерильная вода	97,87	97,87	97,87	96,81	96,81	96,81

*М.о. - микроорганизм

Методы определения общей токсичности основаны на биотестировании параллельно на кроликах (кожная проба) и мышах (крысах). Результат определяют по совокупности реакций в обоих методах: продукт нетоксичный (нетоксичен в обоих тестах), продукт токсичный (токсичен хотя бы в одном тесте) [13].

Исходя из данных листа наблюдений за крысами контрольной и опытных групп, можно отметить, что активность, поза, частота дыхания соответствовали физиологической норме. Ежедневно регистрировалось увеличение веса тела грызунов на 5-9% от предыдущего значения. Суточное потребление воды и корма – в норме. Исследовательская активность, издаваемые звуки – сохранены. Диарея, дегидратация, захваты и конвульсии, раны, кровотечения и другие нарушения не наблюдались.

При вскрытии контрольных и опытных животных патологоанатомических изменений внутренних органов не обнаружено. Отсутствуют геморрагические воспаления желудочно-кишечного тракта, дегенерации и кровоизлияния во внутренних органах. При микроскопии мазков-отпечатков внутренних органов, обнаружены дрожжевые клетки Грамм (+), размером преимущественно 6,2 x 5,0 мкм, форма округлая, вытянутая, лимонообразная. Обнаруженная культура по своим морфологическим свойствам значительно отличалась от исследуемых объектов. Тест-культура *S. albicans* ЛМ-2014 представляет собой Грам (+) клетки, размером в среднем 5,1 x 3,3 мкм, овальной формы. Дрожжевые клетки штамма-ассоцианта *S. albicans* 10231 – Грам (+), размером 2,0 x 4,0 мкм, яйцевидной формы. Важно отметить, что дрожжи, высеянные с внутренних органов подопытных животных, не имеют принадлежности к изучаемым образцам дрожжевых культур.

Результаты исследования микробиологического профиля внутренних органов крыс самцов, линии ВИСТАР, представлены в таблице 2. Патогенные и условно-патогенные микроорганизмы рода *Staphylococcus*, *Streptococcus*, представители БГКП, в том числе *Salmonella*, гемолитические и анаэробные бактерии не обнаружены. У животных второй опытной группы из печени, селезенки и почек были выделены ПБА IV группы: *Bacillus cereus*.

Таблица 2. Результаты микробиологического исследования внутренних органов вскрытых крыс КОЕ/г (n=10)

Группа	Наименование органа					
	сердце	печень	селезенка	почки	легкие	Содержимое кишечника
Опытная 1	Д:не обн	Д:34	Д:11	Д:16	Д:52	Д:95
Опытная 2	Д:4	Д:50	Д:52	Д:17	Д:53	Д:200
Контрольная	Д:не обн.	Д:35	Д:14	Д:13	Д:48	Д:81

Д – дрожжеподобные грибы. Не обн. – данный вид микроорганизма не обнаружен

Метод биотестирования на кроликах (кожная проба) дает возможность учесть дермонекротическое действие токсинов исследуемых объектов на кожу. В результате проведенного эксперимента установлено, что паста клеток двух

культур дрожжей не оказала воспалительного действия на кожу опытных кроликов. У животных опытной и контрольной групп отсутствовали признаки воспалительной реакции кожи: гиперемия, отечность, уплотнения, болезненность, шелушение, кровоизлияния. Поведение, физиологические показатели, поедание корма соответствовали норме. По данным Кубася В. Г. и Чайки Н.А. (1994г.) критериями кандидоза является выделение возбудителя в стерильных жидкостях (кровь, ликвор) [14]. Исследованные нами образцы крови от опытных животных были стерильны.

S. albicans – один из постоянных микроорганизмов флоры кишечника. При нормальных условиях присутствует у 80% популяции людей, не вызывая болезней. Дрожжи *S. albicans* ЛМ-2014 являются микроорганизмами с природным генотипом, что дает право предположить отсутствие токсического действия на окружающую среду и организм в целом. Исходя из новых методологических подходов к практической оценке патогенного потенциала штаммов *S. albicans*, следующим этапом работы планируется изучение уровня адгезии и выделение антигенов [15].

В результате исследований изолята, выделенного из рубцовых содержимых гибридов архара, адаптированного к условиям дикой природы и чистопородной романовской овцы, получены данные, подтверждающие его биологическую безопасность и позволяющие в дальнейшем использовать в качестве потенциального продуцента кормового белка.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Кулик М. Ф., Безпалько А. В., Тучик А. В. Влияние дрожжевых культур на продуктивность, содержание жира, белка и микроэлементов в молоке коров при разных типах кормления. Кормопроизводство № 2 2014 с. 41-43.
2. Robinson P. H. Yeast products for growing and lactating dairy cattle: Impact on rumen fermentation and performance // Dairy Rev. — 2002. — Vol. 9. — P.1–4.
3. D. J. Nisbet and S. A. Martin, "Effect of *Saccharomyces cerevisiae* Culture on Lactate Utilization by the Bacterium *Selenomonas ruminantium*," Journal of Animal Science, Vol. 69, No. 11, 1991, pp. 4628-4633.
4. G. A. Harrison, R. W. Hemken and K. A. Dawson, "Influence of Addition of Yeast Culture Supplement to Diets of Lactating Cows on Ruminant Fermentation and Microbial Populations," Journal of Dairy Science, Vol. 71, No. 11, 1988, pp. 2967-2975. [http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(88\)79894-X](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(88)79894-X)
5. Цугкиева, В. Б. Научное обоснование и практическое использование методов интенсификации кормопроизводства и повышения качества производимых кормов в условиях РСО-Алания: диссертация доктора сельскохозяйственных наук : 06.02.02 / Цугкиева Валентина Батырбековна; [Место защиты: Горс. гос. аграр. ун-т].- Владикавказ, 2008.- 328 с.: ил. РГБ ОД, 71 09-6/63
6. М. Е., Гуляева Л. В. Смирнова Кормовые дрожжи в питании лактирующих коров. Молочнохозяйственный вестник №2, II кв. 2011, с. 11-13.
7. Кормовые дрожжи – сравнительные характеристики питательной и биологической ценности. Подобед Л.И., 2007 г. (http://podobed.org/kormovye_drozhzhi_-_sравnitelnye_harakteristiki_pitatelnoy_i_biologicheskoy_tsennosti.html)
8. Возможности использования продуктов вторичной переработки для получения кормового белка. Артемьева О.А., Павлюченкова О.В., Котковская

- Е.Н., Ралкова В.С., Переселкова Д.А., Молочное и мясное скотоводство, №6. 2015 г.
9. МУК 4.2.1773-03. Метод микробиологического измерения концентрации клеток *Candida tropicalis* Y-456 - продуцента ксилита в атмосферном воздухе населенных мест
 10. МУ 13-7-2/2156. Методические указания по ускоренному определению токсичности продуктов животноводства и кормов.
 11. ГОСТ 31674-2012. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения общей токсичности
 12. Руководство по лабораторным животным и альтернативным моделям в биомедицинских технологиях. Под редакцией: Н.Н. Каркищенко и С.В. Грачева, Москва, 2010г. 344 с.
 13. Инструкция по контролю стерильности консервированной крови, её компонентов, препаратов, консервированного костного мозга, кровезаменителей и консервирующих растворов. Утв. МИНЗДРАВОН РФ 29.05.1995.
 14. Кубась В. Г., Чайка Н. А. Кандидоз и СПИД (рекомендации для врачей). - СПб. Изд-во СПбГИДУВ, 1992. -48с.
 15. Новый подход к оценке патогенного потенциала клинических штаммов *CANDIDA ALBICANS*. Автореферат. Лисовская С.А., Казань – 2008. 25 с.

УДК / UDC 604.4:637.146

БИОТЕХНОЛОГИЯ ДРОЖЖЕСЫВОРОТОЧНОГО ПРОДУКТА
BIOTECHNOLOGY OF YEAST-WHEY PRODUCT

Соколенко Г.Г., научный сотрудник

Sokolenko G.G., researcher

Пономарева И.Н., научный сотрудник

Ponomariova I.N., researcher

Елизарова Т.И., научный сотрудник

Elizarova T.I., researcher

Есаулова Л.А., научный сотрудник

Esaulova L.A., researcher

«Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Воронеж, Россия

Voronezh State Agricultural University N.A. Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

биотехнология, биоконверсия, молочная сыворотка, дрожжи, заменители молока.

KEY WORDS

biotechnology, bioconversion, whey, yeast, milk replacers.

Молочная сыворотка является перспективным сырьевым ресурсом, объемы которой в России составляют около 5 млн. т в год. Теоретический выход молочной сыворотки составляет около 90% от массы перерабатываемого молочного сырья, она содержит около 50% сухих веществ молока. Значительные объемы молочной сыворотки и высокая пищевая ценность обуславливают необходимость ее полного сбора и рационального использования [1]. К настоящему времени проблема рационального использования вторичного молочного сырья у нас в стране не решена и промышленной переработке подвергается только 30% от общего объема молочной сыворотки [2]. В странах с развитой молочной промышленностью (США, Германия, Франция, Нидерланды) перерабатывается от 50 до 95% ресурсов молочной сыворотки. На ряде российских молокоперерабатывающих предприятий сыворотку просто сливают в канализацию, что способствует ухудшению экологической обстановки, поскольку 1 м³ воды, загрязненной молочной сывороткой, приравнивается к 400 м³ промышленных вод. Причинами сдерживания переработки молочной сыворотки в России являются незначительные инвестиции, отсутствие средств на внедрение современных технологий и закупку оборудования, либерализм экологической службы в отношении ее сброса в сточные воды. При этом организация промышленной переработки молочной сыворотки позволяет увеличить прибыль от реализации продукции на 28-30%.

В России основные объемы молочной сыворотки используются на скормливание сельскохозяйственным животным в натуральном виде, в то же время животноводство испытывает дефицит полноценного белка и кормовых добавок отечественного производства, его содержащих. В молочный период выращивания крупного рогатого скота в нашей стране на выпойку телят

расходуется более 15-20% молока от его валового производства, тогда как в большинстве европейских стран эти затраты молока снижены до 1-4% за счет использования заменителей цельного молока (ЗЦМ) и комбикормов-престартеров на основе сухой молочной сыворотки. Поэтому с целью повышения рентабельности молочного скотоводства перед животноводческими хозяйствами стоит проблема более широкого использования заменителей цельного молока при выращивании молодняка. Одним из путей решения этой проблемы является организация производств по переработке молочной сыворотки для получения кормовых добавок и заменителей молока, содержащих полноценный животный белок [3,4,5].

Наиболее рациональный путь использования молочной сыворотки – биоконверсия ее компонентов в белок путем культивирования одноклеточных организмов, которые способны использовать лактозу в качестве источника энергии и превращать минеральный азот в полноценный белок. В процессе микробного синтеза сыворотка приобретает новые качественные свойства, микроорганизмы обогащают ее витаминами, ферментами, органическими кислотами и другими биологически активными соединениями. Для биоконверсии молочной сыворотки используют дрожжи, молочнокислые бактерии, микроскопические грибы, а также смешанные культуры различных видов микроорганизмов. Из всех известных микроорганизмов самым высоким коэффициентом конверсии сыворотки в микробный белок обладают дрожжи. Дрожжи *Kluyveromyces marxianus* имеют способность использовать в качестве источника углерода лактозу и инулин и продуцировать высокоактивную β -фруктофуранозидазу. Они отличаются высокой скоростью роста и широко применяются в биотехнологических производствах для получения белка, этанола, в качестве источника ферментов, имеющих промышленное значение: β -галактозидазы, инулиназы [6,7,8,9]. Дрожжевая биомасса, полученная биоконверсией молочной сыворотки, представляет собой физиологически полноценный высокобелковый продукт, который может быть использован для пищевых и кормовых целей.

Цель исследований, определение технологических параметров биоконверсии молочной сыворотки дрожжами *K. marxianus* Y-1148 и разработка биотехнологии дрожжесывороточного продукта.

Штамм дрожжей *K. marxianus* Y-1148, получен из Всероссийской коллекции микроорганизмов (г. Пущино). Эти дрожжи активно ассимилируют лактозу, что позволяет осуществлять ферментацию молочной сыворотки без внесения сахаров. В качестве субстрата использовали сыворотку, полученную после изготовления творога на ВМК «Вкуснотеево», с содержанием сухого вещества – 5,0%; лактозы – 4,7%, pH – 4,75. Сыворотку обогащали минеральными солями (%): $(NH_4)_2SO_4$ – 0,3; $(NH_4)_2HPO_4$ – 0,2; KCL – 0,05. В качестве посевного материала использовали суточную культуру *K. marxianus* Y -1148, выращенную на аналогичной среде. Культивирование дрожжей проводили на термостатируемой качалке при 200 об/мин в течение 24 часов. Для инактивации дрожжей и денатурации белка культуральную жидкость подвергали тепловой обработке (85-92 °С, 30 минут). Дрожжебелковую массу осаждали центрифугированием при 2600 g в течение 10 мин при 2 °С. Физико-химический состав продуктов определяли стандартными методами: содержание азота – методом Кьельдаля, сахара – методом Поченка, содержание сырого жира – методом Сокслета, кальций – трилометрическим методом с флуорексоном, фосфор – ванадно-молибденовым методом, калий – на пламенном фотометре

[10,11]. Аминокислотный состав определяли на аминокислотном анализаторе Т 339.

К настоящему времени разработаны различные технологии биоконверсии молочной сыворотки дрожжами штаммов рода *Kluyveromyces*, *Candida*, *Saccharomyces*, *Torulopsis* для получения продуктов, используемых на пищевые и кормовые цели [12,13]. В большинстве случаев это сухие продукты, при получении которых технологии включают сгущение и распыление. Использование этих технологий требует значительных финансовых затрат из-за приобретения специального дорогостоящего оборудования [14]. Более экономичным является получение жидких концентратов дрожжеванной сыворотки. В связи с этим были проведены исследования по разработке технологии жидкого дрожжесывороточного продукта биоконверсией молочной сыворотки с использованием штамма дрожжей *K. marxianus* Y-1148. Культивирование дрожжей проводили на неосветленной сыворотке, для ее пастеризации использовали режим, при котором не происходит денатурации белка (72°C, 20 сек). Это позволяет исключить высокотемпературную обработку молочной сыворотки с целью денатурации сывороточного белка и его осаждение.

Изучено влияние способа подготовки сыворотки и дозы инокулята на эффективность биоконверсии и возможность использования нестерильной сыворотки. Выявлено, что на нестерильной сыворотке максимальное накопление дрожжевой биомассы и наибольший выход продукта (37 г/л) был при внесении 10% инокулята. В этих условиях активно размножались «дикие» дрожжи, которые угнетали развитие клейвиромицетов. На стерильной сыворотке максимальный выход продукта – 43,2 г/л при внесении 3% инокулята, что выше на 13% от выхода, полученного при использовании «сырой» сыворотки (рис.1). Таким образом, выход дрожжесывороточного продукта зависит от способа подготовки сыворотки, и применение стерильной сыворотки более целесообразно [15].

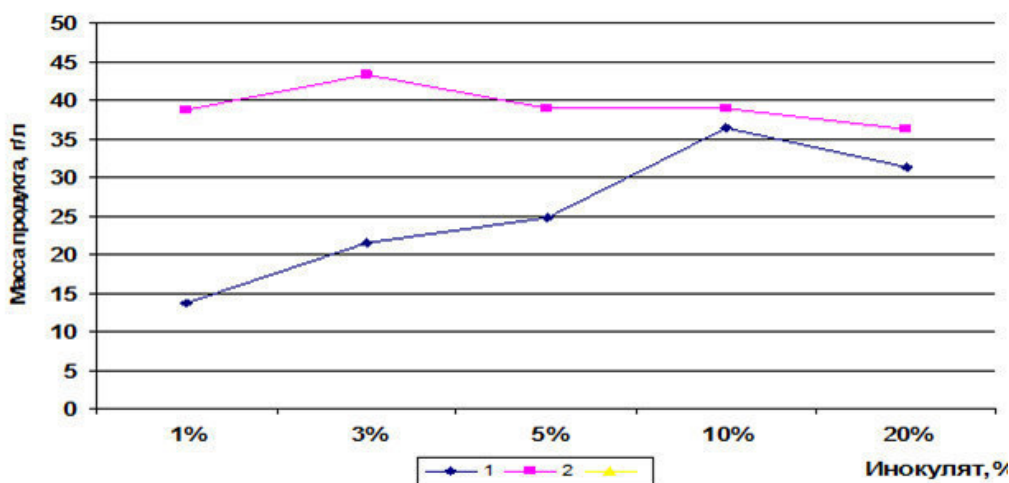


Рисунок 1 - Зависимость накопления дрожжевой биомассы от дозы внесения инокулята: 1– нестерильная сыворотка; 2– стерильная сыворотка

При изучении влияния pH сыворотки и времени культивирования на накопление биомассы *K. marxianus* Y 1148 установлено, что максимальное

накопление дрожжевой биомассы выявлено при pH сыворотки 5,5 и времени культивирования 24 часа (рис.2).

На основании проведенных исследований установлены оптимальные режимы биоконверсии молочной сыворотки *K. marxianus* Y-1148: pH сыворотки – 5,5; температура культивирования – 30-32°C, время культивирования – 24 часа. Была разработана биотехнология дрожжесывороточного продукта, которая включает стадии: пастеризация сыворотки (72°C, 20 сек) → приготовление растворов солей и обогащение молочной сыворотки → получение посевного материала → ферментация (30-32°C), 24 ч → тепловая обработка культуральной жидкости (85-92°C, 30 мин) → концентрирование дрожжеванной сыворотки → пастеризация продукта (72°C, 20 сек) → охлаждение продукта (4-6°C).

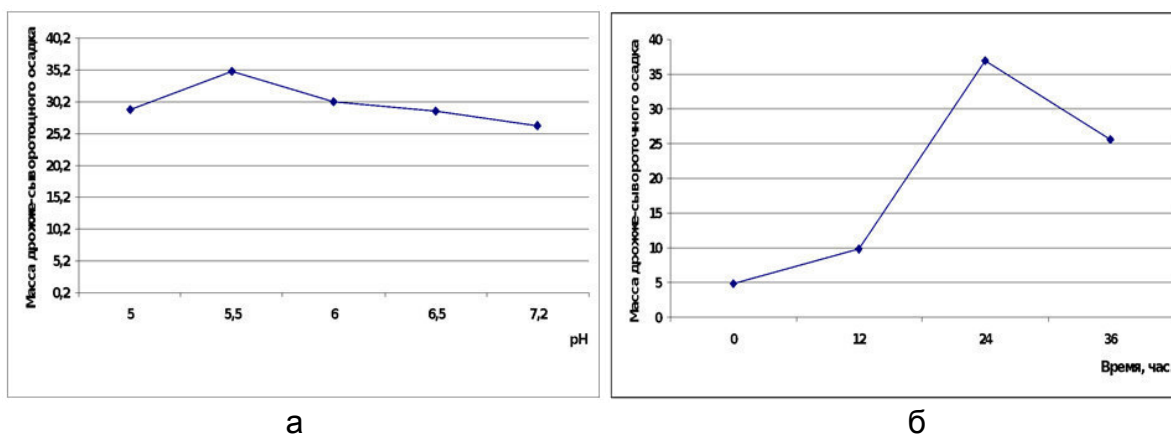


Рисунок 2 – Влияние pH сыворотки (а) и времени культивирования (б) на накопление дрожжесывороточной массы (г/л)

Выход продукта составлял около 10% от исходной сыворотки. Полученный дрожжесывороточный продукт напоминал молоко, имел белый цвет и приятный молочный запах. Отсутствие сывороточного запаха и вкуса связано со способностью дрожжей активно потреблять ацетальдегид, диацетил, жирные низкомолекулярные кислоты, придающие сыворотке нежелательные вкус и аромат. Изучены физико-химические свойства продукта, представленные в таблице 1.

Таблица 1. Физико-химические показатели продукта и молочного сырья, %

Показатель	Цельное молоко	Молочная сыворотка	Дрожжесывороточный продукт
СВ	13	5,0	7,8
Белок	3,5	1,08	2,75
Жир	3,7	0,09	2,73
Сахара	4,85	4,8	0,36
БЭВ	5,0	4,3	4,8
Кальций	0,13	0,04	0,048
Фосфор	0,12	0,05	0,039

Показано, что по сравнению с исходной сывороткой продукт биоконверсии содержит белка больше в 2,5 раза, жира – в 30 раз и по содержанию основных компонентов приближается к обезжиренному молоку.

Проведены исследования по определению аминокислотного состава дрожжесывороточного продукта и исходного сырья (рис. 3). Белки молочной сыворотки содержат все незаменимые аминокислоты и некоторый избыток лизина.

В результате биоконверсии молочной сыворотки дрожжами *K. marxianus* Y 1148 изменился аминокислотный состав сыворотки за счет трансформации минеральных источников азота. Общее содержание аминокислот в дрожжесывороточном продукте близко к его уровню в белке молока и превышает в 2,4 раза эту величину в сыворотке, а содержание суммы незаменимых аминокислот превышает это значение молочной сыворотки в 2,8 раза. По сравнению с сывороткой увеличилось содержание лизина в 1,8 раз, треонина – в 2,7 раз, лейцина и тирозина – почти в 5 раз, изолейцина – в 2,5 раз, суммы серосодержащих аминокислот метионина и цистеина – в 3 раза, валина – 1,4 раза.

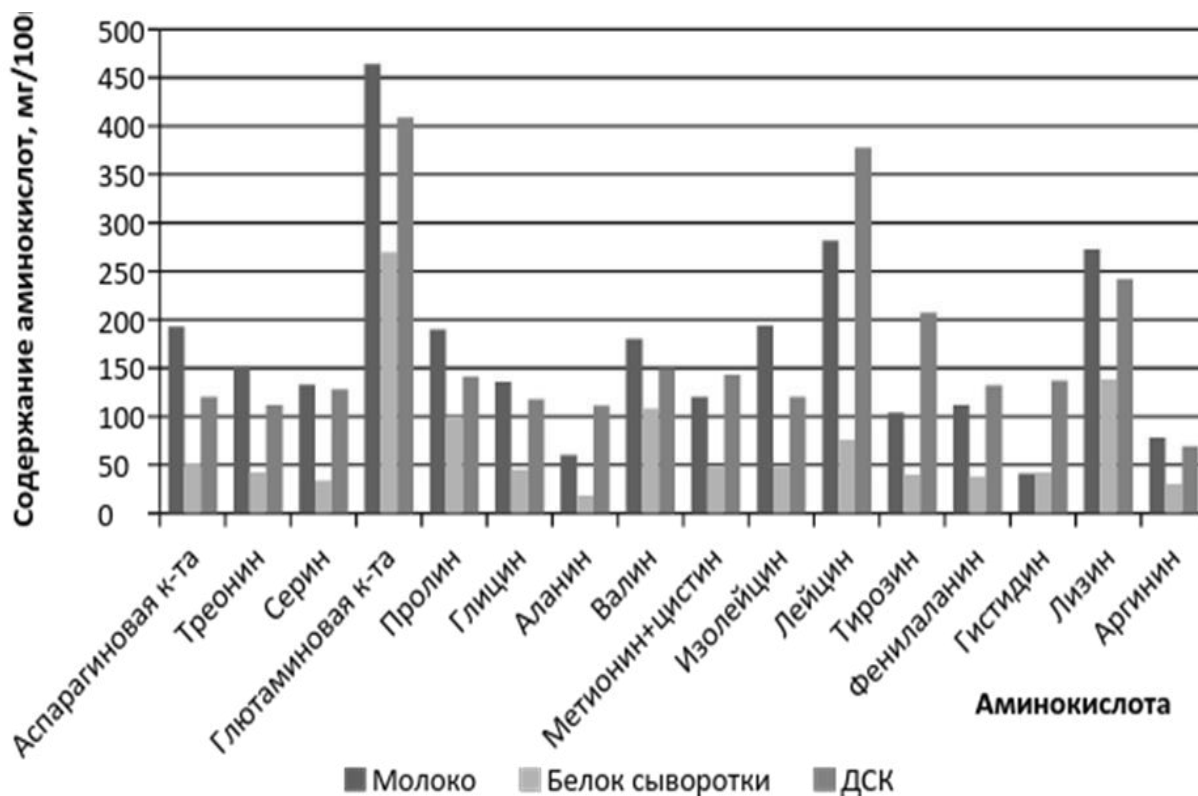


Рисунок 3 – Содержание аминокислот в дрожжесывороточном продукте и молочном сырье

Определение аминокислотного сора показало, что полученный продукт не имеет аминокислот, лимитирующих биологическую ценность и является биологически полноценным (табл.2).

Таблица 2. Биологическая ценность дрожжесывороточного продукта и молочного сырья

Аминокислота	Идеальный белок мг/г белка	Молоко			Сыворотка творожная		Дрож-сыв. продукт	
		мг/100 г продукта	мг/г белка	скор	мг/г белка	скор	мг/г белка	скор
Валин	50	191	59,7	119,4	98	196,0	53	106,0
Изолейцин	40	189	59,1	147,7	44	110,0	43	107,5
Лейцин	70	283	88,4	126,3	69	98,6	134	191,4
Лизин	55	261	81,6	148,3	125	227,3	86	156,4
Метионин+цистин	35	109	34,1	97,3	44	125,7	51	145,7
Треонин	40	153	47,8	119,5	38	95,0	40	100,0
Триптофан	10	50	15,6	156,3	-	0,00	-	-
Фенилаланин+тиразин	60	359	112,2	187	70	116,7	121	201,7
Общее количество аминокислот	360		498,4		488,0		528,0	

По сбалансированности незаменимых аминокислот белок дрожжесывороточного продукта приближается к шкале «идеального белка», по содержанию фенилаланина – близок к показателям нефракционированного белка молока, а по содержанию лейцина и суммы серосодержащих аминокислот метионина и цистина, превосходит его в 1,5 раз.

Было установлено, что биомасса дрожжей составляет около 50% дрожжесывороточной массы, что определяет высокую биологическую ценность продукта. Изменения аминокислотного состава полученного концентрата связаны с особенностями аминокислотного состава белков дрожжей *K. marxianus* Y-1148. Белки дрожжесывороточного продукта более устойчивы к нагреванию, поскольку при высокотемпературной обработке белки молочной сыворотки теряют до 80% лизина, а белки дрожжей - только 5%. Биомасса дрожжей, выращенных на молочной сыворотке, богата витаминами и содержит: холина – 6,67 мг/г, инозита – 3,0 мг/г, тиамин – 24,1мкг/г, рибофлавина – 36,0 мкг/г, витамина B₆ –13,6 мкг/г, никотиновой кислоты – 280,0 мкг/г, фолиевой кислоты – 6,83 мкг/г, пантотеновой кислоты – 67,2 мкг/г, биотина – 1,96 мкг/г [13]. Эти витамины находятся в легкоусвояемой форме и в 2-3 раза активнее, чем синтетические препараты.

В результате проведенных исследований разработана биотехнология дрожжесывороточного продукта путем биоконверсии молочной сыворотки дрожжами *Kluyveromyces marxianus* Y-1148. Продукт по органолептическим свойствам напоминает молоко, по содержанию основных компонентов приближается к обезжиренному молоку. По сравнению с белком молока имеет повышенное содержание аминокислот лейцина, суммы метионина и цистина, фенилаланина и тирозина. Полученные результаты позволяют рекомендовать дрожжесывороточный продукт для применения в рационах сельскохозяйственных животных. Его использование в качестве заменителя обезжиренного молока для выпойки молодняка позволит использовать освобожденные ресурсы обезжиренного молока на пищевые цели. Организация биотехнологических способов переработки молочной сыворотки на предприятиях Центрально-Черноземного региона по переработке молока

позволит реализовать принципы безотходной технологии, увеличить ресурсы продуктов питания и кормов, повысить экономическую эффективность производств, улучшить экологическую обстановку в регионе.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Храмцов, А.Г. Феномен молочной сыворотки: монография / А.Г. Храмцов. – Санкт-Петербург: Профессия, 2011. – 802 с.
2. Пономарев, А. Н. Применение молочной сыворотки в функциональном питании: монография / А.Н. Пономарев, Е.И. Мельникова, Е.В. Богданова. – Воронеж, 2013. – 180 с.
3. Косарев Э. Доля России в мировом рынке ЗЦМ / Э. Косарев. // Молоко□корма. – 2005. – №3(8). – С.20-23.
4. Кошелева Г. Новая система выращивания телят в Нидерландах / Г. Кошелева, Е. Ляховская // Животноводство России. – 2002. – № 3. – С.13.
5. Толкачев В. Растим телят с ЗЦМ Виталак /В. Толкачев, Л. Мазур // Животноводство России – 2006. – №9. – С.67-68.
6. Голубев, В.И. Отбор и характеристика дрожжей, активно сбраживающих лактозу / В.И. Голубев, Голубев Н.В. / Прикладная биохимия и микробиология – 2004. – Т. 40. – №3. – С. 332-336.
7. Fonseca G.G., Heinzle E., Wittmann C, Gombert A.K. The yeast *Kluyveromyces marxianus* and its biotechnological potential // Appl. Microbiol. Biotechnol. 2008, 79 (3). – P. 339-354.
8. Яровой, С.А. Комплексное влияние инулина и молочной сыворотки на развитие дрожжей рода *Saccharomyces* / С.А. Яровой, Г.Г. Соколенко, В.В. Манешин, К.К. Полянский // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2010. – № 4 (27). – С. 52-55.
9. Яровой С.А. Влияние инулина на активность дрожжей при сбраживании молочной сыворотки / С.А. Яровой, Г.Г. Соколенко, К.К. Полянский // Переработка молока. – 2010. – №7. – С. 58-59.
10. Ермаков, А.В. Методы биохимического исследования растений / А.В. Ермаков, В. В., Арасимович, Н. П. Ярош. – 3-е изд., доп. и перераб. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430 с.
11. Починок, Х.М. Методы биохимического анализа / Х.М. Починок – Киев: Наукова думка, 1975. – 334 с.
12. Храмцов, А.Г. Технология продуктов из вторичного молочного сырья / А.Г. Храмцов и др.– СПб.: ГИОРД, 2009. – 424 с.
13. Залашко, М.В. Биотехнология переработки молочной сыворотки / М.В. Залашко. – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 192.
14. Сенкевич Е., Ридель К.-Л. Молочная сыворотка: переработка и использование в агропромышленном комплексе.– М., «Агропромиздат,» 1989.
15. Соколенко, Г.Г. Дрожжесывороточный концентрат / Г.Г. Соколенко, К.К. Полянский, Д.А. Гуторов // Молочная промышленность. – 2008. – №12. – С. 69-70.
16. Канарейкина, С.Г. Антибиотическая активность новых видов кисломолочных продуктов смешанного брожения [Текст] /С.Г. Канарейкина, Т.А. Кудрявцева, А.М. Махиянов // Вестника Башкирского государственного аграрного университета. -2012. -№2. -С. 74-76

УДК / UDK 637.146.3.03

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ
БАКТЕРИАЛЬНОГО КОНЦЕНТРАТА *LACTOBACILLUS REUTERI*
DEVELOPMENT OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF
LACTOBACILLUS REUTERI BACTERIAL CONCENTRATE PRODUCTION**

Семенихина В.Ф., научный сотрудник

Semenikhina V.F., researcher

Раскошная Т.А., к.т.н., научный сотрудник

Raskoshnaya T.A., researcher

Рожкова И.В., к.т.н., научный сотрудник

Rozhkova I.V., researcher

Бегунова А.В., научный сотрудник

Begunova A.V., researcher

Ширшова Т.И., научный сотрудник

Shirshova T.I., researcher

**Федеральное бюджетное научное учреждение «Всероссийский
научно-исследовательский институт молочной промышленности» (ФГБНУ
«ВНИМИ»)**

Federal State Budget Institution "All-Russian Dairy Research Institute (FGBNU
"VNIMI")

E-mail: microbs@yandex.ru

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

пробиотический штамм, *Lactobacillus reuteri*, ферменты, Alcalase, Neutrase, Protamex, протосубтилин, инулин.

KEY WORDS

probiotic strain, *Lactobacillus reuteri*, enzymes, Alcalase, Neutrase, protosubtilin, inulin.

В последние годы наблюдается большой интерес к кисломолочным продуктам, содержащим микроорганизмы - пробиотики (бифидобактерии, ацидофильные молочнокислые палочки, *L.rhamnosus*, *L.casei*, пропионовокислые бактерии и др.), которые являются представителями нормальной кишечной микрофлоры человека. *Lactobacillus reuteri* впервые были выделены немецким микробиологом Gerhard Reuter из грудного молока и в честь него они и получили название. В работах Gerhard Reuter [1] в 1960 году они были отнесены к молочнокислым бактериям, в частности, к *Lactobacillus fermentum* биотип 11. В 1980 году Kandler et. al [2] установили существенное различие между *Lactobacillus reuteri* и другими биотипами *Lactobacillus fermentum* и было предложено определить их в новый вид *Lactobacillus reuteri*.

Интерес к *Lactobacillus reuteri* начал проявляться после того, как они были выделены из желудочно-кишечного тракта.

В дальнейшем при исследовании основных видов микрофлоры желудочно-кишечного тракта человека и животных было установлено, что *Lactobacillus reuteri* является основным компонентом лактобактерий, наряду с *Lactobacillus acidophilus*, которые присутствуют в желудочно-кишечном тракте. *Lactobacillus reuteri* обладает высокой антимикробной активностью. Продуцирует

бактериоцины реутерин, реутерицин и реутециклин, которые ингибируют кишечные патогены и стимулируют иммунную систему человека. *Lactobacillus reuteri* облигатная гетероферментативная молочнокислая палочка, микроаэрофил., продуцирует большое количество глюканов и фруктанов экзополисахаридов, которые рассматриваются как пребиотики. Образует конечные продукты метаболизма молочную и уксусную кислоты. В настоящее время на российском рынке бактерии вида *Lactobacillus reuteri* продаются в виде БАД, жевательных таблеток, капель для приема внутрь, капсул для перорального приема и сухого детского питания. Кисломолочные продукты с *Lactobacillus reuteri* производятся только в Швеции. Препараты с *Lactobacillus reuteri* используются при лечении диареи у детей, а также для снятия колик у новорожденных.

Исследования последних десятилетий выявили способность молочнокислых бактерий образовывать антимикробные вещества различной природы, которые могут стать альтернативой существующим антибиотикам и консервантам. Наиболее изученной из них является группа антибактериальных пептидов – бактериоцинов, разнообразных по уровню активности, спектру и механизму действия [3,4,5]. Бактериоцины легко расщепляются ферментами пищеварительного тракта и поэтому они могут заменить традиционные химические [6,7,8].

Процесс получения бактериального концентрата включает в себя наращивание клеток молочнокислых бактерий в питательной среде и их отделение центрифугированием. При этом необходимо накопить в среде максимально возможное количество активных клеток. В качестве азотистой основы для питательных сред широко используются гидролизаты белков молока. Степень гидролиза белковых субстратов и пептидный состав гидролизата зависит от многих факторов, таких как: вид и специфичность фермента, концентрация фермента и продолжительность ферментации, pH и температура ферментации и т.д.

Целью настоящих исследований является разработка технологических режимов производства бактериального концентрата пробиотических культур *Lactobacillus reuteri* для производства функциональных молочных продуктов.

Объектом исследования является штамм *Lactobacillus reuteri*.

Штамм *Lactobacillus reuteri* хранили в замороженном состоянии при температуре минус 80°C в растворе, содержащем 6% обезжиренного сухого молока и 10% глицерина. Для восстановления культуры использовали среду MRS, температуру культивирования 37°C и анаэробные условия.

Для исследований были выбраны 4 протеолитических фермента (протосубтилин, Alcalase, Neutrase, Protamex).

Работы по подбору питательной среды для культивирования *L. reuteri* проводили поэтапно: на первом - осуществляли гидролиз обезжиренного молока и сыворотки. Диапазон варьирования дозы вносимого фермента и продолжительность ферментации различна и подбирается для каждого процесса отдельно. Исходя из литературных источников и предшествующих исследований [9, 10, 11] для эксперимента были выбраны две концентрации ферментов: 0,4 % и 3%, которые зависят от содержания белка в среде, а также продолжительность ферментации 1,5 ч и 3 ч. Согласно рекомендациям производителей, температура и активная кислотность процесса составляли 55°C и 7,2 ед. pH. Полученные гидролизаты были исследованы как питательные среды для накопления максимального количества клеток *L. reuteri*. Процесс

культивирования проводили при температуре 37°C в течение (16 - 17) часов, доза инокулята - 5 %. После 17 часов культивирования определяли количество клеток (чашечным методом на среде MRS в анаэробных условиях).

При разработке состава питательной среды для наращивания биомассы *L. reuteri* использовались следующие компоненты: гидролизованное молоко, дрожжевой экстракт, инулин, сахароза и цистеин. Все полученные данные обрабатывались в программе Statistica 6.1[12, 13,14].

Известно, что оптимальная температура роста и pH питательной среды для молочнокислых палочек составляет (37 - 41) °С и pH= (5,4 - 6,4) ед. pH, тогда как из литературных источников, посвященных различным исследованиям с *Lactobacillus reuteri*, авторы используют следующие значения температур и активной кислотности для культивирования микроорганизма: 38°C и pH - 6,2 ед. pH, 37°C и pH - 6,5 ед. pH, pH – (6,0 - 6,8) ед. pH, pH - 5,8 ед. pH и 37°C[15]. Исходя из вышеизложенного, в работе по подбору режимов культивирования микроорганизма *Lactobacillus reuteri* был взят следующий интервал значений активной кислотности pH = (5,6 - 6,6) ед. pH и температуры (32 – 41)°С. Культивирование *Lactobacillus reuteri* проводили в ферментерах фирмы Das Gip (Германия) на 400 мл, а затем в ферментере Prelude фирмы Biolafitt на 5 л (Франция) при постоянных значениях активной кислотности или температурах и непрерывном раскислении водным раствором NaOH с массовой долей 30%. Инокулят готовили на среде MRS и вносили в количестве 5% во всех опытах.

Через каждые 2 часа культивирования проводили отбор проб и определяли количество клеток *Lactobacillus reuteri*.

Количество клеток *Lactobacillus reuteri* определяли методом предельных разведений в среде ГМК-1 в анаэробных условиях и термостатировании в течение 3-5 дней при температуре 37°C в соответствии с Методическими рекомендациями по организации производственного микробиологического контроля на предприятиях цельномолочной и молочно-консервной промышленности.

Математическая обработка данных экспериментов по влиянию вида ферментов и режимов гидролиза показала, что такие факторы, как «вид среды», «вид фермента» и «доза фермента» оказывала значимый эффект на развитие клеток *L. reuteri*. Было установлено, что наибольшее количество клеток было получено на гидролизате, приготовленном на обезжиренном молоке (7,941±0,209) lg КОЕ/см³, тогда как на гидролизованной сыворотке – (6,959±0,148) lg КОЕ/см³. Результаты исследований показали, что гидролизаты, полученные с использованием ферментов Alcalase, Neutrase, протосубтилин обладали практически одинаковым воздействием на накопление клеток *L. reuteri* в среде. На рисунке 1 представлены данные по влиянию вида фермента на накопление клеток *L. reuteri*.

Наибольшее количество клеток было отмечено при культивировании в течение 16-17 ч на гидролизате, полученном с использованием 1% фермента Alcalase – (7,818±0,395) lg КОЕ/см³. Тогда как для фермента Neutrase – (7,690±0,331) lg КОЕ/см³ и Протосубтилин – (7,670±0,316) lg КОЕ/см³. Исследования показали, что при повышении дозы фермента, интенсивность развития клеток возрастала. Также определено, что продолжительность ферментации среды от 1,5 до 3 часов различными ферментами не влияла на питательную ценность получаемых сред, не давая различий в количестве клеток *L. reuteri*. Таким образом, на основании полученных данных, в дальнейших

исследованиях для получения гидролизованного обезжиренного молока был выбран протеолитический фермент Alcalase, с дозой внесения 3%.

С целью оптимизации состава питательной среды был разработан 5 факторный центральный композиционный план со следующим диапазоном варьирования ингредиентов: гидролизованное молоко (30 – 100) %, дрожжевой экстракт (0 – 5) %, сахароза (0 – 5) %, инулин (0 - 1) г/дм³. Проведенные исследования показали, что добавление сахарозы угнетает рост клеток *L. reuteri*. На рис. 2 и 3 представлены поверхности отклика влияния содержания сахарозы (без добавления и при 5%) на количество клеток в питательной среде.

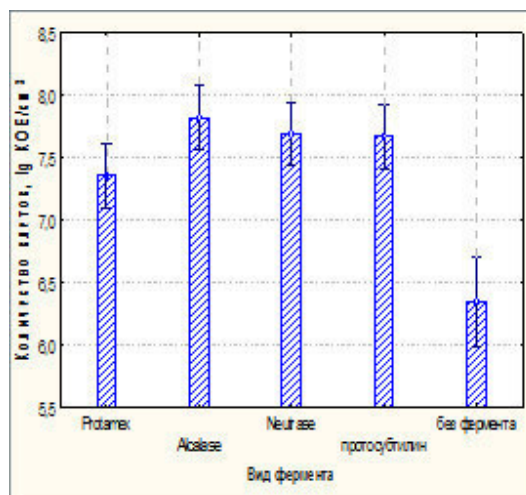


Рисунок 1 - Влияние вида фермента на накопление клеток *L. reuteri* в гидролизованном обезжиренном молоке

Проведенные исследования показали, что наибольшее накопление клеток *L. reuteri* было получено на питательной среде без добавления сахарозы (рис.2,3)

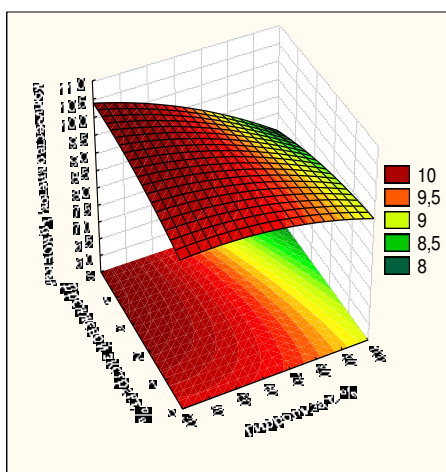


Рисунок 2 - Зависимость количества клеток *L. reuteri* от концентрации компонентов в среде при «Сахароза» - 0%

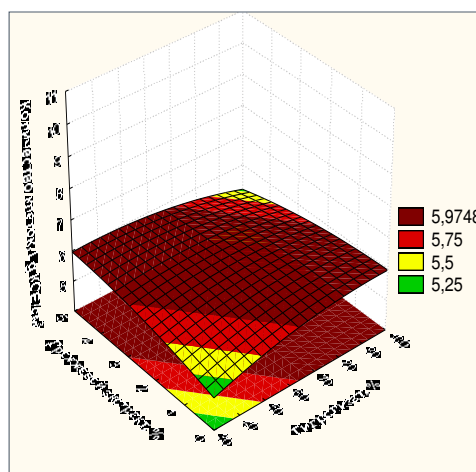


Рисунок 3 - Зависимость количества клеток *L. reuteri* от концентрации компонентов в среде при «Сахароза» - 5 %

На развитие и рост клеток в процессе культивирования влияли взаимодействие факторов «Гидролизат-Инулин» и «Дрожжевой экстракт-Цистеин». Было установлено, что с увеличением содержания инулина в составе питательной среды, количество клеток возрастало. Тогда как, ингредиенты дрожжевой экстракт и цистеин в составе питательной среды могут быть взаимозаменяемы (рис. 4).

Таким образом, было установлено, что добавление инулина (рис. 5), дрожжевого экстракта или цистеина в гидролизованное молоко стимулирует развитие *L. reuteri*, тогда как сахароза подавляет.

Наибольшее количество клеток было получено на гидролизованном молоке при использовании протеолитического фермента Alcalase в количестве 3% от содержания белка в среде. Оптимальный состав питательной среды, состоящий из гидролизованного молока, дрожжевого экстракта, инулина и цистеина, обеспечивал интенсивное развитие и накопление клеток *Lactobacillus reuteri*.

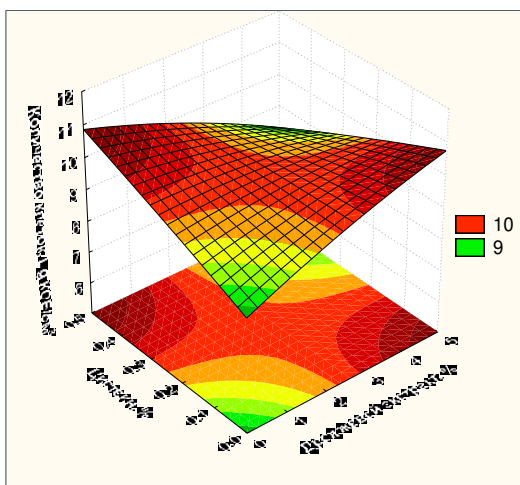


Рисунок 4 - Зависимость количества клеток *L. reuteri* от концентрации цистеина и дрожжевого экстракта в среде

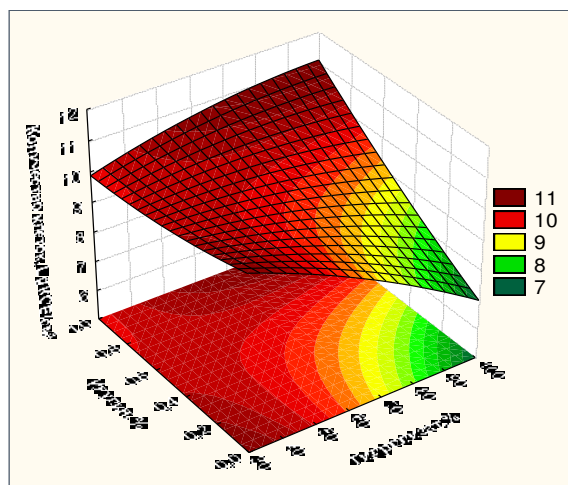


Рисунок 5 - Зависимость количества клеток *L. reuteri* от концентрации инулина и гидролизата в питательной среде

Проведены исследования по влиянию размножения *Lactobacillus reuteri* при культивировании при различных значениях активной кислотности (5,8; 6,0; 6,2 ед. рН) и температурах (32°C; 35°C; 37°C; 39°C; 41°C).

На рис.6 представлены данные по изменению роста *L. reuteri* при поддержании активной кислотности среды на уровне 5,8 ед. рН при различных температурах культивирования 32°C, 35°C, 37°C, 39°C и 41°C. Анализ представленных данных показывает, что наибольшее содержание клеток было получено при культивировании при температуре 35°C, 37°C и достигало до $1,4 \times 10^9$ КОЕ/см³ и $1,5 \times 10^9$ КОЕ/см³ соответственно.

На рис.7 представлены данные по изменению роста *L. reuteri* при поддержании активной кислотности среды на уровне 6,0 ед. рН при различных температурах культивирования 32°C, 35°C, 37°C, 39°C и 41°C.

Наибольшее количество клеток ($1,6 \times 10^9$ КОЕ/см³ и $2,4 \times 10^9$ КОЕ/см³) было отмечено при культивировании при температуре 35°C и 37°C.

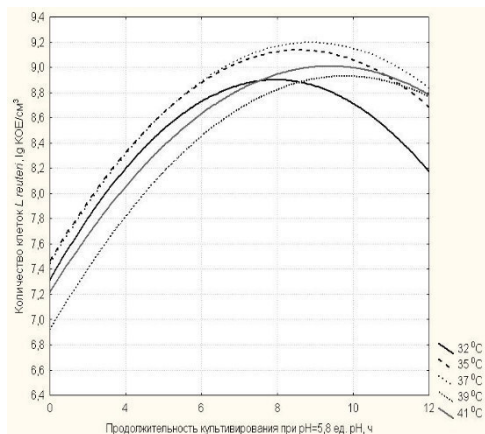


Рисунок 6 - Изменение содержания клеток *L. reuteri* в процессе культивирования при различных температурах при pH = 5,8 ед. pH

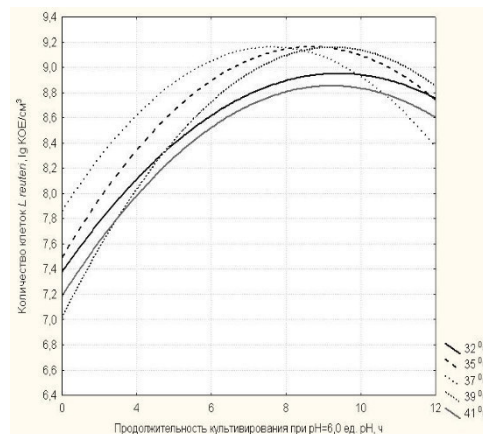


Рисунок 7 - Изменение содержания клеток *L. reuteri* в процессе культивирования при различных температурах при pH = 6,0 ед. pH

На рисунке 8 представлены данные по изменению роста *L. reuteri* при поддержании активной кислотности среды на уровне 6,2 ед. pH при различных температурах культивирования 32°C, 35°C, 37°C, 39°C и 41°C.

Исходя из данных, представленных на рисунке 8, видно, что при температуре 35°C, 37°C и активной кислотности pH = 6,2 ед. pH также отмечалось и высокое количество клеток в культуральной среде.

Как видно из рисунка 9 интенсивное накопление клеток происходило в течение (8 - 10) часов (при внесении 5 % инокулята), и разница в количестве клеток в стационарной фазе роста при культивировании при разных значениях активной кислотности была не велика, варьировалась в интервале (8,87 - 9,24) lg КОЕ/см³. Однако, наибольшее количество клеток было достигнуто при культивировании при более низких значениях активной кислотности, в интервале pH от 5,8 до 6,2 ед. pH. Так, при активной кислотности среды - 5,8 ед. pH, наибольшее количество клеток составило – 9,18 lg КОЕ/см³, при 6,0 ед. pH – 9,24 lg КОЕ/см³ и при 6,2 ед. pH – 9,15 lg КОЕ/см³.

По полученным данным было установлено, что наибольшее содержание клеток *L. reuteri* было достигнуто при температуре 37°C и активной кислотности 6,2 ед. pH.

Выводы:

1. Наибольшее количество клеток было получено при культивировании *L. reuteri* в питательной среде с гидролизованным молоком при использовании протеолитического фермента Alcalase в количестве 3% от содержания белка в среде. Оптимальный состав питательной среды состоял из гидролизованного молока, дрожжевого экстракта, инулина и цистеина и обеспечивал интенсивное развитие и накопление клеток *Lactobacillus reuteri*.

2. При исследовании влияния активной кислотности среды и температуры культивирования *L. reuteri* на накопление клеток было установлено, что оптимальной температурой культивирования является температура 37°C и активная кислотность 6,2 ед. pH. Количество клеток при данных параметрах составляло 9,15 lg КОЕ/см³.

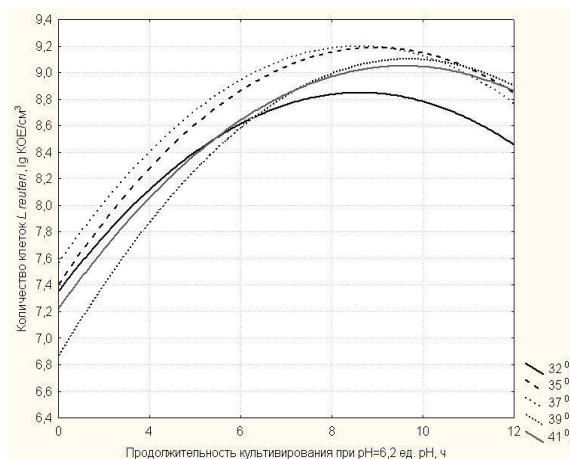


Рисунок 8 - Изменение содержания клеток *L. Reuteri* в процессе культивирования при различных температурах при pH = 6,2 ед. pH

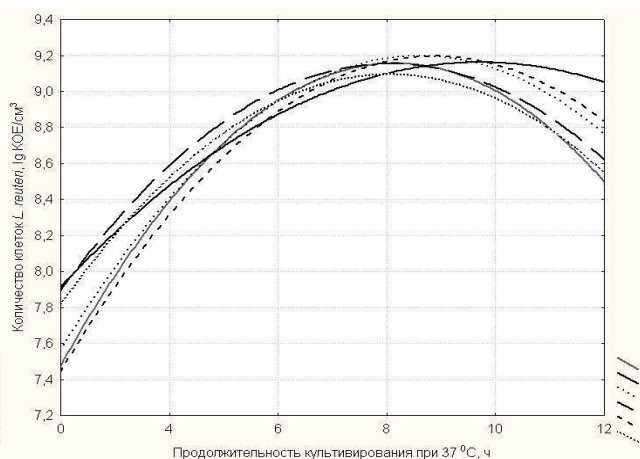


Рисунок 9 - Изменение содержания клеток при культивировании при различных значениях активной кислотности

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Reuter G. Das vorkommen von laktobazillen in lebensmitteln und ihr verhalten im menschlichen intestinaltrakt// Zbl Bac Parasit Infec Hyg I Orig. – 1965. - №197(S). – P. 468-487.
2. Kandler O., Stetter K., Kohl R. Lactobacillus reuteri sp. Nov. a new species of heterofermentative lactobacilli// Zbl. Bakt. Hyg. Abt. Orig. – 1980. – С1. – 264-269.
3. Стоянова Л.Г., Устюгова Е.А., Нетрусов А.Н. 2012 Антимикробные метаболиты молочнокислых бактерий: разнообразие и свойства (обзор)//Приклад. Биохим.Микробиол. Т.48, № 3, .644-650
4. Takao Mukai, Tomoko Asasaka, Eri Sato, Kenichi Mori, Mitsuyo Matsumoto, Hitoshi Ohori. Inhibition of binding of *Helicobacter pylori* to the glycolipid receptors by probiotic *Lactobacillus reuteri* //FEMS Immunology and Medical Microbiology-32(2002)-P.105-110
5. Shornikova A.V., Casas I.A., Mykkanen H., Salo E. and Vesikari T. Bacteriotherapy with *Lactobacillus reuteri* in rotavirus gastroenteritis// 1997 Pediatr. Infect. Dis.J.16 -P.1103-1107
6. Устюгова Е.А., Федорова Г.Б., Катруха Г.С., Стоянова Л.Г. 2011 Изучение антибиотического комплекса, образуемого *Lactococcus lactis* subsp. *Lactis* 194 вариант – K// Микробиология. Т.80. №5. С. 644-685
7. Elizete de F.R. Pancheniak. Molecular characterization and biomass and metabolite production of *Lactobacillus reuteri* LPB P01-001: A potential probiotic/ Elizete de F.R. Pancheniak, Maïke T. Maziero, Jose A. Rodriguez-Leon, Jose L. Parada, Michele R. Spier, Carlos R. Soccol// Brazilian Journal of Microbiology. – 2012. –P. 135-147
8. Filipe Santos. Effect of amino acid availability on vitamin B₁₂ production in *Lactobacillus reuteri*/ Filipe Santos, Bas Teusink, Douwe Molenaar, Maurice van Heck, Michiel Wels, Sander Sieuwerts, Willem M. de Vos, Jeroen Hugenholtz// Applied and environmental microbiology. - V. 75. - N 12. – 2009. – P. 3930-3936

9. Головач, Т.Н. Закономерности гидролиза сывороточных белков экзо- и эндопротеазами / Т.Н. Головач, Н.В. Гавриленко, Н.К. Жабанос, В.П. Курченко// Труды БГУ. - 2008. - Т. 3. - Ч. 1. - С. 1-15
10. Головач, Т.Н. Культивирование молочнокислых бактерий в питательных средах на основе гидролизатов белков молока/ Т.Н. Головач// Труды БГУ. - 2010. – Т. 5. –Ч. 1. – С. 118-126
11. Головач, Т.Н. Гидролиз белков молока ферментными препаратами и протеолитическими системами молочнокислых бактерий// Труды БГУ. - 2012. – Т.7. –Ч 1. –С. 106-120
12. Magdalena Polak-Berecka, Adam Wasko, Monicka korolowska-Wiater, Marcin Podlesny, Zdzislaw Targonski, Agnieszka Kubik-Komar. Optimization of Medium composition for enhancing growth of lactobacillus rhamnosus PEN using persponse surface methodology// Polish Journal of Microbiology, Vol.59, № 2, 2010, P. 113-118
13. Раскошная Т.А. Конструирование питательной среды для культивирования пробиотического микроорганизма Lactobacillus reuteri /Т.А. Раскошная, В.Ф. Семенихина, И.В. Рожкова, А.В. Бегунова // Молочная промышленность – 2015 - №4 – С. 26-27.
14. CHEN Guo .Influence of Conditions on Reuterin Accumulation by the Resting Cell Biotransformation Process/ CHEN Guo (陈国), YANG Daomao (杨道茂), XIAO Yaqin (肖雅琴)and CHEN Hongwen (陈宏文)// BIOTECHNOLOGY AND BIOENGINEERING Chinese Journal of Chemical Engineering. 2011. - № 19(6). – P. 1023—1027
15. Смирнов, Е.А. Совершенствование научных и разработка практических аспектов биотехнологии моновидовых бактериальных концентратов молочнокислых микроорганизмов для сыроделия/ Е.А. Смирнов// Автореферат на соискание ученой степени кандидата технических наук – г. Вологда. – 2011
16. Бондаренко, А.Н. Влияние биостимулирования на развитие нута в условиях северо-западного прикаспия [Текст] / А.Н. Бондаренко // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. -2015. -№4. –С. 15-18
17. Сергеев, В.С. Использование биопрепаратов и биоактивированных удобрений в качестве антистрессоров и биостимуляторов при возделывании зерновых культур [Текст] / В.С.мСергеев, О.В. Радцева, Г.М. Рахимова, Р.Ф. Исаев // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. - 2013. -№2. –С. 21-24

УДК / UDK 631.95

ВЛИЯНИЕ СЕЛЕНА, СОДЕРЖАЩЕГОСЯ В КОРМАХ, НА СТРУКТУРНЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ОРГАНОВ ЖИВОТНЫХ
THE INFLUENCE OF SELENIUM CONTAINED IN FEED ON THE STRUCTURAL AND FUNCTIONAL CHANGES IN ORGANS OF ANIMALS

Синдирева А.В., Доктор биологических наук, профессор
ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина», Омск

Sindireva A.V., Doctor of Biological Sciences, Professor
Omsk SAU, Omsk

Путалова И.Н., Доктор медицинских наук, профессор
ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России, Омск

Putalova I.N., Doctor of Medical Sciences, Professor
Omsk SMU, Omsk

Голубкина Н.А., Доктор с.-х. наук, ведущий научный сотрудник, Москва
Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур

Golubkina N.A., Doctor of Agricultural Sciences,
All-Russian Research Institute of Selection and Vegetable-Seed Industry

Александровская Е.Ю., аспирант
ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина», Омск

Aleksandrovskaya E.Y., Post Graduate Student,
Omsk SAU

Зайко О.А., Кандидат медицинских наук,
ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва

Zayko O.A., Candidate of Medical Sciences, RUDN-University

Конвай В.Д., Доктор медицинских наук, профессор,
ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России, Омск

Conway V.D., Doctor of Medical Sciences, Professor,
Omsk SMU

E-mail: sindireva72@mail.ru

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

селен, яровая пшеница, антиоксидантная активность, перекисное окисление липидов, корма, крысы, почки.

KEY WORDS

selenium, spring wheat, antioxidant activity, lipid peroxidation, feeds, rats, kidney.

Необходимость микроэлемента селена для живых организмов на сегодняшний день не вызывает сомнений. В живом организме он выполняет функцию антиоксиданта. У человека и животных селен участвует в процессах детоксикации в печени, трофики мышц, образования кожи, волос, ногтей, роговицы глаз [1].

Установлено, что дефицит селена в продуктах питания возникает более чем в 80% случаях потребления пищи. В связи с этим разрабатываются мероприятия

по обогащению селеном продуктов питания и воды [2]. При этом одним из наиболее перспективных является агрохимический путь, т.е. обогащение микроэлементом растениеводческой продукции, поступающей в пищу животных и человека. Устранение дефицита селена - непростая задача, поскольку даже небольшое превышение дозы этого вещества может привести к передозировке его с последующим развитием интоксикации.

Поэтому возникает необходимость разработки методов и критериев оценки действия селена в системе почва-растение-животное, установление его оптимальных и токсичных доз, проведения исследований по изучению его влияния на животный организм [3].

Цель исследований, оценить особенности накопления селена, поступившего с кормами, в органах животных и выявить структурные и функциональные изменения органов и тканей животных под влиянием повышенных доз селена.

Полевые опыты с яровой мягкой пшеницей сорта Памяти Азиева проводили на опытном поле Омского ГАУ. Почвенный покров участка, на котором заложен полевой опыт, представлен лугово-черноземной маломощной тяжелосуглинистой почвой. Для основного внесения в почву использовали селен в виде селенита натрия, при этом дозы составляли 9, 12, 15 кг/га. Опыт заложен в четырехкратной повторности с систематической последовательностью размещения вариантов. По окончании уборки растениеводческую продукцию вводили в рацион крыс-самцов породы Вистар согласно вариантам полевого опыта [4]. Кормление животных осуществляли в течение 6 месяцев.

По окончании проведения эксперимента у животных контрольной и опытных групп «Селен» проводили забор органов. В органах определяли содержание селена флюорометрическим методом во ВНИИССОК. Ткани органов фиксировали в 10%-ном нейтральном забуференном формалине (pH=7,2-7,4), проводили по спиртам возрастающей концентрации и осуществляли заливку в парафин-воск по общепринятой методике. Из парафиновых блоков изготавливали серийные срезы толщиной 4-5 мкм с использованием ротационного микротомы Microm HM-340E (Carl Zeiss, Германия). Микропрепараты окрашивали гематоксилином и эозином с использованием рутинной методики [5].

При проведении биохимических исследований из ткани почек готовили надмитохондриальную фракцию, в которой определяли активность супероксиддисмутазы [КФ 1.15.1.1] (СОД), каталазы [КФ 1.11.1.6], глутатионпероксидазы [КФ 1.11.1.9] (ГлПО), содержание глутатиона (G-SH) и малонового диальдегида (МДА). В приготовленных из почек липидных экстрактах исследовали содержание диеновых конъюгатов (ДК) и липофусциноподобного пигмента (ЛФПП). Используемые в работе биохимические методы исследования описаны в статье [6]. Результаты исследования обработаны статистически с использованием критерия Стьюдента и непараметрических методов математического анализа.

Судьба селена, поступающего из почвы в растение различна. Растения – неаккумуляторы способны синтезировать селенсодержащие аминокислоты и из них соответствующие белки, что при высоких концентрациях селена приводит к дезактивации значительной части ферментов и, как следствие, гибели растения. Считается, что яровая пшеница не относится к растениям-аккумуляторам селена, в то же время наши исследования показали значительное увеличение содержания этого микроэлемента в зерне пшеницы в условиях проведенных

исследований (рис. 1). Согласно представленным данным, на период уборки наибольшее содержание селена отмечено на варианте с внесением этого микроэлемента в дозе Se₁₅ и составляет 6257 мкг/кг сухого вещества [4].

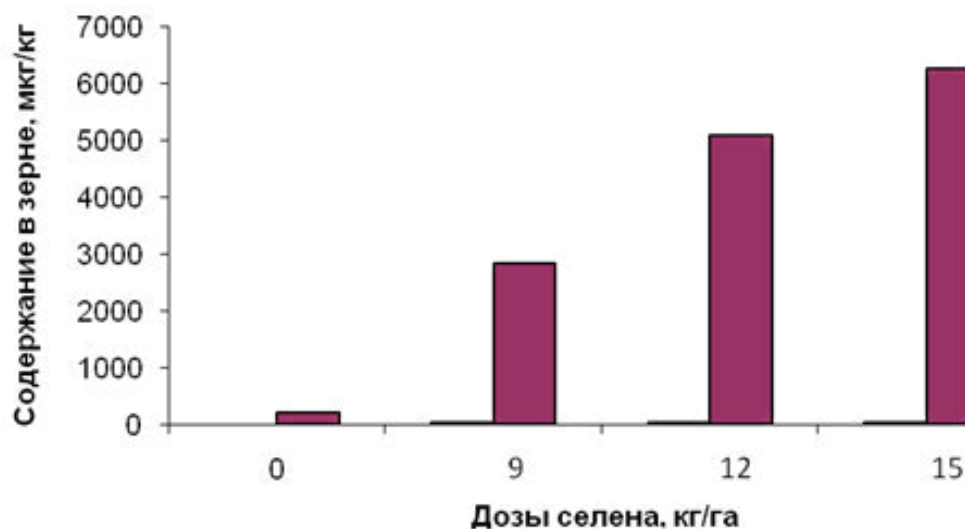


Рисунок 1- Содержание селена в зерне яровой пшеницы в зависимости от дозы его внесения в лугово-черноземную почву

Селен, накапливаясь в продукции растениеводства, поступает по пищевой цепи в организм человека и животных, вызывая как положительные, так и негативные последствия.

Избыточное поступление селена в организм животных (человека) может вызвать токсический эффект (селеноз). В литературе довольно часто приводятся данные о селенозах животных, потреблявших растения со значительным содержанием селена. Однако механизм токсического действия этого элемента изучен недостаточно. В данной статье приводятся данные по оценке влияния кормов, обогащенных селеном в максимальной дозе 15 кг/га, на метаболизм крыс породы Вистар.

Соединения селена могут поступать в организм животного пероральным, ингаляционным путем, а также через кожу и слизистые оболочки, при парентеральном введении. В крови селен циркулирует в виде ионов в комплексе с аминокислотами, жирными кислотами. Ведущую роль в транспорте селена играют белки, образующие с ним прочную связь [1].

Селен выделяется через почки, печень, слизистую оболочку желудка и кишечника, потовыми и слюнными железами, что сопровождается, как правило, поражением выделительных аппаратов этих органов. Существует тесная связь между токсичностью элемента и его физико-химическими свойствами. Токсичность селена зависит от способности к диссоциации его комплексов с белками, от растворимости соединений в воде и липидах [1].

У животных с нормальным обеспечением селеном, самыми богатыми этим элементом органами (в расчете на сухое вещество) являются почки, что объясняется высоким содержанием в паренхиме этих органов особого белка металлотионина, богатого тиоловыми группами.

Наши исследования показали, что содержание селена в органах крыс в условиях повышенного поступления этого микроэлемента с кормами

значительно увеличивается в печени, почках, селезенке, семенниках и в шерсти (табл. 1). Наиболее существенное изменение отмечено в почках.

Таблица 1. Содержание селена в органах крыс, мкг/кг

Орган, ткань	Группа животных	
	контрольная	Опытная «селен»
Печень	1824±64	24431±2005***
Селезенка	1057±82	8649±283**
Почки	4755±313	48360±4930***
Семенники	2375±68	4500±406*
Шерсть	1539±156	16515±689 ***

Примечание: *, **, *** - достоверность различий по сравнению с контролем (соответственно $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$)

В литературе имеются многочисленные сведения о попытках установления критических уровней селена, при которых происходят патологические изменения в организме животных. Однако реакция организма на определенную концентрацию какого-либо токсиканта различна в зависимости от возраста, вида, физиологических особенностей животного. Кроме того, одна и та же концентрация элемента способна вызвать необратимые морфологические, гистологические и другие изменения определенных органов и не влиять на другие системы организма. В результате гистологических исследований выявлены структурные преобразования органов животных.

При микроскопическом исследовании в тканях печени отмечали полнокровие центральных вен. В просвете центральных отделов синусоидов обнаруживали скопления эритроцитов, купферовских клеток. У животных группы «Селен» в печени определяли признаки слабой мононуклеарной воспалительной инфильтрации портальных трактов. В паренхиме органа выявляли белковую дистрофию гепатоцитов различной степени распространенности [3].

В ходе хронического эксперимента в ткани селезенки у животных группы «Селен» изменения заключались в нарастании признаков полнокровия и накопления гемосидерина в красной пульпе. В большинстве случаев наблюдали равное соотношение элементов красной и белой пульпы. В красной полнокровной пульпе, окружающей лимфоидные узелки, преобладали эритроциты, эллипсоиды и венозные синусы были растянуты кровью. Лимфоидные узелки окружали центральную артерию, расположенную несколько эксцентрично от геометрического центра узелка, занятого центром размножения.

В семенниках патологических изменений не выявлено. На базальной мембране располагался сперматогенный эпителий, состоящий из сперматогенных и поддерживающих клеток. Между канальцами – небольшое количество рыхлой соединительной ткани, содержащей крупные интерстициальные клетки Лейдига.

Исследование ткани почек в условиях повышенного поступления селена позволило выявить полнокровие сосудов, наличие гиалиново-капельной дистрофии клеток проксимальных канальцев, отмечали участки мононуклеарной воспалительной инфильтрации в строме канальцев.

В целом полученные данные свидетельствуют о наличии воспалительных и деструктивных процессов в органах животных. Негативное воздействие

повышенных количеств селена может быть связано с прямым токсическим воздействием селена на сульфгидрильные группы, входящие в состав ферментов, и опосредованным – через продукцию активных форм кислорода [7-12]. Поскольку почки являются основным «депо» селена в организме животных, нами были исследованы процессы перекисного окисления липидов в данном органе (табл. 2).

Таблица 2. Показатели перекисного окисления липидов в почках крыс при введении в рацион кормов, обогащенных Se, $X \pm m$, n=10

Показатели	Группа животных	
	Контроль	Селен
Супероксиддисмутаза, ед./мг белка	16,8±0,96	15,7±3,35
Каталаза, Ед./мг белка·мин	8,41±0,72	8,60±0,98
Диеновые конъюгаты, мэкв/мг липидов	0,27± 0,03	0,32±0,05***
Малоновый диальдегид, ед.оптич. плотн./мг белка	0,20±0,04	0,22±0,04
Липофусциноподобный пигмент, ед. флуор./мг липидов	7,63±0,78	10,8±1,39***
Глутатионпероксидаза, Моль/(мг белкахмин)	2,69±0,51	3,78±0,56***
Глутатион (G-SH), мкмоль/мг белка	430±35,6	392,3±44,3

Примечание: *, **, *** - достоверность различий по сравнению с контролем (соответственно $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$)

Наши исследования показали, что усиленная продукция активных кислородных метаболитов в условиях селеновой интоксикации приводит к чрезмерной пероксидации мембранных структур, что выражается в увеличении в почках концентрации диеновых конъюгатов, малонового диальдегида, липофусциноподобного пигмента (соответственно на 18,5% ($p < 0,001$), 10% ($p > 0,05$), 41% ($p < 0,001$)). В то же время не установлено снижения активности ферментов антиоксидантной защиты (супероксиддисмутазы, каталазы, глутатионпероксидазы).

Таким образом, применение селена в качестве микроудобрения должно сопровождаться тщательным санитарно-эпидемиологическим контролем. Исследования показали, что селен, интенсивно накапливаясь в растениях, поступает в значительных количествах в организм животных [3,8, 13-15]. Оценка распределения микроэлемента в органах крыс показала, что основным «депо» микроэлемента являются почки. При этом в данном органе отмечаются признаки воспалительных и деструктивных процессов. Резорбтивное действие повышенных количеств селена мы связываем с нарушением энергетического обмена, нарастанием тканевой гипоксии, развитием оксидативного стресса вследствие токсического воздействия этого элемента на молекулы белков, ферментов и других органических соединений.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Микроэлемент селен: роль в процессах жизнедеятельности / И. В. Гмошинский [и др.]. // Экология моря. – 2000. – №54. – С.5–19.
2. Синдирева А.В. Оценка селенового статуса территории Омской области / А.В. Синдирева, Н.А. Голубкина // Омский научный вестник. – 2011. – № 1 (104). – С. 192-196
3. Синдирева, А. В. Критерии и параметры действия микроэлементов в системе почва-растение-животное : автореф. дис. ... д-ра биол. наук : 03.02.08 / А.В. Синдирева. – Тюмень, 2012. – 32 с.
4. Александровская Е.Ю. Влияние селена на урожайность и показатели качества зерна яровой мягкой пшеницы в условиях южной лесостепи Омской области / Е.Ю. Александровская, А.В. Синдирева, Н.А. Голубкина, и др. // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2016. – № 1 (21). – С. 98–104.
5. Сапожников А.Г. Гистологическая и микроскопическая техника : руководство / А. Г. Сапожников, А. Е. Доросевич. – Смоленск: САО, 2000. – 476 с.
6. Конвай В.Д. Роль острого нарушения метаболизма пуринов в развитии постреанимационной патологии печени/ В.Д. Конвай, П.П. Золин// Омский научный вестник.- 2003.- №3 (24), сентябрь.- С. 168-171.
7. Зайко О.А. Влияние токсических доз селена на процессы перекисного окисления липидов в крови и брыжеечных лимфатических узлах крыс / О.А. Зайко, А.В. Синдирева, И.Н. Путалова, В.Д. Конвай // Медицинская наука и образование Урала. –2009. –Т. 10. № 2. –С. 57-59.
8. Синдирева А.В. Влияние селена на показатели качества рапса ярового в условиях южной лесостепи Омской области / А.В. Синдирева // Вестник Буряткой ГСХА. – 2011. – № 4. – С. 85-89.
9. Зайко О.А. Структурно-функциональные преобразования брыжеечных лимфатических узлов и печени после перорального применения высоких доз селенита натрия и при коррекции: дис... канд. мед. наук / О.А. Зайко – Новосибирск., 2012. – 197 с.
10. Синдирева А. В. Влияние повышенного содержания селена в почве на накопление его в рапсе яровом и состояние антиоксидантной активности в печени крыс / А. В. Синдирева, О. А. Зайко // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 3 – С. 45–47.
11. Arch J.R.S. Activities and some properties of 5`-nucleotidase, adenosine kinase and adenosine deaminase in tissues from vertebrates and invertebrates in relation to the control of the concentration and physiological role of adenosine/ J.R.S. Arch, E.A. Newsholm// Biochem. J.- 1978.- V. 174, No3.- P. 965-977.
12. Wu G. Phagocyte-induced lipid peroxidation of intravenous first emulsions and counteractive effect of vitamin E / G. Wu, C. Jarstrand, J. Nordenstrom // Nutrition. – 1999. – Vol. 15. – P. 359–364.
13. Голубкина Н. А. Селен в питании: растения, животные, человек / Н. А. Голубкина, Т. Т. Папазян. – М.: Изд-во Печатный город, 2006. – 254 с.
14. Синдирева А. В. Эколого-токсикологическая оценка действия кадмия, цинка, селена в условиях южной лесостепи Омской области / А. В. Синдирева // Вестник Красноярского ГАУ. – 2011. – Вып. 10. – С. 118–123.
15. Ylaranta T. Selenium fertilizers in Finland: selenium soil increment / T. Ylaranta // Norw. J. Agr. Sci. –1993. – № 11. – P. 141–194.

УДК / UDC УДК 504.75.05

ВРЕДНЫЕ ФАКТОРЫ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ
HARMFUL ENVIRONMENTAL FACTORS IN MODERN CONDITIONS

Тенетилова Л.А., аспирант
Tenetilova L.A., graduate student

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», Орел, Российская Федерация

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education, «Orel State Agrarian University present name N.V. Parahin», Orel, Russian Federation

E-mail: ltenetilova@mail.ru

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

вредные факторы, влияние на здоровье, производственная среда, адаптация, способы защиты.

KEY WORDS

harmful factors, influence on health, protection methods, work environment, adaptation.

Жизнедеятельность - это совокупность процессов, повседневная деятельность и отдых, способ существования человека.

Человек от рождения имеет права: на жизнь, на отдых, на охрану здоровья, на благоприятную окружающую среду, на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены. Эти права гарантированы в Конституции Российской Федерации.

Жизнедеятельность человека - это способ его существования, нормальная повседневная деятельность и отдых. Жизнедеятельность протекает в постоянном контакте со средой обитания.

Среда, обитания-окружающая человека среда, обусловленная совокупностью факторов (физических, химических, биологических, информационных, социальных), способных оказать прямое или косвенное немедленное, или отдаленное воздействие на жизнедеятельность человека его здоровью и потомства. Человек и среда обитания не прерывно находятся во взаимодействии, образуя постоянно действующую систему «человек-среда обитания». В процессе эволюционного развития мира человек совершенствовался, росла численность населения земли, изменялся общественный уклад и его социальная основа общества, изменялась и среда обитания. Естественная природная среда испытывала все возрастающее влияние человеческого сообщества, появились искусственно созданные человеком бытовая, городская и производственная среды.

Нарастает роль антропогенных опасностей и в социальной среде. Одной из наиболее распространённых опасностей становится ВИЧ-инфицированные. Серьезную опасность для человека представляет потребление алкоголя. Алкогольная смертность при потреблении спиртного в количестве 14,5 литров в год составляет около 260 человек на 100 тысяч населения. Высокими темпами нарастает потребление наркотиков. В настоящее время в перечень реально действующих негативных факторов, значителен и насчитывает более 100 видов.

К наиболее распространенным и обладающим достаточно высокими уровнями относятся вредные факторы производственной среды.

Вредные факторы производственной среды подразделяются в зависимости от их природы на физические, химические, биологические и психофизиологические [1].

К физическим относят неблагоприятные параметры микроклимата, из которых учитывают температуру воздуха, влажность его и подвижность, а также наличие радиационной (инфракрасной) составляющей: солнечное излучение, излучение от нагретых поверхностей и т.д. Все они формируют тепловое состояние организма. Теплопотери во внешнюю среду происходят путем кондукции, конвекции, и радиационно, в несколько меньшей степени - за счет испарения пота в условиях нагревающего микроклимата (1 г влаги при испарении «уносит» около 400 кал тепла) и с выдыхаемым воздухом. В связи с этим становится понятно, как будет формироваться тепловое состояние человека при различном сочетании метеорологических условий. Например, ветер увеличивает конвективную составляющую теплопотерь, а влажный воздух – кондуктивную (его теплоемкость существенно выше), что в условиях охлаждающего микроклимата усугубляет температурный дискомфорт. Еще более опасно радиационное охлаждение, когда рядом с человеком находятся холодные бетонные или массивные металлические конструкции. В этом случае не возникает сосудистой реакции, характерной для охлаждения кожи, к примеру, порывами ветра. Капилляры остаются расширенными, и организм продолжает беспрепятственно терять тепло [2,3].

В условиях нагревающего микроклимата солнечное излучение, малоподвижный воздух и в особенности повышенная влажность воздуха могут привести к перегреву. Основной охлаждающий фактор в этих условиях - испарение пота почти не происходит, хотя он и обильно выделяется. Перегрев чреват гипертермией – тепловой удар, первая помощь при котором заключается в охлаждении пострадавшего. Потеря влаги и электролитов, а также водорастворимых витаминов может привести к развитию судорожной болезни, которая излечивается только в условиях стационара. Солнечный удар – воздействие жесткого инфракрасного излучения солнца, как объекта, имеющего наибольшую температуру, способного проникать через кожу и кости черепа может вызвать более фатальные последствия, в частности, неинфекционный менингит. Переохлаждение не только увеличивает риск развития простудных заболеваний за счет рефлекторного сужения капилляров носоглотки, ее пересыхания и лучшего проникновения возбудителей, но и ведет к чрезмерной выработке гистаминов, повышению риска аллергических болезней, бронхитов, бронхиальной астмы. В сочетании с вынужденной рабочей позой, статическими нагрузками возможно также развитие ревматоидных состояний [4,5,8].

Способы защиты от неблагоприятных факторов микроклимата многообразны, но могут быть расклассифицированы следующим образом. Наиболее универсальными и действенными являются изменения технологии, инженерно-технических и инженерно-планировочных решений. Далее следуют системы вентиляции, отопления, кондиционирования воздуха, воздушные завесы, водяные завесы, воздушные оазисы. Следует иметь ввиду, что самыми экономичными являются системы местной механической вентиляции или общей аэрации, где используется не только эффект теплового напора, но и ветровой напор (дефлекторы вытяжных вентиляционных труб). Если и этими решениями не удастся нормализовать параметры микроклимата, то используют

специальную одежду. В существующей номенклатуре имеется масса конструкций, начиная с утепляющего комплекта типа «Пингвин» для полярников с электрообогревом пододежного пространства, кончая спецкомплексом для пожарников с отражающей поверхностью, предотвращающей воздействие на пожарника наиболее поражающего фактора – инфракрасной радиации. При недостаточности указанных технических средств применяется защита временем – путем регламентации дополнительных технологических перерывов в работе с предоставлением отдыха в специальных санитарно-бытовых помещениях (соответственно обогреваемых или кондиционируемых). Наконец, не изменяя параметром микроклимата можно более или менее улучшить тепловое состояние человека, воздействуя (теплом или холодом) на специальные рефлексологические точки (подмышечные впадины, крестцово-поясничная область, межлопаточная область, пятки).

Спектр адаптаций человека к метеорологическим условиям необычайно широк, ведь эти факторы сопровождали нас в течение продолжительной эволюции. Эти адаптации происходили в соответствии с правилом Бергмана – масса тела увеличивается в высоких широтах (и соответственно снижается удельная площадь его поверхности, выступающих частей и т.д., что уменьшает теплопотери), которое особенно наглядно проявляется у эскимосов, и правилом Аллена – относительная поверхность, длина конечностей увеличивается в низких (тропических) широтах, что увеличивает теплоотдачу, которое демонстрирует негроидная раса. Темная пигментация кожи ее также способствует быстрой теплоотдаче (идеально черное тело излучает лучше). Правда, существует мнение, что светлая кожа европеоидов сформировалась в условиях северного дня при недостаточности ультрафиолета для синтеза витаминов группы D – антирахитического фактора.

Другая группа физических вредных факторов – механические колебания воздуха (шум) и твердых тел (вибрация). В любом случае, энергия, сообщаемая организму человека, зависит от амплитуды механического колебания и его частоты. Чем больше эти величины, тем больший предполагаемый вред здоровью. В современном мире человек подвержен шумам и вибрации как никогда в истории своего филогенеза. Урбанизация, концентрация, наличие многочисленных технических средств способствуют этому. По статистике, уровень шума на центральных улицах больших городов, загруженных транспортными средствами, составляет 85 Дб, что уже превышает предельно допустимый уровень для производства, а ведь мы подвергаемся его воздействию в течение довольно продолжительного времени. Высокочастотные шумы опаснее низкочастотных, их воздействие способствует более быстрому развитию тугоухости. Вначале страдает восприятие высоких тонов, а затем и всех остальных. Вспомните, что пожилые люди предпочитают играть на музыкальном инструменте в высоких регистрах. Характер негативного влияния вибрации на организм различается в зависимости от ее природы. Ходовая низкочастотная вибрация с высокой амплитудой приводит к развитию тромбоза нижних конечностей, опущению органов малого таза, нарушением менструального цикла и детородной функции, а также пояснично-крестцовых радикулитов. Высокочастотная вибрация пневмоинструмента, клепального оборудования, перфораторов, виброукладчиков бетона и т.д. вызывает атонию капилляров и сосудов рук, их невосприимчивость к холоду, невозможность выполнять точные движения, частичную потерю чувствительности.

Но не только профессиональные болезни вызывают механические колебания. Самой главной мишенью их становится, прежде всего, центральная нервная система, которая уже в силу своей сложной организации, является наиболее чувствительной к вредностям даже субдопустимых уровней. Широко распространенный у современных людей астенический симптомокомплекс, заключающийся в нарушениях сна, аппетита, раздражительности, невозможности сосредоточить внимание, а в критических случаях – депрессиях и даже склонности к суициду – не что иное, как воздействие вредных факторов среды, к которым человек как биологический вид не имеет адаптации. Причем во многих случаях необходимо говорить о субдопустимых уровнях разных факторов, но действующих однонаправлено или даже синергично либо об индивидуальной чувствительности отдельных лиц. Астенический симптомокомплекс проявляется при действии вредных факторов самой разной природы, что будет показано далее.

Наиболее эффективными технологическими решениями защиты от шума и вибрации является их ликвидация в источнике, путем демпфирования, надежного закрепления деталей и узлов, смазки движущихся деталей, соблюдения допусков, применением глушителей (аэродинамические шумы). Для защиты от распространения возможна постановка оборудования на массивные фундаменты, применение шумопоглощающих и шумоотражающих экранов или кожухов. Важно также при малой наполненности цеха или участка оборудованием применять звукопоглощающие покрытия стен. Из средств индивидуальной защиты от вибрации применяют антивибрационные рукавицы и ботинки, от шума – в зависимости от уровней звукового давления – беруши, наушники-антifoны и каски. Часто используется метод защиты расстоянием, для чего предусмотрены архитектурно-планировочные решения - вынос шумного оборудования за пределы цеха в отдельный бокс. Защита временем часто используется при работе с виброинструментом [5].

Еще одним физическим вредным фактором являются электромагнитные колебания. По длине волны и частоте их можно расположить в единый спектр, начиная с самых длинноволновых форм – электротокки промышленной частоты, длина которых превышает сотни километров, радиоволны, электрополя СВЧ-спектра, инфракрасное излучение, которое было рассмотрено ранее, видимый свет и недостатки освещенности, ультрафиолетовое излучение, рентгеновские и гамма-лучи. Если влияние электротокка на организм вполне понятно и прогнозируемо, то воздействие электромагнитного поля диапазона радиочастот, СВЧ - диапазона исследовано недостаточно. Считается, что они провоцируют развитие того самого астенического симптомокомплекса, который осложняется сердечнососудистыми расстройствами, брадикардией, снижением артериального давления – ведь соматические изменения и изменения показателей сердечнососудистой деятельности напрямую координируются центральной нервной системой. Эти изменения четко засвидетельствованы для пользователей ЭВМ, радиотелефонов и другой аппаратуры. Однако пока не существует данных о влиянии данного фактора на последующие поколения пользователей. Возможна их суммация, развитие эмбриональных осложнений и даже возникновение новообразований. Ведь этот фактор также отсутствует в реальной природной обстановке и человек не мог приспособиться к нему за сравнительно короткий исторический период своего развития. Не случайно, столь ужесточены нормы времени работы с источниками электромагнитных излучений в особенности для детей. Так, школьники младших классов могут

пользоваться компьютером однократно не более 15 минут, в течение дня – не более 45 мин, средних классов – 20...25 и 90 минут соответственно, старшеклассники – 30 и 135 минут соответственно. Кроме того, свет исходящий из наших мониторов и телевизоров пульсирующий, хотя это не заметно для глаза, но для мозга эта пульсация небезразлична.

Вероятно, будет полезным перечислить несколько правил защиты от электромагнитных полей в быту. Все розетки и вилки питания электроприборов должны быть надежно занулены. Расстояние от мебели для отдыха до распределительных щитов и силовых кабелей должно составлять 2-3 м. Место отдыха должно находиться как можно дальше от бытовых приборов с большим уровнем магнитного поля, таких, как холодильники «no frost», телевизоры с электронно-лучевой трубкой, нагреватели, блоки питания и зарядные устройства. Приборы меньшей мощности более безопасны. Необходимо сократить до разумного минимума время разговоров по сотовым телефонам, при этом снимать очки с металлической оправой и применять систему «hands free», блютуз, а в автомобиле – внешнюю антенну.

Правильное функционирование зрительного анализатора зависит от многих параметров освещения. Освещенность нормируется в величинах плотности светового потока в зависимости от линейных размеров объекта различения, чем меньше последние, тем лучше должно быть освещено рабочее место. Большое значение имеют также контрастность фона и объекта различения, равномерность освещения и отсутствие слепящих бликов, а также спектральный состав света, испускаемого источником. Наиболее приемлемой цветопередачей отличаются люминесцентные лампы типа ЛЕЦЦ. Следует указать на то, что все люминесцентные лампы имеют пульсирующий световой поток с частотой 100 Гц, для нивелирования пульсаций их устанавливают в светильнике попарно, с временным разрывом. Не рекомендуется длительное время работать при свете одиночной лампы, возникает так называемый стробоскопический эффект. Выпускаемые промышленностью энергосберегающие лампы небезопасны и не могут быть рекомендованы для длительной работы. Дело в том, что их высокий КПД обусловлен повышенной когерентностью светоиспускания (выравненность по длине волны, характерная для лазерного излучения). Когерентное излучение может нарушать функцию сетчатки глаза. Исследования английских ученых свидетельствуют, что альбиносы имеют предрасположенность не только к повреждениям сетчатки, но и новообразований кожных покровов [8].

На краю видимого спектра по частотным характеристикам находится ультрафиолетовая область. Далее расположены еще более жесткие электромагнитные колебания – рентгеновское и гамма-излучение. Ультрафиолет жесткого спектра с успехом используется для дезинфекции (в этом он сходен с ионизирующим излучением), более мягкого – для активизации физиологического состояния шахтеров (для чего рекомендуется организация для них соляриев), синтеза витамина D в кожных покровах, загара. Кстати, разрушение озонового слоя и беспрепятственное проникновение ультрафиолетового излучения солнца через атмосферу может вызвать глобальную экологическую катастрофу с гибелью большинства форм жизни на планете [5].

Вопросы, связанные с облучением ионизирующими электромагнитными воздействиями, образуют новый комплекс опасности в современных условиях. Нормы природного радиационного фона были установлены после многократных

ядерных испытаний, Чернобыльской аварии, а также аварий, факт которых замалчивался на протяжении десятилетий. В итоге, существующие нормы очевидно выше того естественного фона, который был характерен для всех территорий России в минувшие исторические периоды. Работа атомных электростанций, увеличение выхода из земной коры радиоактивных изотопов и газов (радон), вследствие разработки месторождений повышают данную опасность [4]. В сочетании с химическим фактором и другими вредностями производственной и бытовой среды это не может не внушать опасений в плане снижения здоровья, жизнеспособности и воспроизводимости нации.

Следующий физический фактор – производственная и бытовая пыль. Различают аэрозоли дезинтеграции, которые образуются во множестве производств, связанных с измельчением твердых компонентов, причем, чем выше твердость, тем большее травмирующее действие оказывает аэрозоль на поверхность легкого. Возможно, с этим связано фиброгенное действие пыли, содержащей много окисла кремния – в производстве силикатного кирпича, метлахской плитки, черепицы, цемента, асбеста, стекловолокна. Силикоз, возникающий, как правило, по прошествии довольно долгого стажа работы, характеризуется соединительнотканым перерождением легочной ткани, снижением ее способности к воздухообмену, «засорением» лимфоузлов, нарушениями в легочном круге кровообращения. Субъективно – одышка при любой нагрузке, увеличение частоты сердечных сокращений, предрасположенность к инфекциям. Не случайно, содержание кремния положено в основу нормирования предельно допустимых концентраций пыли. Аэрозоли органических веществ – пластмасс, зерна, мясокостной муки вредны в токсикологическом и аллергическом отношении. Растворимые пыли пестицидов и агрохимикатов могут вызвать острое отравление. Другие аэрозоли дезинтеграции могут быть взрывоопасными – зерновая пыль, сахарная пудра, витаминная травяная мука или адсорбировать на своей поверхности окислы азота, угарный газ (коксовая пыль доменных производств), а также микроорганизмы. Так для защиты от вирусной инфекции вполне достаточно простой ватно-марлевой повязки, просветы пор которой больше 1 мкм. Тем не менее, она вполне защитит от вирусов, размер которых не превышает десятков сотен ангстрем. Микроорганизмы также адсорбированы на аэрозольных частицах и в чистом виде в воздухе не присутствуют. Бытовая пыль помимо микроорганизмов, аллергенов может также содержать микроскопических клещей, оказывающих сенсибилизирующий эффект [5].

Аэрозоли конденсации – различные дымы, величина их частиц существенно меньше, и они не оказывают травмирующего действия. Их опасность заключается в присутствии в их составе бензапиренов, обладающих выраженным канцерогенным действием. В современном мире пыли, содержащие бензапирен в значительном количестве присутствуют в воздухе городов – они образуются при курении, сжигании различных топлив, в химических производствах, при пожарах на городских свалках и торфяниках [3].

Влияние пылей на организм человека не исчерпывается перечисленными заболеваниями. Крупнодисперсная пыль не проникает глубоко в дыхательные пути, но вызывает различные поражения кожных покровов, слизистых и катары верхних дыхательных путей, в том числе ларингиты и трахеиты.

Мероприятия по борьбе с пылью включают вентиляцию помещений с последующей фильтрацией, циклонированием, электрообеспыливанием воздуха, а также применение средств индивидуальной защиты – очков,

снабженных обтюратором с непрямой вентиляцией и респираторов. Простейшие респираторы недостаточно эффективны при высоких содержаниях пыли, а также в неподходящих метеорологических условиях, когда сопротивление дыханию мешает выполнению работ повышенной физической нагрузки. Имеются конструкции, снабженные клапаном выдоха и сменными фильтрующими патронами для указанных условий эксплуатации.

Опасность химических факторов окружающей среды обусловлена способом поступления их в организм – аэрогенно через легкие поступает максимум токсинов, поскольку суммарная поверхность легочных альвеол превышает 100 м². Несколько меньше поступает через пищеварительный тракт, поверхность которого достигает 50 м². Еще менее поступает через кожу, площадь поверхности которой составляет 1,5-2 м² у взрослого человека. Повышение температуры окружающей среды и повышенная физическая нагрузка усиливают опасность отравления, вследствие увеличения объемов дыхания, диффузных и реакционных процессов, циркуляции крови и т.д.

Классификация их зависит от природы воздействия на организм – общетоксические – те, которые вызывают тошноту, рвоту, головную боль, т.е. общие признаки острого отравления. К ним относится подавляющее число агрохимикатов и средств защиты растений. Раздражающие – вещества, воздействующие на поверхность слизистых оболочек глаз, носоглотки и т.д. Это галогены и галогенводороды, окислы серы, аммиак, пары основных окислов и кислот. Сенсibiliзирующие – вызывающие аллергические симптомы, к примеру, соединения кобальта, никеля, дихромовой кислоты. Мутагенные, канцерогенные и снижающие репродуктивную функцию, например, бензин, бензол, марганец сварочных аэрозолей, ацетон, ртуть, свинец [8].

При поступлении в организм токсичные вещества подвергаются окислению, восстановлению, метилированию, при этом большинство образующихся продуктов становится менее токсичными, за исключением, пожалуй, метанола и его производных, которые окисляются до гораздо более токсичного вещества – формальдегида, а в последствии – до муравьиной кислоты, той самой, что содержится в обжигающих волосках крапивы. Употребление 20 г метанола приводит к полной слепоте, а 50 г вызывает смерть. Хронические отравления, как правило, поражают печень – основной детоксицирующий орган (наблюдается развитие токсического гепатита), почки – как основной орган выделения (нефриты и нефрозы). Тяжелые металлы и жирорастворимые токсины надолго оседают в костной ткани и жировой клетчатке и продолжают исподволь отравлять организм [3].

Кстати, холин, содержащийся в мясных продуктах, особенно в печени, в желтках яиц, во многих комплексах витаминов группы В, предохраняет печень от токсического гепатита и цирроза, в том числе, алкогольной природы. Комплекс витаминов группы В, применяемых в фармацевтических концентрациях, по многим данным предотвращает развитие алкогольного Delirium tremens, а снизить негативные функциональные изменения в головном мозге возможно регулярным потреблением ноотропов, в частности, пирацетама. Данный препарат позволит также повысить ассоциативные связи, улучшить воспроизведение информации и память в период экзаменов и ответственных выступлений.

Адаптация к токсинам идет различными путями. Так, соединения мышьяка, которые были так популярны в правящих династиях средневековой Европы, при использовании во все возрастающих (безопасных) количествах перестают

усваиваться в кишечнике. Столь популярный алкоголь в процессе употребления способствует усилению выработки фермента алкогольдегидрогеназы, увеличивающего толерантность к нему.

Не следует забывать и о кумулятивных эффектах многих токсинов. Некоторые напрямую накапливаются в тканях (массовая кумуляция), другие вызывают неустранимые нарушения функций (функциональная кумуляция).

Из гигиенических критериев оценки токсичных газов особенно существенны следующие. Коэффициент распределения между альвеолярным воздухом и кровью по сути дела показывающий величину растворимости газа в крови и скорость максимального насыщения последней. Так, алифатические углеводороды (ГСМ, бензин) насыщают кровь почти мгновенно, поэтому, если не наблюдаются симптомы отравления вначале работы, они не наступят и в конце смены. Так же быстро происходит детоксикация от этих веществ на свежем воздухе. Более высокий коэффициент распределения характерен для спиртов, эфиров, ацетонов и других растворителей. Они насыщают кровь медленнее и поэтому опаснее, столь же медленно происходит и детоксикация в «чистом» воздухе. Однако особенную опасность представляют «реагирующие газы». Их не так много, их просто запомнить. Это галогены, галогенводороды, окислы серы и азота, пары серной и сернистой кислот, аммиак, сероводород, угарный газ. Они связываются с биологическими жидкостями организма, изменяют их pH, блокируют гемоглобин и т.д. Даже неощутимые их концентрации вначале работы могут привести к острому отравлению в конце смены [3].

Токсичность промышленных ядов зависит от их концентрации, агрегатного состояния, метеорологических условий и в особенности, от структурной формулы токсина. Так, увеличение числа атомов углерода в молекуле повышает наркотическое действие вещества, присутствие в молекуле кратных связей, атомов кислорода, -ОН и =О группы, галогенов, фосфора, серы, аминогруппы, нитратной группы, азота существенно повышает токсический эффект.

Для защиты от токсичных газов на производстве помимо систем вентиляции используются средства индивидуальной защиты, получившие сертификат защиты от определенных химических веществ, респираторы или противогазы с противогазовыми патронами соответствующей маркировки, а также изолирующие средства защиты (с принудительной подачей чистого воздуха в зону дыхания).

В быту к этим факторам следует прибавить газовые выхлопы автомашин, содержащие окислы углерода, азота, акролеин и т.д., а также газы, выделяющиеся из клеевой основы мебели из древесно-стружечных плит, пластика для отделки бытовых помещений: фенол, формальдегид, стирол, резорцин и др., обладающие выраженным раздражающим, аллергенным и канцерогенным действием. Многие моющие средства, парфюмерия и косметика также содержат вещества, неблагоприятно влияющие на организм человека.

Участились случаи фальсификации не только средств гигиены, но и фармакологических препаратов. Контрабанда наркотических веществ приобрела невиданные масштабы. К сожалению, участились случаи употребления наркотиков и в студенческой среде.

К этому следует прибавить массированную химизацию производства сельскохозяйственной продукции, которое применяет все возрастающий арсенал средств химической защиты от вредителей и болезней.

Генно-модифицированные продукты, особенно соя, находят все большее применение в производстве колбасных изделий по причине своей дешевизны и привлекательности для производителей. Они вызывают мутации кишечных бактерий и их иммунологическую небезопасность для человека. Возможно, этим объясняется учащение случаев дисбактериоза в современных условиях [8].

Большинство зарубежных производителей мяса используют в рационах животных стероидные анаболики, которые сохраняясь в мясе, могут вызвать дисфункцию репродуктивного аппарата, в особенности у женщин. Поскольку около 60% продукции сельского хозяйства в России является импортной, недооценка этого фактора может представлять серьезную угрозу для здоровья нации.

Еще одним небезопасным фактором являются пищевые добавки (Е). К сожалению, далеко не все производители обозначают их стандартным кодом, некоторые просто приводят наименование, что вносит путаницу и разночтение для потребителей [9].

Даже овощи и фрукты, приобретенные в магазине небезопасны, поскольку содержат консерванты, о которых производитель, как правило, умалчивает. Исключение составляют гранаты, цитрусовые и листовые овощи.

В любом случае безопаснее приобретать товар отечественных, а не зарубежных производителей или совместных фирм. Еще безопаснее приобретать продукцию мелких производителей на рынке или выращивать ее самим.

К названным химическим факторам также не было эволюционно обоснованной адаптации человека, что делает их особо опасными для детей и молодежи репродуктивного возраста.

До сих пор не разработана система питания человека. На упаковках продуктов указывается, как правило, содержание калорий, белков, жиров, углеводов, 1-3 витаминов. Между тем оптимальный рацион человека должен учитывать по меньшей мере 65 показателей, это и отдельные микроэлементы, витамины, жирные кислоты, аминокислоты и другие биологически-активные вещества.

Вредные факторы биологической природы включают ядовитые растения. Всем знакомы ожоги кожи от листьев борщевика и ясенца в жаркую летнюю погоду. Сельскохозяйственные животные могут даже травмировать человека (укусы, травмы от крупных животных и т.д.). Ядовитые и кровососущие насекомые могут вызвать у некоторых лиц анафилактический шок и не только. К примеру, в последнее время ряд жарких лет привел к широкому распространению в Ростовской области России паука каракурта, что при отсутствии специальной сыворотки на медицинских станциях представляет явную угрозу населению. В центральных районах России в последнее время распространился энцефалитный клещ. Возможно, в скором времени ареал энцефалитной инфекции, совместится с ареалом клеща. Гельминты – одна из существенных опасностей для человека. Например, личинки эхинококка, проникают через стенку кишечника, попадают в кровь и разносятся по всему организму, закрепляясь в любых тканях, и в дальнейшем развиваются в финну значительного объема, приводящую к гибели хозяина. В связи с этим, не следует употреблять недостаточно прожаренную свинину, за исключением «прослойки» между салом, и 2-3 см мышечной ткани под ним.

Значительную опасность представляют микроорганизмы, особенно так называемых антропозоонозных инфекций, причем не только для персонала

животноводческих и птицеводческих ферм и комплексов, но и для рядового покупателя мяса в магазине или на рынке в связи с ослаблением функций санитарно-эпидемиологического контроля.

Сами люди при большом их скоплении являются вредным биологическим фактором и связано это не только с возможностью распространения инфекций. Человек постоянно выделяет метаболиты, феромоны, которые угнетают окружающих. Люди воздействуют друг на друга и психологически, что может, даже не выливаясь в конфликт, подавлять на неосознанном уровне. Урбанизация и отток молодежи из сельских местностей отнюдь не благоприятствует здоровью населения России.

Четвертая группа вредных факторов – психофизиологическая. Это тяжелая физическая нагрузка, особенно статического характера или связанная с напряжением только определенных групп мышц или с неудобством рабочей позы. В связи с механизацией, автоматизацией производства этот фактор будет неуклонно снижаться – у большинства современников наблюдаются скорее гиподинамические тенденции, приводящие к атрофии ангиоанастомозов (мостиков между сосудами) и повышению артериального давления уже в среднем возрасте. Напротив, возрастает влияние монотонности нагрузок (однотипные простые операции особенно при конвейерном способе производства), операторских нагрузок (операторы авиалиний, крупных железнодорожных узлов, автовокзалов). Перегрузка в этих условиях приводит к тормозным явлениям в коре головного мозга, некоторые сигналы могут быть не восприняты или восприняты неадекватно. Выраженным дистрессом сопровождается работа руководителей и специалистов, вынужденных в краткий срок самостоятельно принимать решения в нестандартной ситуации, связанные с ответственностью за жизнь людей и материальные ценности.

С неблагоприятными психоэмоциональными влияниями мы сталкиваемся не только на производстве (психологически дисгармоничный коллектив), но и в быту. Бытовая и социальная неудовлетворенность, репортажи об авариях, стихийных бедствиях, террористических актах, которые ежедневно мы видим с голубых экранов, также не способствуют психоэмоциональному здоровью. Темп нашей жизни значительно возрос по сравнению даже с предыдущим веком. Количество информации, которую мы получаем ежедневно не сопоставимо с восьмидесятью годами предыдущего столетия. Это новые психофизиологические факторы.

Это краткий и далеко не полный перечень вредных факторов производства и быта в современных условиях. Напомним, что сочетанное их воздействие на организм человека даже при уровнях, существенно меньше допустимых приводит к развитию астенического симптомокомплекса, который каждый может проследить на себе – сниженная работоспособность и память, рассеянное внимание, расстройство сна, депрессии. В особо тяжелых случаях – суицид. Нервная система является наиболее чувствительной ко всем неблагоприятным воздействиям, какой бы природы они не были. Второй по чувствительности является иммунная система (не этим ли объясняются случаи учащения аллергических реакций на, казалось бы, «безобидные» продукты), третьей – гуморальная. Нарушения последней будут сопровождаться серьезными соматическими нарушениями.

Следует также подчеркнуть, что дети, подростки, мужчины и женщины, находящиеся в дорепродуктивном и репродуктивном возрасте (в особенности беременные и кормящие) подвержены негативным влияниям всех

перечисленных здесь факторов в особенной степени. Оценка этого влияния пока не вполне определена, но, ни в коей мере нельзя недооценивать возможных отрицательных последствий.

Непрерывное взаимодействие человека с живой и не живой природой реализуется через потоки масс веществ, энергии и информации. И в случаях превышения предельно допустимых уровней, они способны причинять вред природе и наносить ущерб здоровью человека. Мир опасностей в начале 21 века достиг своего наивысшего развития. Непрерывно нарастающие ухудшения здоровья и гибель людей от воздействия опасностей техносферы объективно требует от государства и общества принятия широких мер с использованием научного подхода в решении проблем безопасности жизнедеятельности человека в условиях техносферы.

Важную роль в сохранении здоровья и жизни людей в настоящем и будущем призвана играть информационная деятельность государства в области прогнозирования опасности среды обитания. Компетентность людей в мире опасностей и способы защиты от них – необходимое условие достижения безопасности жизнедеятельности человека на всех этапах его жизни.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
2. В. С. Сердюк, Л. Г. Стишенко, Е. Г. Бардина Производственная санитария и гигиена труда: учеб. пособие / В. С. Сердюк, Л. Г. Стишенко, Е. Г. Бардина. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2010. – 80 с.
3. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов./ Под общей редакцией С.В. Белова. М.: Выс. шк., 2001. – 485 с.
4. Безопасность и охрана труда: Учебное пособие для вузов./ Под ред. О.Н. Русака. СПб: Из-во МАНЭБ, 2001. – 279 с.
5. Вендин С.В., Нестерова Н.В, Нестерова И.Б., Радоуцкий В.Ю. Безопасность жизнедеятельности. (Учебное методическое пособие для ЛПЗ). Белгород. – Изд-во БГСХА, 2008. – 84 с.
6. Аминина Н.М., Вишневская Т.Н., Подкорытова А.В. // Биологически активные добавки к пище и проблемы здоровья семьи: Материалы V Междупар. симп. — Красноярск, 2001. — С. 11-12.
7. Беляев В.Д. Региональные проблемы здоровья населения России. М., 1993.
8. <http://dobavkam.net/additives>
9. <http://universe-heart.com/phpBB3/viewtopic.php?f=37&t=292>
10. http://studopedia.ru/1_97411_opasnie-i-vrednie-faktori-sredi-obitaniyacheloveka.html

РЕФЕРАТЫ СТАТЕЙ
ABSTRACTS OF PAPERS

Шумакова О.В., Кутузова М.В.

МОНИТОРИНГ УРОВНЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫХ РАЙОНОВ СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ), стр. 3-7

В статье предложена методика мониторинга уровня социально-экономического развития муниципальных районов, основанная на комплексной оценке уровня социально-экономического развития муниципальных районов с использованием объективно-субъективного подхода и экспертной оценки. Проведенный мониторинг позволил определить и систематизировать факторы, оказывающие влияние на уровень развития муниципальных районов сельской местности, выявить территории с высоким или низким социально-экономическим потенциалом. За период 2010–2014 гг. большинство муниципальных районов сельской местности Омской области составляет третью группу, уровень социально-экономического развития классифицируется как средний. Индекс удовлетворенности уровнем социально-экономического развития в большинстве муниципальных районов сельской местности, выбранных для социологического опроса, оказался ниже объективной оценки. По субъективной оценке, респондентов, социальная сфера находится в кризисном состоянии: уровень доверия к качеству социального обслуживания населения относительно низкий; обеспечение населения муниципальных районов качественной питьевой водой является сегодня актуальной темой. Респонденты выделили основные проблемы, на решение которых должна быть направлена деятельность органов местного самоуправления в первую очередь. Так, большинство респондентов сельской местности обеспокоены проблемами безработицы, плохим, на их взгляд, состоянием благоустройства населенного пункта, качеством медицинских услуг, качеством коммунальных услуг, кадровыми проблемами в сфере образования, здравоохранения, культуры и спорта. Подавляющее большинство респондентов высказалось за развитие сельского хозяйства и оказание содействия в строительстве жилья (72,7% и 70,0% соответственно). На основе результатов диагностики факторов выявлены значимые факторы, наиболее существенно влияющие на уровень социально-экономического развития муниципальных районов области. Проблемы занятости и доходов населения, повышение эффективности сельской экономики, привлечение инвестиций являются наиболее актуальными, степень влияния данных факторов на интегральный показатель уровня социально-экономического развития муниципальных районов значительно выше других выявленных факторов. Регулярная организация мониторинга уровня социально-экономического развития муниципальных районов позволит своевременно диагностировать намечающиеся тенденции, что в свою очередь будет способствовать повышению обоснованности и эффективности, проводимой органами власти и управления политики в целях повышения устойчивого социально-экономического развития сельской местности.

Shumakova O.V., Kutuzova M.V.

MONITORING OF THE SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT LEVEL OF MUNICIPAL RURAL AREAS (ON THE OMSK REGION EXAMPLE), pp.3-7

The technique of monitoring of level of social and economic development of municipal districts based on complex assessment of level of social and economic development of municipal districts with use of objective and subjective approach and an expert evaluation is offered. The carried-out monitoring allowed to determine and systematize the factors exerting impact on the level of development of municipal districts of the rural zone, to reveal the territories with a high or low social and economic potential.

For the period 2010-2014 the majority of municipal districts of the rural zone of the Omsk region makes the third group, the level of social and economic development is classified as average. The index of satisfaction with the level of social and economic development in the majority of the municipal districts of the rural zone chosen for sociological poll appeared below objective assessment. By value judgment of respondents, the social sphere is in crisis state: level of credibility to quality of social servicing of the population rather low; providing the population of municipal districts with high-quality drinking water is a hot topic today. Respondents allocated the main problems to which solution activities of local government bodies first of all shall be directed. So, most of respondents of the rural zone are concerned about unemployment problems, a bad, in their opinion, condition of improvement of the settlement, quality of medical services, quality of utilities, personnel problems in education, health cares, culture and sport. The vast majority of respondents supported development of agricultural industry and rendering assistance in housing construction (72,7% and 70,0% respectively). On the basis of results of diagnostics of factors the significant factors which are most significantly influencing the level of social and economic development of municipal districts of area are revealed. Problems of employment and the income of the population, increase in efficiency of rural economy, investment attraction are the most urgent, extent of influence of these factors on integrated an indicator of level of social and economic development of municipal districts is much higher than other revealed factors. The regular organization of monitoring of level of social and economic development of municipal districts will allow to diagnose timely planned tendencies that will promote in turn increase in justification and efficiency of the policy pursued by bodies of authority and management for the purpose of increase in sustainable social and economic development of the rural zone.

Суровцева Е.С.

УПРАВЛЕНИЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ КАК ОСНОВА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ РАЗВИТИЯ КРЕСТЬЯНСКИХ (ФЕРМЕРСКИХ) ХОЗЯЙСТВ И СЕЛЬСКИХ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЕЙ, стр. 8-16

В статье рассмотрена технология «управление по результатам» применительно к сельскохозяйственным товаропроизводителям. В ее рамках основным инструментом государственной политики является заключение соглашений, важнейшими этапами - определение целевых индикаторов, управление реализацией мероприятий и контроль за результатами. Право на создание крестьянских (фермерских) хозяйств предоставлено гражданам России в 1990 году. На 1 января 2016 года в стране зарегистрированы 215,218 тысяч крестьянских (фермерских) хозяйств и сельских индивидуальных предпринимателей. Наибольшее их количество работают в Республике Дагестан (12 632 ед.), Краснодарском крае (14 045 ед.), Ставропольском крае (16 991 ед.).

Автором проанализированы основные результаты 25-летней деятельности названных субъектов малого агробизнеса. Так, в 2015 году ими произведено 10,8 % от всей сельскохозяйственной продукции, что составило 544 млрд рублей. Наиболее высока доля фермеров в производстве в Астраханской области (42,3 %), Магаданской области (40,4 %) и Кабардино-Балкарской Республике (33,1 %). Данные статистики свидетельствуют об устойчивой положительной динамике по всем направлениям деятельности фермеров. Так, в 2015 году их индекс производства сельхозпродукции составил 108,7 % (в хозяйствах всех категорий - 103 %). Они произвели 26,3 % зерновых и зернобобовых культур, увеличили посевные площади до 20,8 млн га (26,22 % от общей посевной площади). При спаде в целом по стране за 2008-2015 годы в фермерском секторе поголовье коров увеличилось более, чем в 2 раза (на 584,6 тыс. голов). Актуальным является переориентация государственной поддержки с концепции программно-целевого управления на управление по результатам. Крестьянские (фермерские) хозяйства признаются сельскохозяйственными товаропроизводителями и могут относиться к субъектам малого и среднего предпринимательства. Следует провести корректировку мер их бюджетной поддержки. Прежде всего, упростить механизм кредитования. Также увеличить объемы финансирования мероприятий по поддержке начинающих фермеров и созданию семейных животноводческих ферм. Одновременно обеспечить сбыт произведенной продукции на основе создания системы государственных заказов и развития сельскохозяйственной потребительской кооперации.

Surovtseva E.S.

MANAGEMENT BASED ON THE RESULTS AS A BASIS OF PUBLIC POLICY OF THE DEVELOPMENT OF PEASANT (FARMER) ECONOMIES AND RURAL INDIVIDUAL ENTREPRENEURS, pp.8-16

The article deals with the technology of the “management based on the results” in the relation to the agricultural producers. In its framework the conclusion of the agreements is the main instrument of the state policy, the most important stages are the definition of the target indicators, the managing of the implementation of the activities and the control of the results. The right to the creation of peasant (farmer) economies was granted to the citizens of Russia in 1990. On the 1 of January, 2016 215,218 thousand peasant (farmer) economies and rural individual entrepreneurs were registered in the country. The greatest number of them work in the Republic of Dagestan (12 632 units), the Krasnodar Krai (14 045 units), the Stavropol Territory (16 991 units). The author analyzed the main results of the 25-year activity of the above mentioned subjects of small agribusiness. So, in 2015 they produced 10.8% of the total agricultural produce, which amounted to 544 milliard roubles. The highest proportion of farmers in the production is in the Astrakhan region (42.3%), the Magadan region (40.4%) and the Kabardino-Balkarian Republic (33.1%). The data of the statistics indicate a stable positive dynamics in all areas of farmer’s activity. So, in 2015 their index of production of the agricultural produce was 108,7 % (in the economies of all categories - 103%). They produced 26.3% of grain and leguminous crops, increased sowing areas to 20.8 million hectares (26.22% of the total sown area). With the decline in the whole country for the years 2008-2015 in the farm sector the number of cows was increased by more than 2 times (by 584.6 thousand heads). The actual thing is a reorientation of the state support from the concept of the program-oriented management to the “management based on the results”. Peasant (farmer) economies are recognized as agricultural producers and they can be applied to small and middle business entities. It is

necessary to make adjustments to their budget support measures. First of all, to simplify the mechanism of crediting. Also, to increase the volumes of financing of measures to support the beginning farmers and the creation of family livestock farms. At the same time to provide the marketing of the produced products on the basis of the creation of the public order system and development of agricultural consumer cooperation.

Мазуров В.Н., Кузнецова Л.В.

ВОЗМОЖНОСТЬ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЯСНОГО СКОТОВОДСТВА В УСЛОВИЯХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ, стр.17-22

Вопрос обоснования экономической эффективности создания нового кластера организаций, специализирующихся на разведении скота по технологии мясного скотоводства приобретает всё большую актуальность в рамках государственной Ведомственной целевой программы «Развитие мясного скотоводства в Калужской области». В задачи исследований входило определение экономической эффективности рекомендуемых технологий производства. Целью исследований стало определение научно-обоснованных параметров создания и функционирования промышленного предприятия по производству и первичной переработке говядины. В качестве объектов исследований использовали ряд организаций Калужской области, специализирующихся на мясном скотоводстве. В ходе исследований разработаны различные варианты проектов формирования стада крупного рогатого скота, произведен расчет нормативных затрат по производству и переработке продукции, в процессе калькуляции которых использованы методики расчетов и соответствующие нормативы затрат на её производство. Результатом исследований стал расчет операционного дохода по этапам реализации проекта, который позволил определить срок окупаемости проектов и их экономическую эффективность. Установлено, что при условии покупки нетелей ангусской породы в 2015 году в количестве 5000 голов, простом воспроизводстве стада, технологии содержания на открытых площадках, среднесуточных привесах скота на откорме – 900 гр., размера инвестиционных вложений – 422,7 млн. руб., срок окупаемости проекта составит 6 лет при уровне рентабельности – 40%. При аналогичных первому варианту исходных условиях проекта и расширенном воспроизводстве стада, срок окупаемости второго проекта составит 8 лет при уровне рентабельности 22%.

Mazurov V.N., Kuznetsova L.V.

THE POSSIBILITY OF INCREASING THE ECONOMIC EFFICIENCY OF BEEF CATTLE IN THE CONDITIONS OF THE KALUGA REGION, pp. 17-22

The question of a substantiation of economic efficiency of creating a new cluster of organisations specialising in the breeding technology of beef cattle is becoming increasingly important in the framework of the state of the Departmental target program "Development of beef cattle in the Kaluga region". The objectives of the research included the determination of economic effectiveness of recommended production technologies. The aim of the research was to define science-based options for the establishment and functioning of an industrial enterprise for the production and primary processing of beef. As objects of researches used the number of organizations of the Kaluga region, specializing in beef cattle. The research developed different versions of the project of formation of herds of cattle, calculation of standard costs for the production and processing of products, in the calculation process which used

calculation methods and the relevant standards of production costs. The result of this research was the calculation of operating income according to the stages of the project, which allowed us to determine the payback period of the projects and their economic efficiency. Found that when buying heifers Angus in 2015 in the amount of 5000 heads, simple reproduction of the herd, keeping technology on open platforms daily weight gain of cattle for fattening – 900 gr. size of investments – 422,7 million rubles, the payback period will be 6 years at the level of profitability – 40%. Similar to the first embodiment of the baseline project and the expanded reproduction of the herd, the payback period for the second draft will be 8 years at the level of profitability of 22%.

Питель Т.С.

**ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ LEAN –ТЕХНОЛОГИЙ
В СФЕРЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА, стр. 23-29**

В статье изучены проблемы и особенности концепции (бережливое производство). Автор считает, что данная технология позволит выявить, какие проблемы и потери характерны для сельскохозяйственных предприятий. В настоящее время в России существует огромный интерес к современным системам управления производством – реинжинирингу бизнес-процессов, всеобщему менеджменту качества, сбалансированной системе показателей и т.п. Но, к сожалению, процесс внедрения новых методов управления особенно медленно происходит в сельском хозяйстве. А между тем именно для этой отрасли характерна крайне низкая эффективность производства.

В данной статье представлены оптимизация работы сельскохозяйственных предприятий с помощью данной концепции. Автор предполагает, что философия и инструменты лин-технологий (бережливое производство) должны стать неотъемлемой составляющей стратегии социально-экономического развития на ближайшие годы.

Pytel T.S.

**PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF LEAN –TECHNOLOGIES
IN THE FIELD OF AGRICULTURE, pp. 23-29**

The article examined the problems and peculiarities of the concept of Lean technologies (lean production). The author believes that this technology will help to identify the problems and losses characteristic for agricultural enterprises. Currently in Russia there is a huge interest in modern systems of production management – re-engineering business processes, General quality management, balanced scorecard, etc. But, unfortunately, the process of implementing new management methods particularly slowly in agriculture. And it is precisely for this industry is characterized by an extremely low production efficiency. This article presents examples of work of agricultural enterprises with the help of this concept. The author suggests that the philosophy and tools of lean technologies (lean production) should be an integral part of the strategy of socio-economic development in the coming years.

Жбанова Е.В., Савельев Н.И., Кружков А.В., Коваленко Т.В.

**ТОВАРНО-ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ КАЧЕСТВА И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ
ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ И ФОРМ ЧЕРЕШНИ В УСЛОВИЯХ ЦЧР, стр. 30-36**

В работе отражены результаты многолетних исследований генетической коллекции черешни ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина по товарно-потребительским качествам и биохимическому составу плодов. Цель исследований – выделение источников хозяйственно ценных признаков,

представляющих интерес для практического использования и дальнейшей селекции. Объектами исследований служили 64 генотипа черешни, в том числе перспективные сорта, элитные формы и сеянцы селекции ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина, ВНИИСПК, ВСТИСП, ВНИИ люпина и других научно-исследовательских институтов. Оценка биохимического состава, массы и вкусовых качеств плодов проводилась согласно общепринятым методическим рекомендациям, изложенным в «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» и других методиках. Определены интервалы варьирования биохимических признаков и выявлены средние уровни накопления основных питательных и биологически активных веществ плодов генотипов черешни, возделываемых в условиях ЦЧР. Установлено, что плоды черешни накапливают в среднем 17,1% растворимых сухих веществ, 11,0% суммы сахаров, 0,61% титруемых кислот, 11,3 мг/100г аскорбиновой кислоты, 61 мг/100г хлорогеновой кислоты, 0,87% пектиновых веществ. Суммарное содержание антиоксидантов (ССА) составило в среднем 3,16 мг/дм³ (по галловой кислоте). Высокими вкусовыми качествами (дегустационная оценка 4,5-4,6 балла) характеризовались сорта и формы Аделина, Валерий Чкалов, Италиянка, Орловская янтарная, Поэзия, Родина, Ревна, 6-87, 8-81, 8-86, 9-118, 10-104, 10-105, 10-115. В группу крупноплодных, с массой 6,3-8,3 г вошли сорта Аннушка, Италиянка, Поэзия, элитная форма 10-115, отборные сеянцы 8-94, 9-10, 9-12. Выделены ценные генотипы с улучшенными показателями биохимического состава плодов: Поэзия, Аннушка, Родина, Фатеж, Креолка, Италиянка, Аделина, 8-81, 8-86, 9-118. Выделенные сорта и формы представляют значительный интерес для практического использования и селекции.

Zhbanova Y.V., Savel'ev N.I., Kruzchkov A.V., Kovalenko T.V.

COMMERCIAL FEATURES AND BIOCHEMICAL CONTENT OF PERSPECTIVE SWEET CHERRY VARIETIES AND FORMS IN THE CONDITION OF CENTRAL BLACKSOIL ZONE, pp. 30-36

The results of long-term studies of sweet cherry genetic collection at the ARRIG&BFP named after I.V. Michurin on the commercial quality and biochemical composition of fruits presents in this paper. The aim of research is the allocation of sources of economically valuable traits with interest for practical use and further breeding. The objects of research were 64 sweet cherries forms, including promising varieties, elite forms and seedlings breeding by ARRIG&BFP named after I.V. Michurin, ARRIFCB, ARSTIH&N, ARSRI of lupine and other research institutes. The estimation of the fruits biochemical composition, weight and taste was carried accordance with generally accepted methodical recommendations set out in the "Program and methods of fruit, berry and nut crops cultivar" and other methodics. There were detected varying intervals of biochemical traits and the average levels of accumulation of the main sweet cherries fruits nutrients and biologically active substances of genotypes cultivated under conditions in the Black Soil Zone. It has been established that the sweet cherries fruits accumulate on average 17.1% soluble solids, 11.0% sugars, 0.61% titrate acids, 11.3 mg/100g ascorbic acid, 61 mg/100g chlorogenic acid, 0.87% pectins. Total content of antioxidants (TCA) averaged 3.16 mg/dm³ (on gallic acid). The varieties and forms Adelina, Valery Chkalov, Italyanka, Orlovskaya rannyaya, Poeziya, Rodina, Revna, 6-87, 8-81, 8-86, 9-118, 10-104, 10-105, 10-115 were characterized by high taste qualities (tasting score 4,5-4,6 points). The group of large-fruited genotypes with a weight of 6,3-8,3 g contents the varieties Annushka, Italyanka, Poeziya, elite form 10-115, seedlings 8-94, 9-10, 9-12. The genotypes with improved biochemical

composition of fruits such as Poeziya, Malysh, Annushka, Rodina, Fatezh, Kreolka, Italyanka, Adelina, 8-81, 8-86, 9-118 are allocated. The isolated varieties and forms are interested considerably for the practical use and selection.

**Киселева Л.Л., Пригоряну О.М., Парахина Е.А., Силаева Ж.Г.
КЛЮЧЕВЫЕ БОТАНИЧЕСКИЕ ТЕРРИТОРИИ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ
ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ, стр. 37-46**

Целью данной работы явилось выделение наиболее значимых ключевых ботанических территорий юго-восточной части Орловской области с наиболее сохранившимся флористическим и фитоценотическим разнообразием. Исследование флоры юго-восточной части Орловской области в 2015 г. было впервые проведено методом сеточного картирования. В результате исследований юго-восточной части Орловской области в 2015 г., были выделены 50 ключевых ботанических территорий (наиболее сохранившихся участков естественной растительности с высокой концентрацией редких видов растений). Ведущая роль среди этих территорий принадлежит участкам, с преобладанием естественной растительности зонального типа - лугово-степной (58 %), лесной (16 %), лесостепной (16 %), и небольшая часть выделенных территорий (10 %) включает интразональные типы растительности - водно-болотную (2 %) и пойменно-луговую (8 %). Из 50 ключевых ботанических территорий, пять являются памятниками природы. На данных ботанических территориях обнаружены новые местонахождения 19-ти видов сосудистых растений, внесенных в Красную книгу Орловской области (2007): *Adonis vernalis* L. – (14), *Amygdalus nana* L. – (6), *Aster amellus* L. – (6), *Clematis integrifolia* L. – (3), *Cotoneaster alaunicus* Golits – (6), *Delphinium cuneatum* Stev. ex DC. – (6), *Fritillaria meleagris* L. – (2), *Gentiana cruciata* L. – (7), *Gladiolus imbricatus* L. – (1); *Iris aphylla* L. – (15), *Lilium martagon* L. – (3), *Onosma simplicissima* L. – (1), *Allium inaequale* Janka – (2), *Scutellaria supina* L. – (5), *Pulsatilla patens* (L.) Mill. – (1), *Salvia nutans* L. – (4), *Scorzonera purpurea* L. – (7), *Stipa pennata* L. – (19), *Stipa pulcherrima* C. Koch. – (2).

**Kiseleva L.L., Prigoryanu O.M., Parahina E.A., Silaeva Z.G.
IMPORTANT PLANT AREAS SOUTHEAST OF ORYOL REGION, pp. 37-46**

The aim of this work was the identification of the most important Plant Areas south-eastern part of the Oryol region with the best preserved flora and phytocenotic diversity. The study of flora south-eastern part of the Oryol region in 2015 was first performed by the grid mapping. As a result of research the south-eastern part of the Oryol region in 2015, 50 Important Plant Areas were allocated. Leading among these territories belong to areas with a predominance of natural vegetation zone type - meadow-steppe (58%), forestry (16%), forest-steppe (16%), and a small part of the allocated areas (10%) include intrazonal vegetation types - marsh vegetation (2%) and floodplain meadow (8%). Of the 50 key botanical areas, five are natural monuments. In the areas of botanical data found a new location 19 vascular plant species included in the Red Book of Orel Region (2007): *Adonis vernalis* L. – (14), *Amygdalus nana* L. – (6), *Aster amellus* L. – (6), *Clematis integrifolia* L. – (3), *Cotoneaster alaunicus* Golits – (6), *Delphinium cuneatum* Stev. ex DC. – (6), *Fritillaria meleagris* L. – (2), *Gentiana cruciata* L. – (7), *Gladiolus imbricatus* L. – (1); *Iris aphylla* L. – (15), *Lilium martagon* L. – (3), *Onosma simplicissima* L. – (1), *Allium inaequale* Janka – (2), *Scutellaria supina* L. – (5), *Pulsatilla patens* (L.) Mill. – (1), *Salvia nutans* L. – (4), *Scorzonera purpurea* L. – (7), *Stipa pennata* L. – (19), *Stipa pulcherrima* C. Koch. – (2).

Сорокина М.В., Лобков В.Т., Бобкова Ю.А.

ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ НА ЕЁ БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ, стр. 47-53

Для оценки деятельности почвенной биоты используют такой показатель, как «биологическая активность почвы», который обуславливается деятельностью почвенной микрофлоры. С ней связаны процессы синтеза и распада гумуса, минерализация вносимых в почву органических удобрений, пожниво-корневых остатков возделываемых культур, перевод труднодоступных для растений элементов питания в доступную форму, трансформация вносимых в почву минеральных удобрений. В связи с этим, необходимо изучать влияние биологической активности почвы. Цель исследования заключается в определении влияния приемов основной обработки почвы на биологическую активность темно-серой лесной почвы и урожайность озимой пшеницы. В задачи исследования входило определение влияния различных способов обработки почвы (нулевая, плоскорезная, комбинированная обработка, вспашка ПЛН 5-35 и вспашка оборотным плугом) на ее агрохимические показатели, влажность, биологическую активность, а также урожайность озимой пшеницы сорта Московская 39. Установлено, что влияние приемов основной обработки почвы на целлюлозоразлагающую активность почвенных микроорганизмов под озимой пшеницей определяется в основном распределением растительных остатков в обрабатываемом слое. Их количество в верхнем слое при нулевой и комплексной обработках способствовало формированию микробного сообщества с высокой целлюлозоразлагающей активностью. В благоприятные по условиям увлажнения годы на темно-серых лесных почвах под озимую пшеницу рекомендуется использовать наряду с отвальной обработкой почвы также нулевую и комбинированную обработку.

Sorokina M.V., Lobkov V.T., Bobkova Y.A.

INFLUENCE METHODS OF MAIN GREY FOREST SOIL ON ITS BIOLOGICAL ACTIVITY AND PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT, pp. 47-53

To evaluate activity of soil biota use an indicator such as "biological activity of soil", which is caused by the activity of soil microflora. It is associated with the processes of synthesis and decomposition of humus, mineralization of introduced organic fertilizers into the soil, stubble-root residues of crops, translation difficult for plant nutrients in accessible form, the transformation of introduced fertilizer into the soil. For these effects, it is necessary to learn the influence of biological activity of soil. The target of exam is in finding of influence methods on the biological activity of dark-grey forest soil and productivity of winter wheat. The tasks were: to find the influence of different methods of cultivation soil (zero, flat-cutting, combined cultivation, cultivation PLN-5-35 and reversible plows) on it agrochemical parameters, humidity, biological activity, and yield of winter wheat variety Moscovskaya 39. It's established that the influence of main methods cultivation soil on cellulose activity of soil's microorganisms under winter wheat is finding especially by distribution of plant's leavings in cultivation layer. Their quantities in the upper layer at zero and combined cultivation help to formulate microbial group with high cellulose activity. In good of conditions humidity years on the dark-grey forest soil under winter wheat is recommended to use with moldboard tillage the zero and combined cultivation.

Басов Ю.В., Гуляева К.Н.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ, стр. 54-58

Химический состав осадков сточных вод (ОСВ), в зависимости от поступающих на очистные сооружения промышленных и коммунальных стоков, а также методов определения и колеблется в достаточно широком диапазоне. ОСВ характеризуются широким набором макро- и микроэлементов, включая и тяжелые металлы (ТМ): кадмий, марганец, медь, никель, свинец, цинк. Целью работы являлось установить влияние отходов производства в виде ОСВ на окружающую среду и загрязнение почвы ТМ. Таким образом, в условиях исследуемого объекта перекрытие плодородного слоя ОСВ приводит к загрязнению почвы ТМ. Повышенное содержание ТМ в ОСВ вызывает необходимость проведения постоянного мониторинга состояния почв. Анализ данных лабораторных исследований почвенных образцов, отобранных на исследуемом участке нарушенных земель, показывает, что содержание токсичных химических элементов в почвенных пробах на участке перекрытия плодородного слоя осадками сточных вод значительно выше по сравнению с контролем: по кадмию на 148,22% , по меди - на 153,95%, по никелю - на 55,17%, по цинку - на 141,26%. По сравнению с контролем отмечено меньшее содержание марганца на 30,69%, свинца - на 13%.

Basov Y.V., Gulyaeva K.N.

INFLUENCE OF SEWAGE SLUDGE ON SOIL POLLUTION WITH HEAVY METALS, pp. 54-58

The chemical composition of sewage sludge varies within a wide range. It depends on industrial and municipal wastes in sewage treatment plants and an estimation method. Sewage sludge is characterized by a wide range of macro- and microelements, including such heavy metals as cadmium, manganese, copper, nickel, lead, zinc. The purpose was to establish the influence of wastes in the form of sewage sludge on the environment and soil contamination with heavy metals. Thus, the overlap of the fertile layer with sewage sludge results in soil contamination with heavy metals. Increased concentration of heavy metals in sewage sludge requires constant monitoring of nature of soil. Data analysis of laboratory studies of soil samples, collected in the target area of disturbed land, shows that compared with the control, the amount of toxic chemicals in the soil samples in the area of overlap of the fertile layer with sewage sludge is significantly higher: cadmium grows by 148.22%, copper grows by 153.95%, nickel – by 55.17%, and zinc - by 141.26%. As compared with the control we indicated less content of manganese (by 30.69%) and lead (by 13%).

Догадина М.А.

РОЛЬ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ И НЕТРАДИЦИОННЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЛЕТНИКОВ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ЗЕЛЕНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ, стр. 59-64

Цветочное оформление селитебных территорий имеет большое экологическое значение. Но создание высокодекоративных комплексов в условиях города проблематично в связи с действием стрессовых факторов на растения, повреждением их вредителями, поражением болезнями, отсутствием адаптированной к определенным природно-климатическим условиям технологий выращивания. Цель работы - исследовать комплексное действие биологически активных веществ (БАВ) и нетрадиционных удобрений на рост и развитие

малораспространенных летников при использовании их в зеленом строительстве. Под влиянием БАВ, осадка сточных вод в возрастающих дозах и золы отмечено улучшение полевой всхожести семян в 1,3-1,6 раз; наступление фазы цветения в более ранние сроки на 7-15 дней в сравнении с контролем. Установлена закономерность увеличения количества цветков на растении. Количество цветков на растении *Adonis aestivalis* увеличилось на 18,3 шт., *Godetia* - 19,3 шт., *Dimorphotheca sinuata* - 9 шт., *Calendula officinalis* - 31,3 шт., *Eschscholzia* - 13,4 шт. в сравнении с контролем. При увеличении дозы ОСВ до 12 кг/м² количество цветков увеличилось в 1,2-1,3 раза с сравнении с более низкой дозой. Из выращиваемых растений более отзывчивой на применение препаратов была *Calendula officinalis*, менее отзывчивой *Dimorphotheca sinuata*. *Испытуемые биологически активные вещества и нетрадиционные удобрения показали высокий эффект в приживаемости рассады растений, плохо переносящих пересадку.* Приживаемость на опытных вариантах была выше у растений *Eschscholzia* на 23,7% и 25,4%; растений *Dimorphotheca sinuata* - 21,1% и 18,4%. Заболевших растений при комплексном использовании препаратов отмечено не было.

Dogadina M.A.

THE ROLE OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES AND NONCONVENTIONAL FERTILIZERS IN THE CULTIVATION OF ANNUALS AND THEIR USE IN GREEN BUILDING, pp. 59-64

Flower decoration of the building zones is of great ecological value. But the creation of highly decorated complexes in the city conditions is problematic due to the stress factors for plants, their damage by pests, diseases, lack of the cultivation technologies adapted to specific climatic conditions. The aim of the work is to investigate the integrated effect of biologically active substances (BAS) and nonconventional fertilizers on the growth and development of less common annuals when using them in green building. Under the influence of biologically active substances, large amount of sewage sludge and ash, the improvement in seeds field germination 1.3-1.6 times was observed and the beginning of the flowering period became shorter for 7-15 days in comparison with the control. A pattern of increase of number of flowers per plant was determined. The number of flowers on *Adonis aestivalis* increased by 18.3 pieces, *Godetia*- 19,3 pieces, *Dimorphotheca sinuata* - 9 pieces, *Calendula officinalis* - 31,3 pieces, *Eschscholzia* - 13,4 pieces in comparison with the control. When increasing doses of sewage sludge up to 12 kg/m², the number of flowers increased 1,2-1,3 times as compared to the lower dose. *Calendula officinalis* occurred to be more responsive to application of preparations, *Dimorphotheca sinuata* was less responsive. The tested biologically active substances and nonconventional fertilizers showed a high effect in the survival of plant seedlings, that were intolerant to transplanting. The survival rate in the experimental variants was higher in plants of *Eschscholzia* by 23.7% and 25.4%; in plants of *Dimorphotheca sinuata* by 21.1% and 18.4%. When using the combined preparations no diseased plants were registered.

Шалашова О.Ю.

ВЛИЯНИЕ УДОБРИТЕЛЬНО-МЕЛИОРИРУЮЩИХ СМЕСЕЙ НА ФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕРНОЗЕМА ОБЫКНОВЕННОГО ДЕГРАДИРОВАННОГО,
стр. 65-71

Проблема разработки приемов и средств комплексного воздействия на неблагоприятные свойства почв на современном уровне остается актуальной

задачей. Цель исследований состояла в выявлении влияния удобрительно-мелиорирующих смесей (УМС), приготовленных на базе местных сырьевых ресурсов, на изменение физического состояния черноземов обыкновенных деградированных. Для создания УМС использовались следующие компоненты: терриконовая порода (Т.п), электролит травления стали (ЭТС), птичий помёт (П.п), измельченная солома (Сол.). Изучаемые почвы – чернозём обыкновенный среднесолонцеватый с содержанием в 0-40 см слое в почвенном поглощающем комплексе (ППК) обменного натрия 11 %, обменного кальция 71 % и обменного магния 18 %, незасолён, но имеет среднещелочную реакцию. Опыт полевой. Повторность трехкратная. Дозы УМС рассчитывались по содержанию мелиорирующей основы в смеси. Агротехника, общепринятая для Ростовской области согласно рекомендациям зональных систем земледелия. Образцы почв для определения гранулометрического, агрегатного и микроагрегатного составов отбирались ежегодно осенью после уборки сельскохозяйственных культур по слоям 0-20 см и 20-40 см. Анализы образцов почв выполнялись по общепринятым методикам, согласно существующим ГОСТам. Мелиорация черноземов обыкновенных деградированных удобрительно-мелиорирующими смесями способствовала нормализации физического состояния этих почв, а именно: плотность сложения почвы из сильно уплотненной ($1,31 \text{ т/м}^3$) перешла в категорию уплотненной пашни ($1,14-1,20 \text{ т/м}^3$), структура приобрела хорошее и удовлетворительное состояние по сравнению с неудовлетворительным на контроле, а агрегаты стали более водопрочными (сумма частиц $> 0,25 \text{ мм}$ составляет 55-58%) а на контроле – 28%.

Shalashova O.Y.

THE INFLUENCE OF FERTILIZING-RECLAIMING MIXTURES ON THE PHYSICAL STATE OF THE ORDINARY CHERNOZEM DEGRADED, pp. 65-71

The problem of development of techniques and tools of complex adverse effects on soil properties at the present level remains a challenge. The aim of the research was to identify the influence of fertilizing-reclaiming mixtures (UMS), prepared on the basis of local raw materials, change the physical condition of the black earth degraded. To create UMS were used the following components: slag-heap covered rock (Etc.), electrolyte etching steel (EFV), poultry manure (PP), chopped straw (Sol.). Study of the soil – a common Chernozem with srednekaloriynye content in 0-40 cm layer in the soil absorbing complex (ACC) exchangeable sodium 11 %, calcium exchange 71 % and exchangeable magnesium 18 %, asacole, but has a mildly alkaline reaction. The experience of the field. Repeated three times. Doses of the EMC was calculated according to the content of meliorative basis in the mixture. Agriculture, generally accepted for the Rostov region in accordance with the recommendations of the zonal farming systems. Soil samples for determination of granulometric, aggregate and microaggregate compositions were sampled annually in autumn after harvesting of crops in layers 0-20 cm and 20-40 cm soil samples Analyses were performed according to standard techniques, according to existing state Standards. Reclamation of degraded chernozems ordinary fertilizing-reclaiming mixtures contributed to the normalization of the physical condition of these soils, namely: bulk density of the soil of heavily compacted (1.31 t/m^3) moved into the category of compacted arable land ($1,14-1,20 \text{ t/m}^3$), the structure acquired a good and satisfactory condition, compared to unsatisfactory in the control and become more water-stable aggregates (the amount of particles $> 0.25 \text{ mm}$ is 55-58 %) and in the control and 28%.

Колодина Е.Н., Артемьева О.А., Котковская Е.Н., Павлюченкова О.В., Переселкова Д.А.

ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДРОЖЖЕЙ РОДА *CANDIDA* КАК ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА КОРМОВОГО БЕЛКА, стр. 72-78

Целью работы явилось изучение биологической безопасности дрожжей вида *Candida albicans* для разработки дальнейших этапов биотехнологического получения кормового белка. В эксперименте изучена биологическая безопасность дрожжей видов *C. albicans* ЛМ-2014 и *C. albicans* ATCC 10231. Токсичные свойства обеих культур рода *Candida* изучали тест-культуре инфузорий *Tetrachymena pyriformis* WH₁₄, на крысах самцах линии ВИСТАР и кроликах породы «белый великан». Установлено, что выживаемость инфузорий *T. pyriformis* WH₁₄ была в 1 группе 94,79%, во второй 80,00% при концентрации клеток 10¹¹, в контрольной группе этот показатель был 96,81%. Это дало основание предположить, что данные рабочие растворы дрожжей не обладают выраженным токсическим действием. Показатель общей токсичности при одновременном биотестировании на кроликах и крысах оказался отрицательным. В ходе опыта у крыс активность, поза и частота дыхания соответствовали физиологической норме. Ежедневно регистрировалось увеличение веса тела грызунов на 5-9% от предыдущего значения. По данным вскрытия тушек самцов крыс изменений внутренних органов не наблюдалось, из мазков-отпечатков были выделены дрожжеподобные грибы не имеющие принадлежности к изучаемым образцам дрожжевых культур. Установлено, что паста клеток двух культур дрожжей не оказала воспалительного действия на кожу опытных кроликов. У животных отсутствовали признаки воспалительной реакции кожи: гиперемия, отечность, уплотнения, болезненность, шелушение, кровоизлияния. Образцы крови от опытных животных были стерильны. Изолят дрожжей, выделенный из рубцового содержимого гибридных овец (романовская овца Х архар) был биологически безопасен, что дает основание вести дальнейшее его изучение как потенциального продуцента кормового белка.

Kolodina E.N., Artemyeva O.A., Kotkovskaya E.N., Pavlyuchenkova O.V., Pereselkova D.A.

STUDY OF BIOLOGICAL SAFETY YEASTS OF THE GENUS *CANDIDA* AS A POTENTIAL SOURCE OF FEED PROTEIN, pp. 72-78

Our work was aimed at the study of biological safety of the yeast species *Candida albicans* to develop consequent phases of biotechnological production of feed protein. Biological safety of the yeast *C. albicans* LM 2014 and *C. albicans* ATCC 10231 was studied. The toxic properties of the both cultures of the genus *Candida* were studied using test-culture of ciliates *Tetrachymena pyriformis* WH₁₄, male rats of VISTAR line and rabbits of White Giant breed. It was found that at cell concentration of 10¹¹ the survival rate of ciliates *T. pyriformis* WH₁₄ was 94.79% in the first group, 80.00% in the second, and 96.81% in the control group. According to these results it was suggested that the studied working solutions of yeast do not have a pronounced toxic effect. The indicator of general toxicity was negative in both rabbits and rats. During the experiment, the rats' activity, posture and breathing rate were consistent with the physiological norms. The rodents' bodyweights were recorded daily and there was an increase by 5-9% each day. The autopsy of male rats carcasses revealed no changes in internal organs, and yeast-like fungi not related to the studied samples of yeast cultures were extracted from the smears. It is established that cell paste of the two yeast cultures had no inflammatory effect on the experimental rabbits' skin. No signs

of inflammatory skin reactions: redness, swelling, compression, soreness, peeling, bleeding were observed in the studied individuals. Blood samples from the experimental individuals were sterile. Isolate of yeasts extracted from hybrid sheep (Romanov sheep X argali) rumen contents was biologically safe, and it gives grounds to conduct further study of its potential as a producer of feed protein.

**Соколенко Г.Г., Пономарева И.Н., Елизарова Т.И., Есаулова Л.А.
БИОТЕХНОЛОГИЯ ДРОЖЖЕСЫВОРОТОЧНОГО ПРОДУКТА, стр.79-85**

Проблема дефицита молочного сырья в России и белковых кормовых добавок отечественного производства может быть решена за счет рационального использования молочной сыворотки и применения биотехнологических методов ее переработки. Целью проведенного исследования было определение технологических параметров биоконверсии молочной сыворотки и разработка биотехнологии дрожжесывороточного продукта. Объектами исследования служили дрожжи *Kluuyveromyces marxianus* Y-1148, утилизирующие лактозу, и творожная молочная сыворотка. Ферментацию проводили на неосветленной молочной сыворотке с аэрацией в условиях периодического культивирования. В результате проведенных исследований определены оптимальные условия ферментации, разработана технология дрожжесывороточного продукта, получен опытный образец. По органолептическим свойствам продукт биоконверсии напоминает молоко, по содержанию белка (2,8%) соответствует молоку обезжиренному. В результате биоконверсии в сыворотке увеличилось содержание белка в 2,5 раза, жира – в 30 раз, по содержанию основных компонентов продукт приближается к обезжиренному молоку. Изучение аминокислотного состава дрожжесывороточного продукта выявило увеличение относительно исходной молочной сыворотки общего количества аминокислот в 2,4 раза, а незаменимых аминокислот – в 2,8. По сбалансированности незаменимых аминокислот продукт биоконверсии является биологически полноценным и приближается к шкале «идеального белка», по сравнению с белком молока отличается повышенным содержанием незаменимых аминокислот: лейцина, тирозина, метионина и цистина. Полученные результаты позволяют рекомендовать дрожжесывороточный продукт для использования в рационах сельскохозяйственных животных и выпойки молодняка в качестве заменителя обезжиренного молока.

**Sokolenko G.G., Ponomariova I.N., Elizarova T.I., Esaulova L.A.
BIOTECHNOLOGY OF YEAST-WHEY PRODUCT, pp. 79-85**

Problem of disadvantage of raw milk in Russia and of feed additives produced domestically can be solved through rational use of whey using biotechnological methods of processing. The aim of the study was to determine technological parameters of bioconversion of whey and development of biotechnology of yeast-whey product. The objects of research served as the use lactose yeast *Kluuyveromyces marxianus* Y-1148 and cheese whey. Fermentation carried out on turbid whey in conditions of periodical cultivation with aeration. Studies determined optimal conditions of fermentation technology and received sample of yeast-whey product. The organoleptic properties bioconversion product to the content of milk protein (2.8%) corresponds to skim milk. As a result of bioconversion of serum protein content increased in 2.5 times, fat-30 times on the contents of main components product comes close to skim milk. Study of amino acid composition yeast-whey product revealed increased relative to the original whey total number of amino acids in 2.4

times and essential amino acids in 2.8 times. On balance of essential amino acids product bioconversion approaching the scale of the "ideal protein", it is biologically valuable. Compared with protein milk differs high content of essential amino acids leucine, tyrosine, methionine and cystine. The received results allow to recommend the yeast-whey product for use in diets of farm animals and to feeding young animals as a substitute of skim milk.

**Семенихина В.Ф., Раскошная Т.А., Рожкова И.В., Бегунова А.В.,
Ширшова Т.И.**

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ
БАКТЕРИАЛЬНОГО КОНЦЕНТРАТА *LACTOBACILLUS REUTERI***, стр. 86-93

В настоящее время большое внимание уделяется изучению свойств пробиотического микроорганизма *Lactobacillus reuteri*. Так как данный вид лактобактерий обладает широким спектром функциональных свойств, разработка импортозамещающей биотехнологии бактериального концентрата *Lactobacillus reuteri*, предназначенного для производства продуктов и препаратов с пробиотическими свойствами на сегодняшний день является актуальной и востребованной. Процесс получения бактериального концентрата включает в себя наращивание клеток молочнокислых бактерий в питательной среде и их отделение центрифугированием. В качестве азотистой основы для питательных сред широко используются гидролизаты белков молока. Степень гидролиза белковых субстратов и пептидный состав гидролизата зависит от многих факторов, таких как: вид и специфичность фермента, концентрация фермента и продолжительность ферментации, pH и температура ферментации и т.д. Для проведения работы по подбору питательной среды для культивирования *L. reuteri* проводили гидролиз обезжиренного молока и сыворотки с использованием 4 протеолитических ферментов (протосубтилин, Alcalase, Neutrase, Protamex). Диапазон варьирования дозы вносимого фермента и продолжительность ферментации различна и подбирается для каждого процесса отдельно. Для эксперимента были выбраны две концентрации ферментов: 0,4 % и 3% от содержания белка в среде, также продолжительность ферментации 1,5 ч и 3 ч. Согласно рекомендациям производителей температура и активная кислотность процесса составляла 55°C и 7,2 ед. pH. Полученные гидролизаты были исследованы как питательные среды для накопления максимального количества клеток *L. reuteri*. Процесс культивирования проводили при температуре 37°C в течение (16 - 17) часов. Максимальное количество клеток получено на гидролизованном молоке при использовании протеолитического фермента Alcalase, дрожжевого экстракта, инулина и цистеина. Установлено, что наибольшее накопление клеток *Lactobacillus reuteri* было получено при культивировании при pH - (5,8-6,2) ед. pH и температурах (35-37) °C. Количество клеток – (9,15-9,24) lg КОЕ/см³. При исследовании влияния дозы вносимого инокулята на интенсивность размножения *L. reuteri* установлено, что максимальное количество клеток *L. reuteri* отмечалось через 6-8 часов культивирования при внесении 6-7 % инокулята. (2×10^9 КОЕ/см³).

Semenikhina V.F., Raskoshnaya T.A., Rozhkova I.V., Begunova A.V., Shirshova T.I.
DEVELOPMENT OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF *LACTOBACILLUS REUTERI* BACTERIAL CONCENTRATE PRODUCTION, pp.86-93

At present the great attention is paid to the investigation of the properties of *Lactobacillus reuteri* probiotic microorganism. As well as the mentioned type of lactic

acid bacteria possesses a wide spectrum of functional properties the development of importsubstituting biotechnology of *Lactobacillus reuteri* bacterial concentrate envisaged for the production of the products and preparations with probiotic properties is very actual and demanded nowadays. The process of bacterial concentrate production comprises lactobacillus cells growing in nutrient medium and their separation by centrifugation. Milk proteins hydrolyzates are widely used as nitrogenous base for nutrient media. The rate of protein substrates hydrolyze and hydrolyzate peptide composition depend on many factors, i.e.: the ferment type and specificity, ferment concentration and duration of fermentation, pH and fermentation temperature, etc. The process of the nutrient medium selection for *L.reuteri* cultivation comprised skim-milk and whey hydrolyze using 4 proteolytic ferments (protosubtilin, Alcalase, Neutrase, Protamex). The range of the introduced dose variation and duration of fermentation is different and is selected for each process individually. Two doses of the ferments concentration were chosen for the experiment: 0,4% and 3% from protein amount in the medium and fermentation duration – 1,5 h and 3 h. According to the manufactures recommendations the process temperature and pH made up 55 °C and 7,2 pH units. The obtained hydrolyzates were analyzed as the nutrient media for accumulation of maximum number of *L.reuteri* cells. The cultivation process was carried out at 37 °C within 16-17 hours. The maximum number of cells was obtained with hydrolyzed milk using proteolytic ferment Alcalase, yeast extract, inulin and cystein. It was stated that *Lactobacillus reuteri* accumulation was obtained during cultivation at pH -5,8-6,2 pH units and temperature – 35-37 ° C. The cells number – 9,15-9,24 lg CFU/cm³. The investigation of the impact of the introduced inoculate dosage on *L.reuteri* growing intensity showed that maximum number of *L.reuteri* cells was recorded after 6-8 hrs of cultivation with 6-7% of the introduce inoculate (2×10^9 CFU/cm³)

Синдирева А.В., Путалова И.Н., Голубкина Н.А., Александровская Е.Ю., Зайко О.А., Конвай В.Д.

ВЛИЯНИЕ СЕЛЕНА, СОДЕРЖАЩЕГОСЯ В КОРМАХ, НА СТРУКТУРНЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ОРГАНОВ ЖИВОТНЫХ, стр. 94-99

Дефицит селена в продуктах питания возникает более чем в 80% случаях потребления пищи. В связи с этим разрабатываются мероприятия по обогащению селеном. Одним из наиболее перспективных является агрохимический путь, т.е. обогащение микроэлементом растениеводческой продукции, поступающей в пищу животных и человека. В статье представлены данные о содержании селена, поступившего с кормами, в органах животных. Выявлены структурные и функциональные изменения органов и тканей животных под влиянием повышенных доз селена. Полевые опыты с яровой мягкой пшеницей сорта Памяти Азиева проводили на опытном поле Омского ГАУ. Для внесения в почву использовали селен в виде селенита натрия. Дозы составляли 9, 12,15 кг/га. По окончании уборки растениеводческую продукцию вводили в рацион крыс-самцов породы Вистар согласно вариантам полевого опыта. Кормление животных осуществляли в течение 6 месяцев. По окончании проведения эксперимента у животных контрольной и опытной группы «Селен» проводили забор органов. Проводили гистологические и биохимические исследования. Исследования показали, что содержание селена в органах крыс значительно увеличивается в печени, почках, селезенке, семенниках и в шерсти. Наиболее существенное изменение отмечено в почках. Результаты гистологических исследований свидетельствуют о наличии воспалительных и

деструктивных процессов в органах животных. Поскольку почки являются основным «депо» селена в организме животных, нами были исследованы процессы перекисного окисления липидов в данном органе. Усиленная продукция активных кислородных метаболитов в условиях селеновой интоксикации приводит к чрезмерной перекиссации мембранных структур, что выражается в увеличении в почках концентрации диеновых конъюгат, малонового диальдегида, липофусциноподобного пигмента (соответственно на 18,5% ($p < 0,001$), 10% ($p > 0,05$), 41% ($p < 0,001$). В то же время не установлено снижения активности ферментов антиоксидантной защиты (супероксиддисмутаза, каталаза, глутатионпероксидаза).

Sindireva A.V., Putalova I.N., Golubkina N.A., Aleksandrovskaya E.Y., Zayko O.A., Conway V.D.

THE INFLUENCE OF SELENIUM CONTAINED IN FEED ON THE STRUCTURAL AND FUNCTIONAL CHANGES IN ORGANS OF ANIMALS, pp. 94-99

Selenium deficiency in food occurs in more than 80% of cases, consumption of food. In this regard, measures aimed at the enrichment of selenium. One of the most promising is the agro-chemical way, i.e. the enrichment of the trace element plant product originating in food of animals and humans. The article presents data on the selenium content received from food, in the bodies of animals. Identified structural and functional changes of organs and tissues of animals under the influence of high doses of selenium. Field experiments with spring wheat were conducted in the experimental field of the Omsk state agricultural university. For soil used selenium as sodium selenite. Dose was 9, 12,15 kg/ha after harvesting of crop products were introduced in the diet of male rats of Wistar breed under the field experience. Feeding of animals was carried out for 6 months. At the end of the experiment in the control and experimental groups "Selenium" was performed the organs. Conducted histological and biochemical studies. Studies have shown that the selenium content in organs of rats significantly increased in the liver, kidney, spleen, testes and in hair. The most significant change noted in the kidneys. Histological findings indicate the presence of inflammatory and destructive processes in the organs of animals. Since kidneys are the main depot of selenium in the animal organism, we have investigated the processes of peroxide oxidation of lipids in the body. Enhanced production of active oxygen metabolites in terms of selenium intoxication leads to excessive peroxidation of membrane structures, resulting in the increase in renal concentrations of the conjugate diene, malondialdehyde, lipofuscinoses pigment (соответственно на 18,5% ($p < 0,001$), 10% ($p > 0,05$), 41% ($p < 0,001$). At the same time is not installed decrease in the activity of antioxidant enzymes (activity of superoxide dismutase, catalase, glutathione peroxidase).

Тенетилова Л.А.

ВРЕДНЫЕ ФАКТОРЫ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ,
стр. 100-110

Анализ общественной практической деятельности дает основания для утверждения о том, что любая деятельность человека потенциально опасна. Это заключается в скрытом характере ее проявления. Потенциальная опасность как явление - это возможность воздействия на человека неблагоприятных или несовместимых с жизнью факторов. Применительно к безопасности жизнедеятельности термин «опасность» можно определить, как негативное свойство среды обитания, воздействующее на человека и приводящее к потере

здоровья или к гибели. По степени и характеру воздействия на организм человека все негативные факторы условно делят на две группы - вредные и опасные. В настоящей статье рассмотрены вредные факторы, воздействующие на человека в производстве и быту в современных условиях. Дана их краткая характеристика, особенности влияния на здоровье и способы защиты. Вредные факторы производственной среды подразделяются в зависимости от их природы на физические, химические, биологические и психофизиологические. К физическим относят неблагоприятные параметры микроклимата, а также наличие радиационной (инфракрасной) составляющей: солнечное излучение, излучение от нагретых поверхностей и т.д. Еще более опасно радиационное охлаждение, когда рядом с человеком находятся холодные бетонные или массивные металлические конструкции. Другая группа физических вредных факторов – механические колебания воздуха (шум) и твердых тел (вибрация). Характер негативного влияния вибрации на организм различается в зависимости от ее природы. Наиболее эффективными технологическими решениями защиты от шума и вибрации является их ликвидация в источнике. Следующий фактор – производственная и бытовая пыль. Бытовая пыль помимо микроорганизмов, аллергенов может также содержать микроскопических клещей, оказывающих сенсibiliзирующий эффект. Мероприятия по борьбе с пылью включают вентиляцию помещений с последующей фильтрацией, циклонированием, электрообеспыливанием воздуха, а также применение средств индивидуальной защиты – очков, снабженных обтюратором с непрямой вентиляцией и респираторов. Опасность химических факторов окружающей среды обусловлена способом поступления их в организм – аэрогенно через легкие поступает максимум токсинов, меньше поступает через пищеварительный тракт. Классификация их зависит от природы воздействия на организм – общетоксические – те, которые вызывают тошноту, рвоту, головную боль, т.е. общие признаки острого отравления. Раздражающие – вещества, воздействующие на поверхность слизистых оболочек глаз, носоглотки и т.д. Сенсibiliзирующие – вызывающие аллергические симптомы, мутагенные, канцерогенные и снижающие репродуктивную функцию. В быту к этим факторам следует прибавить газовые выхлопы автомашин, содержащие окислы углерода, азота, акролеин и т.д., а также газы, выделяющиеся из клеевой основы мебели из древесно-стружечных плит, пластика для отделки бытовых помещений: фенол, формальдегид, стирол, резорцин и др. Многие моющие средства, парфюмерия и косметика также содержат вещества, неблагоприятно влияющие на организм человека. К этому следует прибавить генно-модифицированные продукты, пищевые добавки (Е). К названным химическим факторам не было эволюционно обоснованной адаптации человека, что делает их особо опасными для детей и молодежи репродуктивного возраста. Вредные факторы биологической природы включают ядовитые растения. Ядовитые и кровососущие насекомые. Значительную опасность представляют микроорганизмы, особенно так называемых антропозоонозных инфекций, причем не только для персонала животноводческих и птицеводческих ферм и комплексов, но и для рядового покупателя мяса в магазине или на рынке в связи с ослаблением функций санитарно-эпидемиологического контроля. Четвертая группа вредных факторов – психофизиологическая. Это тяжелая физическая нагрузка, особенно статического характера или связанная с напряжением только определенных групп мышц или с неудобством рабочей позы. Следует подчеркнуть, что дети, подростки, мужчины и женщины,

находящиеся в дорепродуктивном и репродуктивном возрасте (в особенности беременные и кормящие) подвержены негативным влияниям всех перечисленных здесь факторов в особенной степени. Оценка этого влияния пока не вполне определена, но, ни в коей мере нельзя недооценивать возможных отрицательных последствий.

Tenetilova L.A.

HARMFUL ENVIRONMENTAL FACTORS IN MODERN CONDITIONS, pp. 100-110
Analysis of social practice gives grounds for the allegation that the person, any activity is potentially dangerous. This is the hidden nature of its manifestations. The potential danger of the phenomenon - is the ability of human exposure to adverse factors, or are incompatible with life. With regard to the safety of life, the term "danger" can be defined as a negative property of habitat, impacts on human health and leads to a loss or death. According to the degree and nature of the impact on the human body all the negative factors are conventionally divided into two groups - harmful and dangerous. This article discusses the harmful factors affecting the person in production and daily life in the modern world. Dana their brief characteristics, particularly health effects and ways of protection. Hazards in the working environment are classified according to their nature in the physical, chemical, biological and psychophysiological. The physical parameters include the adverse climate, and the presence of radiation (IR) component: solar radiation, radiation from hot surfaces, etc. Even more dangerous radiative cooling as close to a person is cold concrete or massive metal structures. Another group of natural hazards - mechanical vibrations in the air (noise) and solids (vibration). The nature of the negative effects of vibration on the body varies depending on its nature. The most efficient technological solutions to protect against noise and vibration is their elimination at source. The next factor - industrial and household dust. In addition to microorganisms, household dust, allergens can also include mites that have a sensitizing effect. Anti-dust Activities include room ventilation, followed by filtration, cycloning air elektroobespylivaniem, as well as the use of personal protective equipment - glasses, provided with obturator with indirect ventilation and respirators. Risk of chemical environmental factors caused by the method of receipt of the body - the lungs aerogenic receives a maximum of toxins, less passes through the digestive tract. The classification depends on the nature of their effects on the body - obshchetaksicheskie - those that cause nausea, vomiting, headache, ie, common symptoms of acute poisoning. Annoying - agents acting on the surface of eyes, nasopharynx, etc. Sensitizing - cause allergic symptoms, mutagenic, carcinogenic and reduce fertility. In everyday life, these factors should be added the gas exhausts of cars, containing oxides of carbon, nitrogen, acrolein, etc., as well as the gases released from the adhesive bases furniture from chipboard, plastic trim domestic premises: phenol, formaldehyde, styrene, resorcinol and others. Many detergents, perfumes and cosmetics also contain substances that adversely affect the human body. To this must be added the genetically modified foods, food additives (E). It called chemical factors were not evolutionarily grounded human adaptation, making them particularly hazardous for reproductive-age children and youth. Hazards include biological nature poisonous plants. Poisonous and blood-sucking insects. A significant danger is posed by micro-organisms, especially the so-called zoonotic infections, not only for the personnel livestock and poultry farms and complexes, but for the average buyer of meat in a shop or on the market due to the weakening of the sanitary-epidemiological control functions. The fourth group of hazards - psychophysiological. It is a heavy physical exertion, especially static nature or related to stress only certain groups of

muscles or the inconvenience of working posture. It should be stressed that children, teens, men and women in prereproductive and reproductive age (especially pregnant and nursing) are subject to the negative influences of all these factors are in particular degree. The assessment of this influence is not quite certain, but in no way should not underestimate the potential negative consequences.

Photo on the front cover by **Wolfgang D.**:
<http://dieffi.deviantart.com/>