

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ АДАПТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

**Материалы Всероссийской научно-практической конференции,  
посвященной 50-летию Колхоза (СХПК) имени Мичурина  
Вавожского района Удмуртской Республики**

20–22 июля 2016 года

Ижевск  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА  
2016

УДК 631.17(06)  
ББК 40я43  
Э 94

Э 94      **Эффективность** адаптивных технологий в сельском хозяйстве: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 50-летию Колхоза (СХПК) имени Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики. 20–22 июля 2016 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – 316 с.

Агентство СІР НБР Удмуртии  
ISBN 978-5-9620-0292-7

В настоящее время в России и других странах мира формируется стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства, которая ориентирует его на низкозатратность, устойчивость и природоохранность. В этих условиях комплексное изучение применения адаптивных элементов энергосберегающих технологий в конкретных производственных условиях является актуальным для современной сельскохозяйственной науки и производства. В сборнике представлены статьи российских и зарубежных ученых, отражающие результаты научных исследований в различных отраслях сельского хозяйства.

Издание предназначено для студентов, аспирантов, преподавателей сельскохозяйственных вузов и специалистов АПК.

УДК 631.17(06)  
ББК 40я43

ISBN 978-5-9620-0292-7

© ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016  
© Авторы постатейно, 2016

**В.А. Канеев**

Колхоз (СХПК) им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики

### **Разработка и реализация адаптивных технологий возделывания полевых культур, обеспечивающих стабильное производство продукции растениеводства и повышение плодородия почв**

Приведены результаты многолетней работы по разработке и внедрению энерго- и ресурсосберегающих технологий производства зерна, картофеля, маслосемян рапса, кормов. В результате применения научно-исследовательских разработок в производстве хозяйство ежегодно получает чистой прибыли более 28,8 млн. руб., причем размеры прибыли возрастали за годы исследований; в 2015 г. в сравнении с 2010 г. размер прибыли увеличился в 2,16 раза.

**Актуальность.** В настоящее время в России и других странах мира формируется стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства, которая ориентирует его на низкозатратность, устойчивость и природоохранность. Повышение продуктивности почв Среднего Предуралья зависит от адаптированности всех приемов возделывания сельскохозяйственных культур, а также сохранности и воспроизводства плодородия с низким естественным его уровнем у дерново-сильнопodzolistых почв. Проблема усложняется еще тем, что эти почвы в местных условиях подвержены водной эрозии, а также относительно высокой ценой всех видов удобрений, топливно-смазочных материалов, сельскохозяйственной техники и другими объективными причинами. В этих условиях можно достичь положительных результатов в растениеводстве при комплексном использовании адаптированных низкоэнергозатратных приемов обработки почвы, оптимального чередования культур, продуктивных сортов, систематически относительно высоком уровне поступления органического вещества в почву. Важнейшую роль при этом играют рациональные приемы использования всех форм минеральных удобрений и средств защиты растений [43]. Длительное и комплексное изучение применения всех этих адаптивных элементов почвозащитных энергосберегающих технологий в конкретных производственных условиях дерново-сильнопodzolistых почв, безусловно, является актуальным для современной сельскохозяйственной науки и производства.

Экономическая и экологическая эффективность любого сорта и гибрида зависит от сортовой технологии возделывания, то есть использования всех факторов регуляции адаптивных реакций культивируемых растений, в том числе их потенциальной продуктивности и экологической устойчивости за счет естественных и агротехнических факторов внешней среды. Многолетние данные науки и практики убедительно свидетельствуют о том, что высокую и устойчивую урожайность сельскохозяйственных культур можно обеспечить лишь в том случае, если в каждом районе и хозяйстве почвенно-

климатические и погодные ресурсы будут использоваться более дифференцированно.

**Цель:** разработать и реализовать адаптивные технологии возделывания полевых культур, обеспечивающих стабильное производство продукции растениеводства и повышение плодородия почв, в колхозе (СХПК) им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики.

В соответствии с этим в **задачи исследований** входили разработка и реализация: энерго- и ресурсосберегающих технологий повышения плодородия почв; адаптивных технологий возделывания зерновых и зернобобовых культур, обеспечивающих стабильное производство зерна; адаптивной технологии возделывания картофеля, обеспечивающей стабильное его производство; адаптивной технологии возделывания рапса, обеспечивающей стабильное производство маслосемян; адаптивных технологий возделывания кормовых культур, обеспечивающих стабильное производство всех видов кормов.

**Условия проведения исследований.** В землепользовании хозяйства наиболее распространенным является тип дерново-подзолистых почв, которые занимают 2729 га, что составляет 81,2% от общей площади землепользования. Из них вид дерново-среднеподзолистых почв занимает 6,5%, вид дерново-сильноподзолистых почв – 74,7%. Другие типы почв занимают небольшие площади: болотно-подзолистые – 1,1%, дерново-карбонатные – 0,3%, дерново-глееватые – 0,2%, пойменно-болотные – 0,7%, пойменные – 5,0%. Почвы овражно-болотной системы занимают 10,0% от общей площади землепользования хозяйства. По гранулометрическому составу наибольшие площади занимают почвы среднесуглинистые – 52,7% от общей площади хозяйства. Легкосуглинистые почвенные разновидности занимают 41,3%, супесчаные – 3,7%. Подвержены водной эрозии 67,0% площади пашни, а сельскохозяйственных угодий – 79,4%.

**Результаты исследований и обсуждение.** Многолетние научные исследования кафедры растениеводства Ижевской ГСХА и производственный опыт СХПК им. Мичурина позволили установить обязательный минимум ежегодного подсева бобовых многолетних трав в севообороте – не менее 15% от площади пашни или не менее 25% от площади зерновых культур [7, 8]. В хозяйстве принята следующая схема полевого севооборота:

1. Пар клеверный, рапс
2. Озимые зерновые
3. Яровые зерновые + клевер
4. Многолетние бобовые (клевер) 1 г.п.
5. Многолетние бобовые (клевер) 2 г.п.
6. Яровые зерновые, рапс
7. Яровые зерновые + клевер, зернобобовые

Чередование культур в данном полево-м севообороте позволяет выполнить обязательное требование – зерновые культуры на одном поле высеваются не более двух лет, затем размещают бобовые многолетние культуры.

Изменения в структуре посевов и более широкий набор культур и сортов многолетних трав, возделывание кукурузы позволили успешно выполнить основную задачу земледелия – обеспечить животноводство кормами в достаточном объеме, а главное, устойчиво по годам, с относительно низкой себестоимостью.

Сидерация – известный прием увеличения поступления органического вещества в почву и имеет ряд преимуществ перед компостом и навозом: не требуется затрат на хранение, подготовку, погрузку, вывозку и разбрасывание; питательные вещества, заключенные в растительной массе, быстрее, чем в навозе и компосте, подвергаются минерализации и становятся доступными для высеваемых культур. При запашке в пару бобовых сидератов может накопиться до 100-150 кг/га нитратного азота [9]. До 1990 г. сидерация в хозяйстве не проводилась. В настоящее время в качестве сидеральной культуры, в основном используется клевер 1 г.п. Производство сидератов представлено в рис. 1.

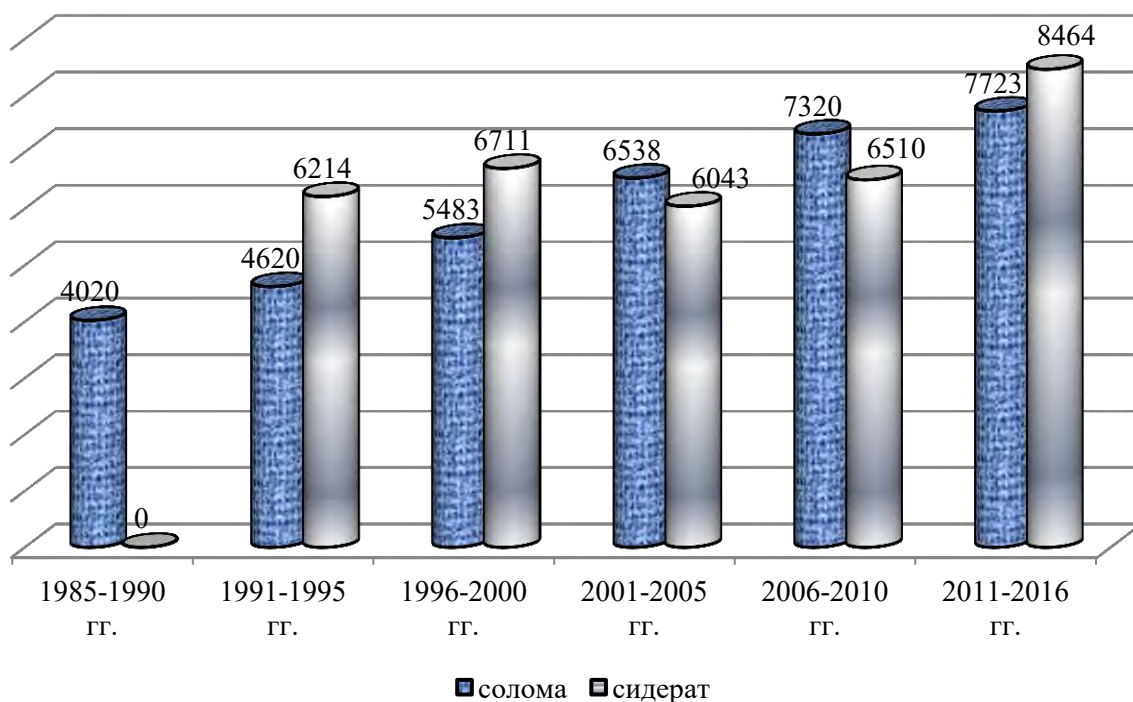


Рисунок 1 – Динамика производства соломы и сидератов в СХПК им. Мичурина, т

Наряду с увеличением в структуре посевных площадей многолетних бобовых трав в хозяйстве успешно реализуется задача увеличения плодородия почвы за счет внесения соломы в качестве органического удобрения.

Солома вносится в почву в количестве примерно 75% от произведенной (за последние 5 лет около 5792 т ежегодно), а остальная используется для подстилки скоту, увеличивая производство навоза в хозяйстве.

В СХПК им. Мичурина общий баланс азота в почве получен положительный. Следует отметить, что доля азота в приходной части баланса в хозяйстве с минеральными удобрениями была значительно ниже, чем от по-

ступления с органическими удобрениями. Его доля в минеральных удобрениях в последние четыре года составила 16%, в то же время доля азота органических удобрений возросла до 51%, а биологического азота – до 32%. Причем в 1990 г. доля поступления азота с минеральными удобрениями была наиболее высокой – 37%. Четко выражена закономерность снижения доли минерального азота в общем поступлении его в почву и увеличения доли азота органического, особенно после 1995 г.

Высокий уровень интенсивности баланса азота в хозяйстве за годы исследований – 209% – не вызывает больших волнений, так как это общий баланс, а не активный. С учетом коэффициентов использования интенсивность баланса будет в пределах, рекомендованных для Нечерноземной зоны [7].

В результате реализации научно обоснованных мероприятий возросла площадь пашни с очень высоким содержанием гумуса (табл. 1).

Таблица 1 – Группировка почв СХПК им. Мичурина по содержанию гумуса

Группы	Обеспеченность	Содержание органического вещества, %	Площадь пашни, га			
			2004 г.	%	1996 г.	%
I	Очень низкая	До 1,5	-	-	127	4,2
II	Низкая	1,6 – 2,0	153	5,0	120	3,9
III	Средняя	2,1 – 2,5	59	1,9	179	5,9
IV	Повышенная	2,6 – 3,0	110	3,6	1323	43,6
V	Высокая	3,1 – 4,0	1200	39,6	1282	42,4
VI	Очень высокая	>4,0	1509	49,9	-	-

Достигнутый уровень плодородия почв обеспечил повышение урожайность полевых культур и относительно стабильное производство продукции растениеводства и в экстремальные годы по абиотическим условиям.

**Разработка и реализация адаптивных технологий производства зерна.**  
*Озимые зерновые культуры.* Разработаны и внедрены в производство в СХПК им. Мичурина исследования по влиянию срока посева, нормы высева и приемов осеннего ухода за посевами на перезимовку и урожайность озимых зерновых культур. Определены оптимальные способ и срок уборки, их влияние на урожайность и качество зерна. Установлено действие приемов весенне-летнего ухода за посевами на развитие болезней, урожайность и качество зерна. Определено качество озимых зерновых культур. Дано научное обоснование полученной урожайности ее структурой, показателями фотосинтетической деятельности растений, энергетической и экономической эффективности. Подобраны сорта с более высоким потенциалом адаптации к абиотическим условиям. Реализован прямой посев озимых культур [31, 34, 35, 38, 41, 42].

*Яровые зерновые культуры.* Разработана и реализована в СХПК им. Мичурина адаптивная технология возделывания ячменя по приемам предпосевной обработки почвы, семян, норме высева, сроку посева, приемам ухода за посевами, срокам и способам уборки [17, 25, 26, 34, 41]. Дано научное

обоснование полученной урожайности ее структурой, показателями фотосинтетической деятельности растений. Дана качественная оценка по содержанию химических элементов в зерне ячменя. Обоснована эффективность прямого посева ярового ячменя. Ежегодно изучается адаптивный потенциал 8-13 сортов ячменя.

Разработана и реализована в СХПК им. Мичурина адаптивная технология возделывания овса посевного по приемам посева, ухода и уборки [21, 22, 29, 42]. На дерново-подзолистой среднесуглинистой почве изучена реакция овса на минеральные и комплексные формы микроудобрений при предпосевной обработке семян, обработке посевов и совместной обработке семян и посевов. Установлена эффективность применения различных видов микроудобрений и их форм в технологии возделывания овса. Изучена реакция сортов овса на предпосевную обработку почвы, прямой посев и приемы ухода. Установлена эффективность использования нового поколения комбинированных агрегатов в технологии возделывания сортов овса. Изучен химический состав зерен сортов овса. Ежегодно дается научное обоснование реакции 10-13 сортов овса на абиотические условия.

Разработана и реализована в СХПК им. Мичурина адаптивная технология возделывания яровой пшеницы [5, 14, 23]. Изучена реакция яровой пшеницы на прямой посев и приемы ухода. Установлена эффективность использования нового поколения комбинированных агрегатов в технологии возделывания яровой пшеницы. Обязательным приемом подготовки семян полевых культур к посеву является обработка раствором микроэлементов. Состав микроэлементов разработан учеными кафедры растениеводства Ижевской ГСХА. Определены химический состав зерен и хлебопекарные качества сортов яровой пшеницы. Ежегодно дается научное обоснование адаптивному потенциалу 6-12 сортов.

*Зерновые бобовые культуры.* Разработана и реализована в СХПК им. Мичурина адаптивная технология возделывания гороха посевного по приемам посева [30, 33, 37]. Изучена реакция гороха на минеральные и комплексные формы микроудобрений, бактериальные препараты при предпосевной обработке семян. Установлена эффективность предпосевной обработки семян, прямого посева, сроки, глубины посева, нормы высева в технологии возделывания сортов гороха посевного. Изучен химический состав семян сортов гороха. Ежегодно дается научное обоснование реакции 8-10 сортов гороха на абиотические условия.

Урожайность является основным показателем эффективности внедрения технологий возделывания культуры. Реализация разработанных приемов возделывания, адаптированных к почвенно-климатическим условиям, позволила увеличить урожайность зерновых культур на 1,3 т/га (с 1,93 до 3,23 т/га), или на 67% (рис. 2).

В результате разработки и реализации адаптивной технологии возделывания зерновых культур с 1985 г. производство зерна в хозяйстве увеличи-

лось почти в 2 раза (в 2011 г. увеличение на 218%) и, в первую очередь, за счет повышения урожайности (рис. 3).

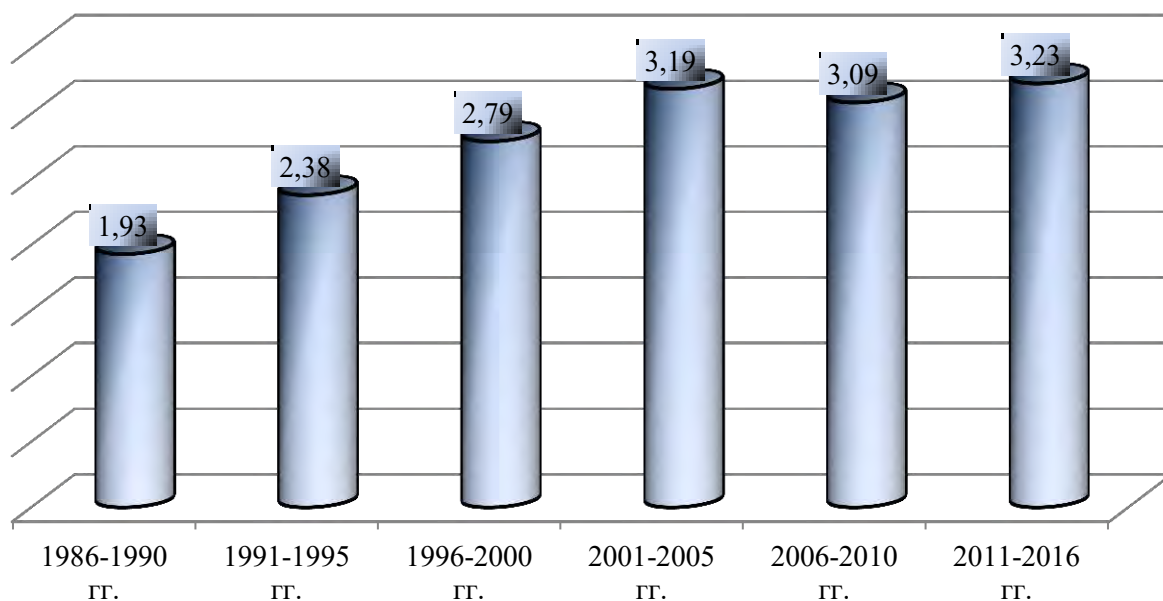


Рисунок 2 – Динамика урожайности зерновых и зернобобовых культур в СХПК им. Мичурина, т/га

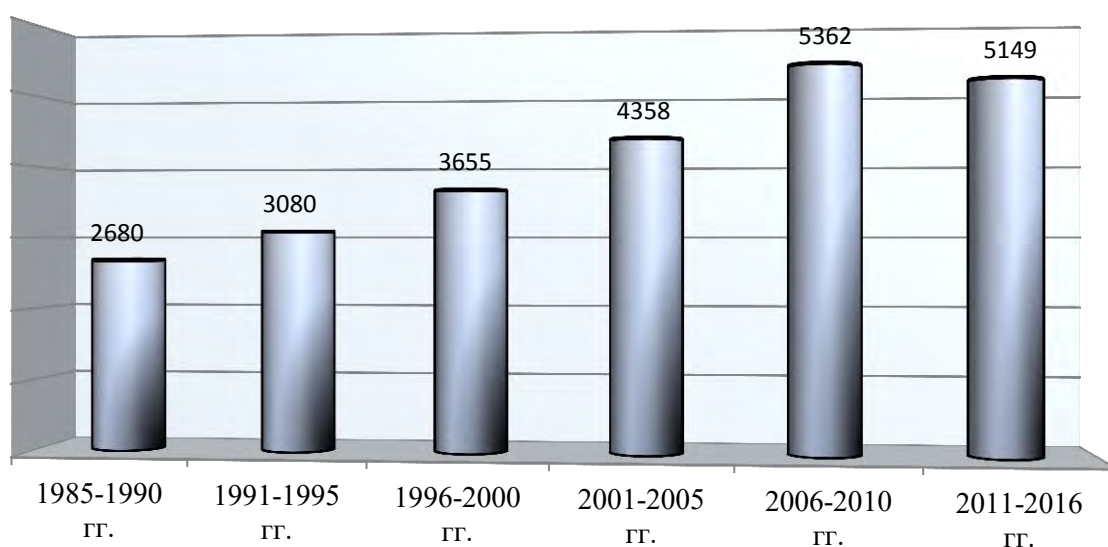


Рисунок 3 – Динамика производства зерна в СХПК им. Мичурина

Относительно высокий уровень производства зерна позволяет получать дополнительный доход от его реализации, что способствует увеличению вложений непосредственно в земледелие, покупку современной техники, минеральных удобрений, в том числе микроудобрений, пестицидов в необходимых количествах, заниматься подготовкой и внесением органических удобрений.



**Разработка и реализация адаптивной технологии производства картофеля.** Анализ основных показателей производства картофеля в СХПК представлен в табл. 2. В 1985-2000 гг. урожайность картофеля была относительно невысокой, хотя она и превышала соответствующие среднереспубликанские показатели в 1,5 и 1,7 раза (13,0 и 16,5 т/га против 9,3 и 8,6 т/га в среднем в коллективных сельскохозяйственных организациях республики).

В период 2001-2005 гг. произошло увеличение валового производства картофеля по сравнению с 1985-1990 гг. на 115% за счет расширения посевных площадей под этой культурой с 75 га до 100 га и повышения урожайности на 7,8 т/га, или на 60%. В последние три года в условиях комплексного применения всех элементов адаптивной технологии возделывания этой культуры произошло резкое увеличение валового производства картофеля только за счет повышения урожайности до 34,4 т/га.

Ежегодно дается научное обоснование реакции 5-15 сортов картофеля на абиотические условия. Урожайность картофеля в хозяйстве возросла по сравнению с республикой в 2,6-3,7 раза [4, 36, 38]. Среднегодовое производство картофеля на 100 га пашни увеличилось в рассматриваемые годы с 36 до 93 т.

Таблица 2 – Урожайность картофеля в СХПК им. Мичурина

Год	Урожайность, т/га	Валовое производство, т
1985-1990	13,0	965,3
1991-1995	16,5	1206,3
1996-2000	13,6	1218,8
2001-2005	20,8	2077,6
2006-2010	28,6	2863,6
2011-2015	26,9	2640,4

В результате разработки и реализации адаптивной технологии возделывания картофеля с 1985 г. по настоящее время его производство увеличилось на 257%.

**Разработка и реализация адаптивной технологии производства рапса на маслосемена.** Ежегодно учеными кафедры растениеводства в условиях хозяйства проводится испытание 5-10 сортообразцов ярового рапса. В настоящее время возделывают 2 сорта: Форум – российский сорт ВНИИ рапса г. Липецк, СВ Сфинто – австрийской селекции. Разработаны и реализованы основные технологические приемы возделывания по приемам посева, ухода за посевами и уборки [3, 27, 28, 32].

В хозяйстве активно увеличивают производство семян рапса на переработку в масло, а также в кормлении сельскохозяйственных животных рапсовым жмыхом. В СХПК им. Мичурина производство маслосемян рапса за последние три года увеличено на 232% за счет разработки и реализации адаптивной технологии возделывания данной культуры (рис. 3.).

Производство маслосемян рапса в хозяйстве является одним из приоритетных направлений в растениеводстве.

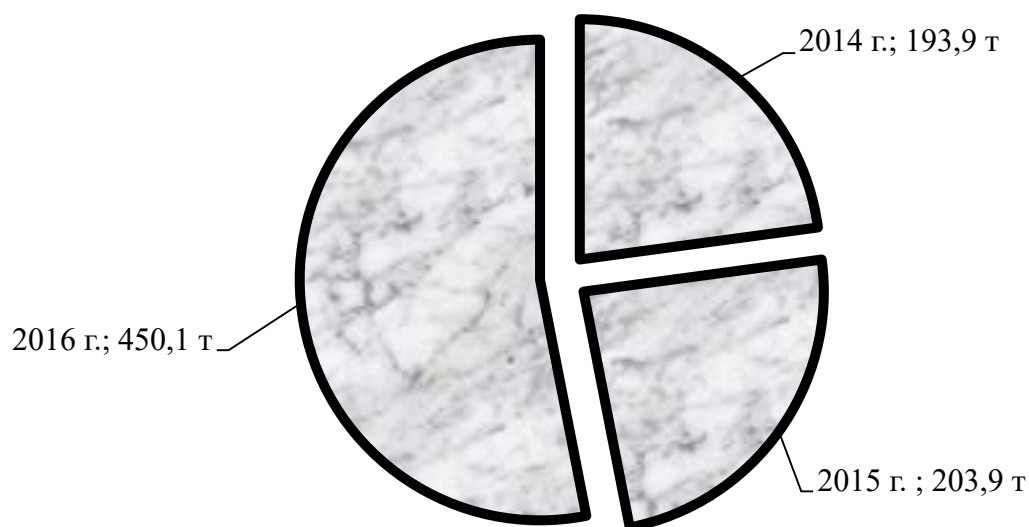


Рисунок 4 – Динамика производства семян рапса, т

**Разработка и реализация адаптивной технологии производства кормов.** Кормопроизводство – самая масштабная и многофункциональная отрасль сельского хозяйства – играет решающую роль в управлении сельскохозяйственными землями России, в обеспечении их продуктивности, устойчивости и рентабельности. От уровня научно-технического прогресса кормопроизводства зависит во многом дальнейшее развитие сельского хозяйства и обеспечение продовольственной безопасности страны. В основе успешного решения данной проблемы лежит правильный подбор ассортимента однолетних и многолетних кормовых культур [1, 2, 13, 15, 16, 19, 24].

Для увеличения продуктивности сельскохозяйственных животных необходима обеспеченность энергонасыщенными кормами, этому способствует расширение посевной площади под кукурузой за последние 2 года до 280-350 га и является основной силосной культурой посевных площадей кормовых культур в хозяйстве (рис. 5). По потенциальной урожайности и энергетической питательности она превосходит зернофуражные культуры и обеспечивает наибольший выход обменной энергии 96–98 ГДж/га [10, 11].

При увеличении площади, занимаемой кукурузой, возникает необходимость подбора гибридов, обладающих высокой адаптационной способностью. Учеными кафедры растениеводства Ижевской ГСХА ежегодно проводится в условиях хозяйства испытание более 30 гибридов кукурузы [18, 40].

Разработанная технология возделывания кукурузы позволяет сформировать в СХПК им. Мичурина урожайность силосуемой массы 25,0-45,0 т/га (рис. 6).

Ведущая роль в решении проблемы производства дешевых и качественных кормов отводится многолетним травам, расширение посевов которых стало стратегическим направлением развития полевого кормопроизводства. Хозяйство ежегодно заготавливает сено из многолетних трав более 1325 т, что составляет 102-136% от потребности (табл. 3).

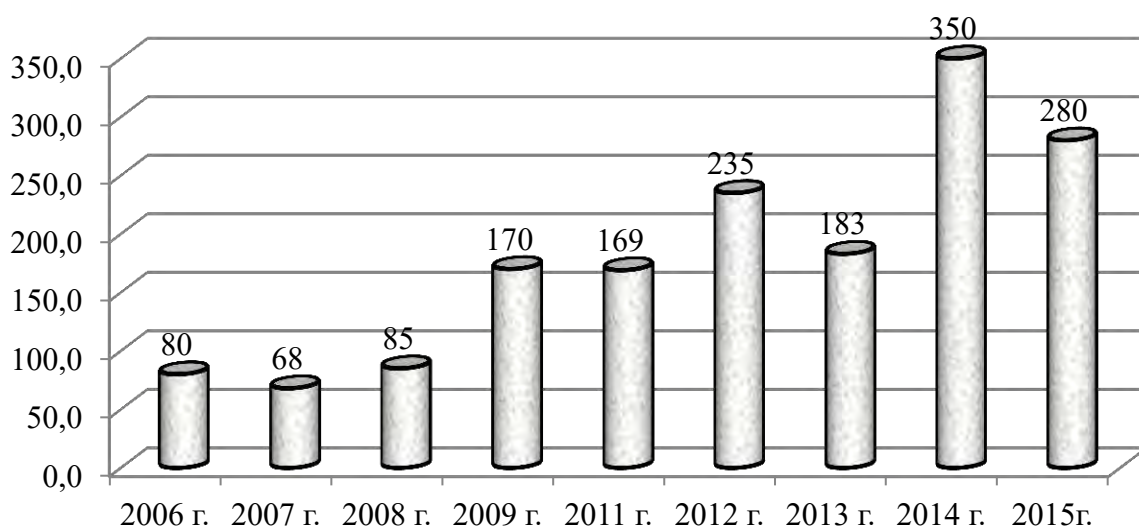


Рисунок 5 – Динамика площади посева кукурузы в СХПК им. Мичурина, га

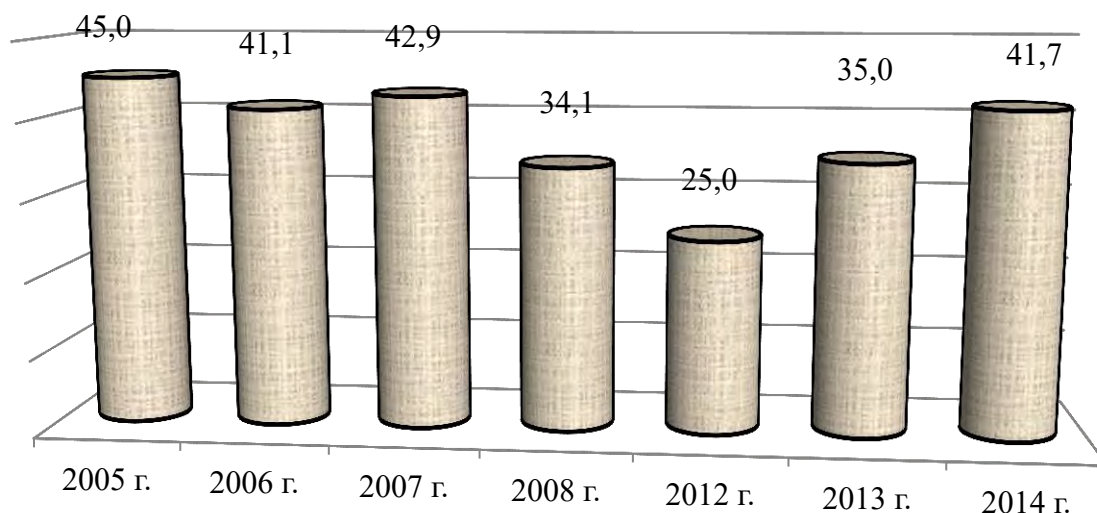


Рисунок 6 – Динамика урожайности силосуемой массы кукурузы в СХПК им. Мичурина Вавожского района, т/га

Сенаж – это единственный вид зимнего корма, максимально сохраняющий обменную энергию, протеин, сахар, каротин и одновременно достаточно концентрированный (сухой), чтобы обеспечить кормление высокопродуктивных животных. В связи с этим с 2013 г. в СХПК им. Мичурина активно начали внедрять его заготовку в полимерной пленке, которая обеспечивает 10,6-11,2 МДж обменной энергии в сухом веществе [13].

Таблица 3 – Объемы заготовки кормов на зимне-стойловый период

Вид корма	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Сено	1508,6	1651	1471,1	1325,6	1485,4	1595,8	1389,1	1697,5
Сенаж	-	-	-	-	-	2449,8	1792,5	6030,2
Силос	9462,2	10256,8	10692,9	21188,6	11178,4	15054,1	23032,5	16161,3

За семь лет исследований проанализировано 19629 т кукурузного силоса в СХПК им. Мичурина Вавожского района (табл. 4). За весь период изучения все партии силоса отвечали требованиям 1-го класса качества ГОСТ Р 55986-2014. Концентрация обменной энергии 10,3 МДж/кг сухого вещества и содержание сырого протеина 12,1% свидетельствуют об энергонасыщенности приготовленного корма. Анализ силоса из проса обыкновенного позволяет сделать заключение о его высоком качестве, так как оно относится к культурам с высоким содержанием углеводов (1,5-3,0% сахара), что обеспечивает нормальное брожение не только при силосовании его в чистом виде, но и в смеси с бобовыми культурами. За четыре года исследований (2008-2012 гг.) проанализировано 9624 т силоса.

Таблица 4 – Кормовая питательность силоса

Показатель	Кукурузный силос	Силос из проса обыкновенного
Сухое вещество, %	29,6	30,6
Кормовые единицы	0,26	0,27
Обменная энергия КРС, МДж/кг	3,11	3,20
КОЭ, МДж/кг СВ	10,3	10,5
Сырой протеин в сухом веществе, %	12,1	12,5
Сырая клетчатка, % в СВ	26,2	28,1
Содержание молочной кислоты в общем объеме кислот, %	69	73
Кислотность, ед. рН	3,86	3,98

Установлено, что все партии силоса отвечали требованиям 1-го класса ГОСТ Р 55986-2014, в среднем кислотность 3,98 ед. рН, содержание молочной кислоты в общем объеме кислот 73%. О высоком качестве силоса свидетельствует концентрация обменной энергии 10,5 МДж/кг, содержание сырого протеина 12,5%, сырой клетчатки 28,1% в сухом веществе. Кормовая питательность силоса 0,27 корм. ед. и 3,2 МДж обменной энергии выше, чем в силосе из кукурузы выращенной по зерновой технологии.

В результате разработки и реализации адаптивной технологии возделывания кормовых культур производство кормов увеличилось с 6594,5 тыс. корм ед. в 2006 г. до 11877,9 корм ед. в 2015 г. (рис. 7). Прирост производство кормов составил 80%.

Таким образом, адаптивная технология возделывания кормовых культур способствует стабильному производству кормов в полной потребности.

**Выводы.** Завершающими показателями эффективности ведения хозяйства являются уровень рентабельности производства и получение чистой прибыли (табл. 5). Научно обоснованные адаптивные технологии возделывания полевых культур и мероприятия по сохранению и повышению плодородия дерново-подзолистых почв позволили ежегодно производить продукцию растениеводства и животноводства с относительно низкой себестоимостью.

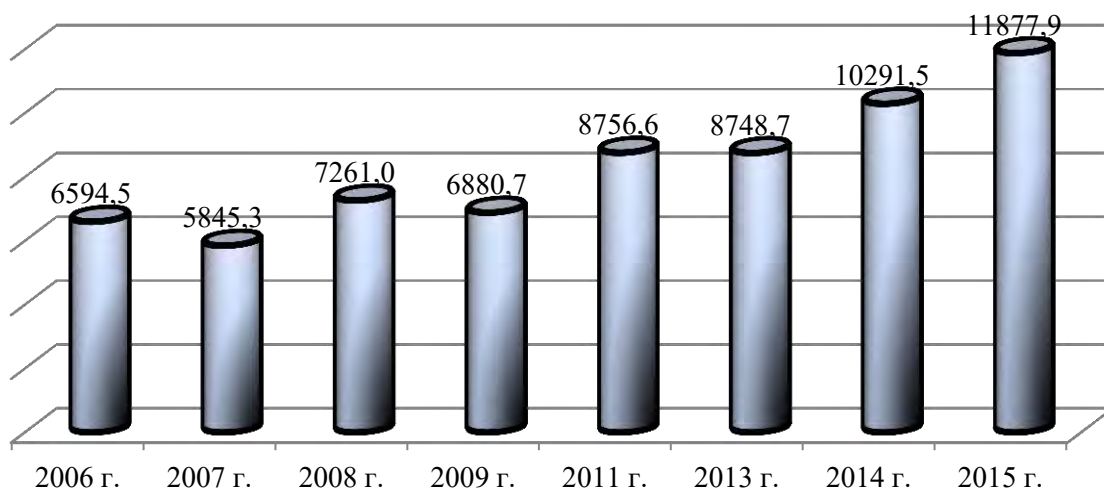


Рисунок 7 – Динамика производства кормов в СХПК им Мичурина, тыс. корм. ед.

Таблица 5 – Экономические показатели СХПК им. Мичурина

Показатели	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Денежный доход, млн. руб.	113,5	128,1	133,4	141,8	197,8	247,5
Прибыль, млн. руб.	28,8	43,2	39	42,9	67,1	62,3
Уровень рентабельности, %	34,0	51,0	41,0	34	44	34

Ежегодно хозяйство имеет чистую прибыль, причем размеры ее возрас-тали за 2010-2015 гг. В 2015 г. в сравнении с 2010 г. размер прибыли увели-чился в 2,16 раза. Об эффективности разработки и реализации адаптивных технологий возделывания полевых культур, обеспечивающих стабильное производство продукции растениеводства и повышение плодородия почв свидетельствует среднемесячная зарплата работников СХПК им. Мичурина, которая за последние 10 лет возросла в 4,3 раза (рис. 8).

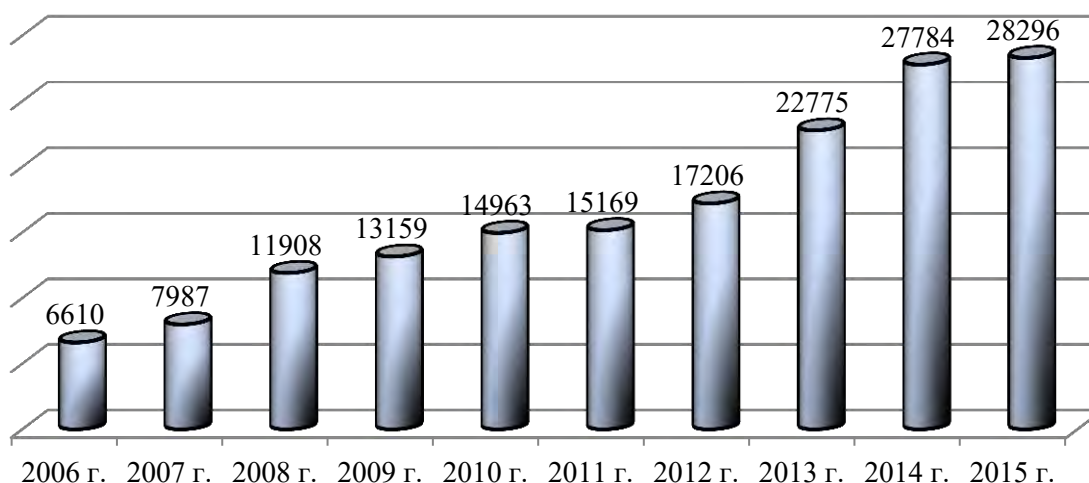


Рисунок 8 – Динамика среднемесячной заработной платы работников СХПК им. Мичурина, тыс. руб.

Таким образом, адаптивные технологии в растениеводстве СХПК им. Мичурина, разработанные учеными академии и специалистами хозяйства, широко и успешно используются сельскими товаропроизводителями Среднего Предуралья.

Уникальное многолетнее научно обоснованное системное внедрение адаптивных сортов и технологий, оптимальной структуры посевных площадей, соблюдение научно обоснованных севооборотов, энерго- и ресурсосберегающих систем обработки почвы, применение современной высокопроизводительной техники, комбинированных агрегатов, строгое соблюдение технологической и производственной дисциплины, эффективная организация труда обеспечили в конечном итоге производство продукции растениеводства с относительно низкой себестоимостью и высоким уровнем рентабельности. На основе стабильной кормовой базы хозяйство имеет высокопродуктивное животноводство и является племенным заводом.

Впечатляющие результаты от содружества науки и производства получены в земледелии по сохранению и повышению плодородия дерново-сильнопodzolistых почв. Высокий уровень биологизации севооборотов за счет сидератов, соломы и ежегодного подсева многолетних бобовых трав на 19% от площади пашни способствовал, наряду с применением навоза, увеличению насыщенности пашни органическим веществом. За последние 20 лет хозяйство поддерживает насыщенность почв органическими удобрениями более 10 т/га. Это создало условия для повышения содержания гумуса в почвах пахотных угодий. В настоящее время более 80% пашни СХПК им. Мичурина имеют содержание органического вещества свыше 3%. При относительно низких дозах внесения минеральных удобрений за последние 10 лет средняя урожайность зерна составила более 3,0 т/га, в 1986-1990 гг. имели среднюю урожайность ,93 т/га. С 1995-2015 гг. возросло производство на 100 га с.-х. угодий молока в 2,66 раза, мяса – в 1,91 раза.

#### **Список литературы**

1. Андрианова Л.О. Кормовая продуктивность проса Удаемое в зависимости от приемов ухода за посевами / Л.О. Андрианова, С.И. Коконов // Аграрная наука Северо-Востока. – 2013. – № 2 (33). – С. 16-19.
2. Андрианова Л.О. Приемы ухода за посевами и уборки проса в Среднем Предуралье / Л.О.Андрианова, С.И. Коконов. – Ижевск: ФГОБУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – 132 с.
3. Вафина, Э.Ф. Микроудобрения и формирование урожая овса в Среднем Предуралье / Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007. – 144 с.
4. Капеев, В.А. Адаптивная технология возделывания картофеля в СХПК им. Мичурина Вавожского района / М.А. Павлов, В.А. Капеев // Эффективность адаптивных технологий в растениеводстве и животноводстве : материалы Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию почетного гражданина УР, пред. СХПК-Племзавод им. Мичурина Вавожского р-на УР В. Е. Калинина, 25-27 марта 2008 г. / ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2008. – С. 128-136.
5. Капеев, В.А. Прямой посев на дерново-подзолистых почвах Среднего Предуралья. Итоги и основные проблемы / В. А. Капеев, И. Ш. Фатыхов // Сберегающее (биоло-

гическое) земледелие в современном сельском хозяйстве: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (10-12 декабря 2013 г.). – Уфа, 2014. – С. 200-202.

6. Влияние адаптивной системы земледелия на продуктивность дерново-сильнопodzolistых почв в условиях Среднего Предуралья / В.А. Капеев, А.С. Башков, И.Ш. Фатыхов [и др.]; Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – 190 с.

7. Капеев В.А. Эффективность адаптивного растениеводства в СХПК имени Мичурина / В.А. Капеев // Инновационному развитию АПК – научное обеспечение. ФГОУ ВПО Пермская ГСХА им. акад. Н. Прянишникова. – Пермь, 2010. Ч. 2. – С. 63-65.

8. Капеев, В.А. Эффективность инноваций в земледелии в условиях Среднего Предуралья / В.А. Капеев, И.Ш. Фатыхов, С.В. Сулаев // Вестник Ижевской сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 2 (27). – С. 31-32.

9. Касаткина, Н.И. Приемы возделывания многолетних бобовых трав в Среднем Предуралье Ижевск / Н.И. Касаткина, И.Ш. Фатыхов. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2008. – 239 с.

10. Кормовая база – залог эффективного ведения молочного скотоводства Удмуртской Республики / Е.М. Кислякова, Ю.В. Исупова, С.Л. Воробьева [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2014. – Т. 218. – № 2. – С. 135-140.

11. Особенности кормопроизводства и кормления высокопродуктивных коров в Удмуртской Республике / Е.М. Кислякова, С.И. Коконов, Г.М. Жук [и др.]. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007. – 102 с.

12. Коконов, С.И. Организация кормопроизводства в СХПК им Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики / С.И. Коконов, В.А. Капеев // Эффективность адаптивных технологий в растениеводстве и животноводстве : материалы Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию почетного гражданина УР, пред. СХПК-Племзавод им. Мичурина Вавожского р-на УР В.Е. Калинина, 25-27 марта 2008 г. / ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2008. – С. 58-65.

13. Коконов, С.И. Приемы ухода за посевами проса сорта Удалое / С.И. Коконов, Л.О. Андрианова, И.Ш. Фатыхов // Кормопроизводство. – 2011. – № 11. – С. 17-18.

14. Коконов, С.И. Влияние посевных агрегатов на структурное состояние дерново-среднеpodzolistой среднесуглинистой почвы / С.И. Коконов, Л.А. Ленточкина, В.И. Макаров // Научное обеспечение реализации национальных проектов в сельском хозяйстве: материалы Всерос. науч.-практ. конф. / ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2006. – Т. I. – С. 119-124.

15. Коконов, С.И. Кормовая продуктивность проса в зависимости от предшественников и предпосевной обработки почвы в Среднем Предуралье / С.И. Коконов, Р.Ф. Дюкин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2013<sup>а</sup>. – Т. 8, № 1 (27). – С. 112-115.

16. Коконов, С.И. Микроэлементы в технологии возделывания проса на кормовые цели / С.И. Коконов, В.В. Сентемов // Кормопроизводство. – 2010. – № 11. – С. 10-12.

17. Коконов, С.И. Приемы возделывания пивоваренного ячменя в Среднем Предуралье / С.И. Коконов, И.Ш. Фатыхов. – Ижевск, 2003. – 161 с.

18. Продуктивность гибридов кукурузы в условиях Среднего Предуралья / С.И. Коконов, А.В. Зиновьев, И.Ш. Фатыхов [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 8. – С. 47-48.

19. Коконов, С.И. Роль предшественников и предпосевной обработки почвы в технологии возделывания проса / С.И. Коконов, Р.Ф. Дюкин // Достижения науки и техники АПК, 2013<sup>б</sup>. – № 8. – С. 10-12.

20. Коконов, С.И. Технология возделывания суданской травы в условиях Удмуртской Республики / С.И. Коконов. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. – 30 с.

21. Колесникова, В.Г. Приемы ухода и уборки овса в Предуралье / В.Г. Колесникова, И.Ш. Фатыхов. – Ижевск, 2003. – 162с.
22. Колесникова, В.Г. Сравнительный химический состав зерна сортов овса посевного / В.Г. Колесникова, Т.Н. Рябова, И.Ш. Фатыхов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 1 (42). – С. 8-12.
23. Курылева, А.Г. Эффективность биопрепаратов и фунгицидов при предпосевной обработке семян яровой пшеницы Ирень / А.Г. Курылева, И.Ш. Фатыхов, М.В. Курылев // Аграрный вестник Урала. – 2010. – № 12 (79). – С. 17-19.
24. Любимов, А.И. Просо – перспективная кормовая культура в Западном Предуралье / А.И. Любимов, Е.М. Кислякова, С.И. Коконов // Молочное и мясное скотоводство, 2008. – № 6. – С. 29-31.
25. Мазунина, Н.И. Урожайность ячменя Раушан при предпосевной обработке семян микроэлементами на разных фонах макроудобрений // Н.И. Мазунина, С.И. Коконов, И.Ш. Фатыхов // Аграрный вестник Урала. – 2013.–№ 3(109). – С. 6-12.
26. Микроудобрения и формирование урожая ячменя в Среднем Предуралье / Н.И. Мазунина, В.А. Капеев, И.Ш. Фатыхов [и др.]. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2009. – 144 с.
27. Салимова, Ч.М. Влияние срока посева и нормы высева на урожайность зеленой массы и семян ярового рапса / Ч.М. Салимова, Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов // Инновационному развитию АПК – научное обеспечение: сборник научных статей Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию Пермской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – С. 189-191.
28. Салимова, Ч.М. Приемы посева ярового рапса Галант в Среднем Предуралье / Ч.М. Салимова, Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. – 143 с.
29. Толканова, Л.А. Приемы посева овса посевного в Среднем Предуралье / Л.А. Толканова, В.М. Макарова, И.Ш. Фатыхов. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007. – 148 с.
30. Фатыхов, И.Ш. Влияние глубины посева на урожайность гороха посевного Аксайский усатый 55 / И.Ш. Фатыхов, А.В. Мильчакова, М.А. Евстафьев // Научное обеспечение развития АПК в современных условиях: материалы Всероссийской научно-практической конференции; Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2011. – С. 166-168.
31. Фатыхов, И.Ш. Влияние предпосевной обработки семян озимых зерновых на урожайность / И.Ш. Фатыхов, О.С. Тихонова // Зерновое хозяйство. – 2006. – № 3. – С. 26-27.
32. Фатыхов, И.Ш. Влияние предпосевной обработки семян различными микроудобрениями на формирование урожайности и качество надземной биомассы ярового рапса Галант / И.Ш. Фатыхов, О.А. Мерзлякова, Э.Ф. Вафина // Науке нового века – знания молодых: материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и соискателей. – Киров, 2010. – С. 113-117.
33. Фатыхов, И.Ш. Влияние срока посева гороха Аксайский усатый 55 на урожайность и образование азотофиксирующих клубеньков / И.Ш. Фатыхов, А.В. Мильчакова, М.А. Евстафьев. // Аграрный вестник Урала. – 2013<sup>а</sup>. – № 2 (108). – С. 7-8.
34. Фатыхов, И.Ш. Озимая пшеница в адаптивном земледелии Среднего Предуралья / И.Ш. Фатыхов, Л.А. Толканова, Н.Г. Туктарова. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2005. – 156 с.
35. Фатыхов, И.Ш. Озимая рожь в Предуралье/ И.Ш. Фатыхов. – Ижевск: Шеп, 1999. – 209 с.
36. Фатыхов, И.Ш. Перспективные сорта картофеля для условий Среднего Предуралья / И. Ш. Фатыхов, И. Г. Мухаметшин // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 1 (38). – С. 17-19.



37. Фатыхов, И.Ш. Реакция гороха посевного Аксайский усатый 55 на сроки посева / И.Ш. Фатыхов, А.В. Мильчакова, М.А. Евстафьев // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2013<sup>6</sup>. – № 3 (27). – С. 29-32.
38. Фатыхов, И.Ш. Реакция озимой ржи Фаленская 4 на абиотические условия в Среднем Предуралье / Фатыхов И.Ш. // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 1 (42). – С. 4-8.
39. Фатыхов, И.Ш. Реакция сортов картофеля на предпосадочную обработку клубней / И.Ш. Фатыхов, И.Г. Мухаметшин, Д.Н. Власевский // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – Т. 29. – № 1. – С. 30-32.
40. Фатыхов И.Ш. Технология возделывания и использование кукурузы в животноводстве / И.Ш. Фатыхов, В.А. Капеев, Т.С. Сухих.– Ижевск, 2008. – 40 с.
41. Фатыхов И.Ш. Технология возделывания ячменя БИОС 1 на пивоваренные цели в Среднем Предуралье // И.Ш. Фатыхов, С.И. Коконов, В.Е. Калинин, В.А. Капеев // Зерновое хозяйство. – 2005. – № 8. – С. 17-19.
42. Фатыхов И.Ш. Формирование урожайности сортов озимой пшеницы в Среднем Предуралье Ижевск / И.Ш. Фатыхов, Т.А. Бабайцева, И.В. Перемечева. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2009. – 198 с.
43. Фатыхов И.Ш. Эффективность адаптивного земледелия в сельскохозяйственных организациях Вавожского района Удмуртской Республики / И.Ш. Фатыхов, Ю.Л. Наймушин, С.В. Сулаев // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 2 (27). – С. 32-33.
44. Фатыхов И.Ш. Ячмень яровой в адаптивной земледелии Среднего Предуралья/ И.Ш. Фатыхов. – Ижевск: Изд-во ИжГСХА, 2002. – 385с.
45. Фатыхов И.Ш., Колесникова В.Г. Предпосевная обработка почвы и приемы ухода за посевами овса в Среднем Предуралье Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2009. – 130 с.

# РАСТЕНИЕВОДСТВО, АГРОХИМИЯ И ПОЧВОВЕДЕНИЕ, ОВОЩЕВОДСТВО И ПЛОДОВОДСТВО, ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

УДК 635.18

*Р.Р. Абдулвалеев, З.Ф. Сафаров, И.Ж. Хисамов, Г.Р. Абдулвалеева*  
ГБПОУ Аксеновский агропромышленный колледж, Республика Башкортостан

## **Урожайность и качество зерна яровой пшеницы при применении регуляторов роста**

Приводятся данные, подтверждающие положительное влияние биологически активных препаратов на рост и развитие растений яровой пшеницы, тем самым повышают урожайность зерна, способствуют получать более качественное товарное зерно пшеницы.

**Актуальность.** Повышение урожайности и качества зерна яровой пшеницы остается одной из главных задач современного растениеводства. Изучению влияния различных факторов на урожайность и качество зерна яровой пшеницы посвящены работы многих авторов, в том числе по Республике Башкортостан [1-11]. Ежегодное повышение цен на химические средства защиты растений подталкивают производителей зерна на поиск более экономически эффективных биологических препаратов [12-14].

**Цель исследования:** повышение урожайности и качества зерна яровой мягкой пшеницы на основе применения антистрессовых препаратов, производства НВП «Башинком», г. Уфа, в условиях Предуралья Башкортостана.

**Задача исследования:** изучить влияние обработки посевов яровой пшеницы биологически активными препаратами Гуми-20 и Фитоспорин-М на урожайность и качество зерна яровой пшеницы.

**Условия и методика проведения исследований.** Исследования проводились в УНЦ ГБПОУ Аксеновский агропромышленный колледж, расположенный в Предуральской степной зоне Республики Башкортостан, в 2013-14 гг. Климат зоны проведения опытов – континентальный. Сумма осадков за год около 500 мм. Сумма положительных температур за период с температурой выше +10°C – 2000 °C. Почва – чернозем типичный, который преобладает в Предуральской степи Республики Башкортостан. Мощность гумусового горизонта 30 см. Плотность сложения пахотного слоя 0,85-1,10 г/см<sup>3</sup>. Содержание гумуса в пахотном слое 7,2%. Количество валового азота составляет 0,60%. Содержание подвижного фосфора 3,24 мг на 100 г почвы, обменного калия – 10-17 мг на 100 г почвы. Почва вскипает на глубине 35-40 см.

Технология возделывания яровой пшеницы была общепринятой для данной зоны. Минеральные удобрения вносили перед посевом локально (СЗ-3,6) из расчета на планируемую прибавку урожая 0,5 т/га. Расчет норм удобрений на получение планируемой прибавки урожая проводился нормативным методом.

Посев проводился сеялкой СЗ-3,6, обычным рядовым способом 8-10 мая. Использовали семена с высокими посевными и сортовыми качествами, после посева проводилось прикатывание почвы кольчатыми катками. На всей площади посева яровой пшеницы проводилась химическая прополка гербицидом Фенизан из расчета 0,2 л/га. Опыт предусматривал обработку семян и посевов в фазу кущения биологически активными препаратами Гуми-20 0,2 л/га и Фитоспорин-М в норме 1 л/га производства НВП «Башинком». Схема опыта представлена в табл. 1.

Таблица 1 – Схема опыта 2013-14 гг.

№ п/п	Вариант опыта
1	Без обработки (контроль)
2	Гуми-20 0,4 л/т+ Фитоспорин-М 1л/т (семена); Гуми-20 0,2 л/га+ Фитоспорин-М 1л/га (кущения)
3	Гуми-20М 0,4 л/т (семена) Гуми-20 0,2 л/га + Фитоспорин-М 1л/га (кущение);
4	Гуми-20 0,4 л/т + Фитоспорин-М 1л/т (семена); Борогум 1 л/га (кущение)

Полевые опыты проводились в 6-польном севообороте, по предшественнику озимая рожь. Повторность опытов трехкратная, размер делянок 70 м<sup>2</sup>. Обработку посевов проводили тракторным полевым навесным опрыскивателем «Заря 600-12-01».

**Результаты исследований.** Урожайность зерна яровой пшеницы в контроле без обработки составила в 2013 г. 2,24 т/га, а в 2014 г. – 2,57 т/га. Биологически активные препараты оказали существенное влияние на урожайность и качество зерна яровой пшеницы. Во 2-м варианте опыта (Гуми-20 0,4 л/т + фитоспорин-М 1 л/т (семена), Гуми-20 0,2 л/га + Фитоспорин-М 1 л/га (кущение) прибавка урожая была наибольшей – в среднем за годы исследований 0,48 т/га, что на 20% больше контрольного варианта. В 3-м варианте (Гуми-20М 0,4 л/т (семена) Гуми-20 0,2 л/га + Фитоспорин-М 1 л/га (кущение) прибавка урожая по отношению к контролю (без обработки) оказалась менее существенной и составила в 2013 г. 0,41 т/га, или 18%, а в 2014 г. – 0,44 т/га, или 17%. Наименьшей прибавка урожая оказалась в 4-м варианте опыта (Гуми-20 0,4 л/т + Фитоспорин-М 1 л/т (семена), Борогум 1 л/га (кущение), в 2013 г. она составила 0,30 т/га, или 13%, а в 2014 г. – всего 0,29 т/га, или 11% (табл. 2).

Качество зерна в опытах с применением биологически активных препаратов существенно отличалось, так если в контроле (без обработки) зерно яровой пшеницы по основным показателям можно было отнести к 5-му клас-

су качества, то применение биологических препаратов гуми, фитоспорин и борогум позволило получать зерно, соответствующее по основным показателям (массовая доля сырой клейковины, ИДК, натура зерна) 4-му и 3-му классам качества товарного зерна по ГОСТ Р 52554-2006.

Таблица 2 – Урожайность зерна яровой пшеницы, 2013-14 гг., т/га

№ п/п	Вариант опыта	2013			2014		
		урожайность	прибавка		урожайность	прибавка	
			т/га	%		т/га	%
1	Без обработки (К)	2,24	-	-	2,57	-	-
2	Гуми-20 0,4 л/т + Фитоспорин-М 1 л/т (семена); Гуми-20 0,2 л/га + Фитоспорин-М 1 л/га (кущение)	2,73	0,49	22	3,06	0,48	18
3	Гуми-20М 0,4 л/т (семена) Гуми-20 0,2 л/га + Фитоспорин-М 1 л/га (кущение)	2,65	0,41	18	3,01	0,44	17
4	Гуми-20 0,4 л/т + Фитоспорин-М 1 л/т (семена); Борогум 1 л/га (кущение)	2,54	0,30	13	2,86	0,29	11

**Вывод.** Правильное применение биологически активных препаратов для обработки семян и посевов яровой пшеницы в условиях Предуралья Республики Башкортостан позволяет увеличить урожайность зерна на 11-22%. Качество зерна яровой пшеницы можно поднять с непродуктивного 5-го класса до 3-го продовольственного по ГОСТ Р 52554-2006.

#### Список литературы

1. Абдулвалеев, Р.Р. Рельеф как фактор агроклимата / Абдулвалеев Р.Р., Исмагилов Р.Р. // Материалы Всероссийской научно-практической конференции в рамках XIX Международной специализированной выставки «Агрокомплекс- 2009». – Уфа, 2009. – С. 73-75.
2. Абдулвалеев, Р.Р. Урожайность и качество зерна мягкой пшеницы в зависимости от сорта, нормы высева и срока уборки в условиях Предуральской степи Республики Башкортостан: дис. ... канд с.-х. наук. – Уфа, 2003. – 190 с.
3. Абдулвалеев, Р.Р. Изменение плодородия почвы на элементах рельефа / Абдулвалеев Р.Р., Исмагилов Р.Р. // Изменчивость плодородия почвы и приемы его повышения на агроландшафтах: сборник материалов Всерос. науч.-практ. конференции. – Уфа, 2015. – Ч. 1. – С. 14-19.
4. Абдулвалеев, Р.Р. Влияние элемента рельефа на условия вегетации / Абдулвалеев Р.Р., Дунин А.П., Исмагилов Р.Р. // Научное обеспечение инновационного развития АПК: материалы всерос. науч.-практ. конф. в рамках XX юбилейной спец. выст. «АгроКомплекс- 2010», 2-4 марта 2010 г. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2010. – Ч. 1. – С. 14-15.
5. Исмагилов, Р.Р. Технология возделывания сельскохозяйственных культур / Исмагилов Р.Р., Уразлин М.Х., Абдулвалеев Р.Р. – Уфа, 2011. – 280 с.
6. Исмагилов, Р.Р. Пространственная изменчивость плодородия почвы на рельефе / Исмагилов Р.Р., Абдулвалеев Р.Р. // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 6 (128). – С. 40-44.

*Д.А. Ахматов, В.Б. Троиц*  
ФГБОУ ВО Самарская ГСХА

## **Аккумуляция тяжелых металлов при различных системах обработки почв Самарского Заволжья**

Приводятся сведения, подтверждающие, что при прямом посеве зерновых культур и мелкой поверхностной обработке происходит накопление валовых и подвижных форм тяжелых металлов в пахотном горизонте (0-30 см). Глубокая отвальная вспашка снижает концентрацию всех металлов в почве, за исключением Со, до фонового уровня.

**Введение.** В условиях возрастающего антропогенного воздействия человека на биосферу особую опасность для агробиоценозов представляют тяжелые металлы (ТМ). Попадая в почву и растения, они накапливаются в агроэкосистемах, образуя высокотоксичные канцерогенные соединения, загрязняющие продукты питания и окружающую среду [1, 2]. По сведениям литературы большое влияние на объемы накопления токсинов может оказывать система обработки почвы, поскольку она во многом определяет поглощательные свойства пахотного горизонта и содержание минеральных веществ в активном слое почвы [3, 4].

**Цель исследований:** изучение влияния различных систем обработки почвы на характер локализации ТМ (Cd, Pb, Zn, Cu, Co, Mn) в пахотном горизонте.

**Условия, материалы и методы.** Исследования проводились в период с 2008 по 2010 г. на опытном поле Фонда сельскохозяйственного обучения (ФСО). Почва – чернозем обыкновенный среднесуглинистый.

Опыты закладывались в соответствии с существующей методикой [5, 6] и предусматривали три варианта основной обработки: 1 – прямой посев (без обработки); 2 – поверхностная обработка (14-16 см); 3 – отвальная вспашка (25-27 см).

Отбор почвенных и растительных образцов начат с третьей ротации четырехпольного стационарного севооборота, или через 9 лет после начала обработки участка в соответствии со схемой опыта. Подготовку проб и их анализ выполняли по общепринятым методикам [7-9] в лаборатории ФГУ «Самарская». Содержание ТМ в образцах определяли на атомно-абсорбционном спектрофотометре «Спектр 5 - 4».

**Результаты и обсуждение.** Анализы почвенных образцов показали, что изучаемые системы обработки влияют на гумусообразовательные процессы. Количество гумуса в почве участка со вспашкой равнялось в среднем 5,5%, при поверхностном рыхлении его объемы увеличивались на 3,6% – до 5,7%, а на участке с прямым посевом (без обработки) на 7,2% – до 5,9%.

Причем при минимальных обработках более интенсивное накопление органического вещества наблюдалось в слое почвы 0-10 см. Разница в содержании гумуса между верхним и нижним горизонтом (20-30 см) при прямом посеве составляла 18,5%, поверхностной обработке – 13,2%, а при вспашке – только 7,5%. Менялся и фракционный состав почвы. На участке с прямым посевом увеличивалось количество мелкодисперсных частиц илистой (< 0,001 мм) и глинистой (< 0,01 мм) фракции в среднем до 43% и 59%, что на 2,3% и 1,7% больше, чем при поверхностной обработке, и на 16,2% и 5,5%, чем при вспашке.

Выявлено, что системы обработки почвы практически не сказываются на рН среды и объемах поглощенных оснований. На всех делянках значения рН находились в пределах 6,8, а сумма поглощенных оснований варьировала в среднем от 379 до 384 мг/экв/кг, при этом на долю Са приходилось 80,8-82,8% общего объема, присутствие Na не прослеживалось. Анализ концентрации подвижных форм биогенных макроэлементов показал, что почва вариантов с прямым посевом содержит в среднем 199 мг/кг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и 207 мг/кг K<sub>2</sub>O. Это на 4,2% и 1,4% больше, чем на делянках с поверхностной обработкой, и на 12,4% и 5,6%, больше, чем со вспашкой. Причем в первом и во втором случаях преобладающая часть элементов находилась в поглотительном комплексе верхнего горизонта (0-10 см) – в среднем на 11,2-22,0% больше, чем в слое 20-30 см. На участках со вспашкой эта разница составляла лишь 4,7% и 12,2%.

Таким образом, можно сделать заключение, что физико-химические свойства почв на участках с минимальными обработками и в первую очередь на делянках с прямым посевом могут способствовать большей аккумуляции ТМ, чем при вспашке.

Экспериментами установлено, что пахотный горизонт (0-30 см) на участке с прямым посевом аккумулирует в среднем 0,36 мг/кг валовых форм Cd, 12,4 мг/кг – Pb, 37,9 мг/кг – Zn, 20,8 мг/кг – Cu, 10,9 мг/кг – Co и 761 мг/кг – Mn, или в сумме 843,3 мг металлов на 1 кг почвы.

При поверхностной обработке суммарный показатель накопления равнялся 835,2 мг/кг, а при вспашке – 813,9 мг/кг, что соответственно на 1,0% и 3,6% меньше первого варианта опыта. При этом отрицательная динамика прослеживалась по всем металлам, но наиболее существенная разница, достигающая 11,8-29,8%, отмечалась по Cu, Pb, Cd и Zn.

Исследованиями выявлено, что при прямом посеве большая часть ТМ сосредотачивается в верхнем слое – 0-10 см. По нашему мнению, это обусловлено их подъемом корневыми системами растений из нижних горизонтов и последующей ежегодно прирастающей локализацией в пожнивных остатках и отмерших подземных частях растений, а также закреплением в почвенно-поглотительном комплексе, насыщенном органоминеральными коллоидами. При поверхностной обработке преобладающее количество элементов наблюдается в слое 10-20 см. Их миграция вызвана механическим пе-

ремещением в процессе обработки верхнего горизонта почвы, вместе с техногенно выпавшими ТМ и растительными остатками в данную зону. При отвальной вспашке элементы относительно равномерно распределяются по пахотному слою с их некоторым преобладанием в нижнем горизонте – 20-30 см, куда они перемещаются в результате оборота пласта и вымывания грунтовыми водами.

Исследованиями установлено, что объемы накопления валовых форм металлов не превышают допустимых концентраций и находятся по Cd, Zn и Cu в пределах 15,0-43,6%, а Mn, Pb и Co – 1,6-82,7% от ПДК. Однако на вариантах с прямым посевом и поверхностной обработкой отмечено существенное превышение фоновых индексов по Pb и Zn [10].

Валовое содержание ТМ в почве во многом определяло объемы подвижных форм. Анализами выявлено, что их динамика во многом схожа. Наибольшее количество потенциально доступных для растений металлов находилось на полях, где посев проводится без предварительной подготовки (вариант 1). Так, на участке прямого посева их суммарный объем равнялся 45,8 мг/кг, это в среднем на 21,1% больше, чем при вспашке и на 7,2% больше, чем при поверхностной обработке. Причем увеличение концентрации подвижных форм отмечается по всем металлам.

Относительно низкое количество подвижных форм ТМ в глубоко обрабатываемой почве обусловлено не только небольшим запасом валовых форм, но и тем, что при активном отвальном рыхлении пахотного горизонта значительно усиливаются окислительно-восстановительные процессы, в результате которых мобильные формы ТМ переходят в состав комплексных нерастворимых соединений, возрастает их миграция в подпочвенные горизонты, с нисходящими потоками влаги, а также адсорбирование почвенной биотой.

Сравнение полученных результатов с контрольными индексами показало, что они находятся значительно ниже ПДК.

**Вывод.** По результатам исследований можно сделать заключение, что при прямом посеве зерновых культур и мелкой поверхностной обработке происходит накопление валовых и подвижных форм ТМ в пахотном горизонте (0-30 см). Уровень аккумуляции ТМ в почве при всех видах обработки в период исследований не превышал ПДК. Глубокая отвальная вспашка снижает концентрацию всех металлов в почве, за исключением Co, до фонового уровня.

#### **Список литературы**

1. Бузмаков, В.В. Природопользование и сельскохозяйственная экология / В.В. Бузмаков, Ш.А. Москаев. – М., 2005. – 477.
2. Черных, Н.А. Экотоксикологические аспекты загрязнения почв тяжелыми металлами / Н.А. Черных, Н.З. Милащенко, В.Ф. Ладонин. – Пушкино: ОНТИ ПНЦ РАН, 2001. – 148 с.
3. Васюков, П.П. Система мульчирующей минимальной обработки почвы под озимую пшеницу / Васюков П.П., Цыганков В.И., Кулик В.А. // Земледелие. – 2011. – № 4. – С. 19-21.
4. Синих, Ю.Н. Севооборот и биологизация земледелия / Ю.Н. Синих // Аграрная Россия. – 2010. – № 6. – С. 5-9.

5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
6. Головатый, В.Г. Методика постановки многофакторных экспериментов для обоснования технологий возделывания культур на землях, загрязненных тяжелыми металлами / Головатый В.Г., Бурцев В.Н., Котова Е.А. // Сельскохозяйственная биология. – 2009. – № 5. – С. 108-113.
7. Ильясов, Р.Г. Методология исследований и экспериментов в агроэкологии при различных типах техногенеза / Ильясов Р.Г., Алексахин Р.М., Фисинин В.И. // Сельскохозяйственная биология. – 2010. – № 2. – С. 3-17.
8. Методические указания по атомно-абсорбционным методам определения токсичных элементов в пищевых продуктах и пищевом сырье. Государственный комитет санэпиднадзора РФ. – М., 1992. – 35 с.
9. Еськов, Е.К. Балансовый анализ тяжелых металлов искусственно загрязненных почв в условиях естественных агроценозов / Е.К. Еськов // Аграрная Россия. – 2010. – № 6. – С. 16-21.
10. Матвеев, Н.М. Экологические основы аккумуляции тяжелых металлов сельскохозяйственными растениями в лесостепном и степном Поволжье / Н.М. Матвеев, В.А. Павловский, Н.В. Прохорова. – Самара, 1997. – 220.

УДК 633.112.9 "324":631.52

*Т.А. Бабайцева, Т.В. Гамберова, К.И. Колумбаева*  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

### **Источники хозяйственно ценных признаков для селекции озимой тритикале в Среднем Предуралье**

Недостаточное количество адаптированных к условиям Среднего Предуралья сортов озимой тритикале требует ведения селекционной работы с этой культурой, успех которой во многом зависит от правильно подобранного исходного материала. Рассмотрены результаты двухлетних исследований исходного материала озимой тритикале. На основании проведенной работы предложены источники отдельных хозяйственно ценных признаков для дальнейшей селекционной работы.

Озимая тритикале представляет собой удивительный гибрид, в котором получилось объединить лучшие наследственные признаки традиционно возделываемых зерновых культур – пшеницы и ржи. Обладая высоким биологическим потенциалом, значительным содержанием белка и сбалансированному количеству незаменимых аминокислот в зерне (лизин, аргинин и др.), тритикале способна существенно облегчить решение ряда проблем в сельском хозяйстве и пищевой промышленности. Но, несмотря на все полезные свойства, расширение площадей под посевы данной культуры на территории России и конкретно Среднего Предуралья происходит медленно. Это явление обусловлено тем, что на настоящее время в стране недостаточно районированных сортов. Также причиной может служить прямое влияние условий перезимовки на количество и качество урожая. Поэтому при ведении селекционной работы является актуальным поиск источников хозяйственно ценных признаков.



В связи с этим **целью работы** явилась комплексная оценка исходного материала озимой тритикале различного эколого-географического происхождения и выделение источников хозяйственно ценных признаков для дальнейшей селекционной работы. Для этого на опытном поле ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА был заложен полевой опыт, в котором изучались сорта и селекционные номера озимой тритикале из различных научно-исследовательских учреждений. Испытания проводились в соответствии с методиками ВИР [5] и государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [3, 4]. Опыт однофакторный, в четырехкратной повторности. Норма высева всхожих семян составляла 5 млн. шт./га. Общая площадь делянки 4,5 м<sup>2</sup>.

Почва опытных участков дерново-подзолистая среднесуглинистая. По степени кислотности реакция почвенной среды близкая к нейтральной и нейтральная (рН<sub>KCl</sub> 6,00 и 6,30), обеспеченность почвы гумусом очень низкая (1,82-1,98%), подвижным фосфором очень высокая (345-362 мг/кг почвы), обменным калием – повышенная (153-173 мг/кг почвы). Почва в целом соответствовала биологическим требованиям озимой тритикале.

Условия вегетационного периода 2013-2014 гг. способствовали формированию высокой урожайности культуры, в среднем она составила 511 г/м<sup>2</sup> (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность коллекционных образцов озимой тритикале, г/м<sup>2</sup>

Образец	Годы		Средняя	Урожайность 2015 г. по отношению к 2014 г.,%
	2014	2015		
Корнет, ст.	621	277	449	44,6
Алтайская 4	375	180	277	48,0
Алтайская 5	478	253	365	52,9
Александр	449	193	321	43,0
Антей	592	198	395	33,4
Бард	653	261	457	40,0
Валентин	662	238	450	35,9
Вокализ	579	254	416	43,9
Житница	637	161	399	25,3
Зимогор	686	237	461	34,5
Ижевская 2	409	298	353	72,9
Каскад	510	321	415	62,9
Консул	541	324	432	59,9
Легион	577	218	397	37,8
Немчиновский 56	297	211	254	71,0
Yanko	415	221	318	53,2
Трибун	440	238	339	54,1
76/00	379	179	279	47,2
423/12	515	171	343	33,2
5400	381	227	304	59,6
6418/145	541	250	395	46,2
Средняя	511	234	372	45,8
НСР <sub>05</sub>	84	28	73	-

Наибольшую урожайность (686 г/м<sup>2</sup>) сформировал сорт Зимогор. Урожайность сортов Корнет, Валентин, Бард, Житница хотя и была несколько ниже (621-662 г/м<sup>2</sup>), но эти изменения были несущественными. Остальные сорта уступили сорту Зимогор на 94-389 г/м<sup>2</sup> при НСР<sub>05</sub> = 84 г/м<sup>2</sup>. В неблагоприятных условиях вегетации 2014-2015 гг. урожайность коллекционных образцов существенно снизилась относительно предыдущего года возделывания и составила 234 г/м<sup>2</sup> (ниже на 54%). В этих условиях выделились сорта Консул, Каскад и Ижевская 2 с урожайностью от 298 до 324 г/м<sup>2</sup>. Урожайность остальных сортов была ниже на 37-163 г/м<sup>2</sup> при НСР<sub>05</sub> = 28 г/м<sup>2</sup>.

В среднем за два года исследований наибольшую урожайность сформировал сорт Зимогор (461 г/м<sup>2</sup>). Аналогичные результаты нами были получены и в ранее проводимых исследованиях [1, 2]. На уровне данного сорта была урожайность сортов Бард (457 г/м<sup>2</sup>), Валентин (450 г/м<sup>2</sup>), Корнет (449 г/м<sup>2</sup>), Консул (432 г/м<sup>2</sup>), Вокализ (416 г/м<sup>2</sup>), Каскад (415 г/м<sup>2</sup>), Житница (399 г/м<sup>2</sup>), Легион (397 г/м<sup>2</sup>), Антей (395 г/м<sup>2</sup>) и селекционная линия 6418-145 (395 г/м<sup>2</sup>). Остальные уступили Зимогору на 96-207 г/м<sup>2</sup> при НСР<sub>05</sub> = 73 г/м<sup>2</sup>.

Как в производстве, так и в селекции ценность представляют сорта, не только дающие высокую урожайность, но и характеризующиеся стабильностью. Одним из критериев стабильности является степень снижения урожайности в неблагоприятных условиях произрастания относительно урожайности в благоприятных условиях. Сравнение урожайности коллекционных образцов в анализируемые годы позволяет считать, что сорта Ижевская 2, Немчиновский 56 и Каскад обладают наибольшей стабильностью при изменяющихся климатических условиях. Снижение урожайности в 2015 г. у этих сортов составило 27-37%, в то время как у остальных образцов – 40-75%. Сорт Зимогор, который в среднем за два года сформировал наибольшую урожайность, характеризовался низкой стабильностью, урожайность снизилась на 65%.

Погодные условия в период перезимовки озимой тритикале в анализируемые годы существенно отличались, что обусловило различия коллекционных образцов по зимостойкости (табл. 2).

В относительно благоприятный 2014 г. условия периода осенне-зимней вегетации способствовали хорошей и отличной перезимовке большинства образцов. Однако в последующий 2015 г. из-за ухудшения погодных условий показатель зимостойкости значительно снизился. В среднем за два года зимостойкость большинства образцов оценена в 2,9-3,9 балла (табл. 2). Наиболее высокой зимостойкостью (4,7 балла) характеризовался сорт Консул, что выше аналогичного показателя других сортов на 0,6-1,8 балла при НСР<sub>05</sub> = 0,6 балла. Не уступили ему по данному показателю сорта Алтайская 5, Ижевская 2, Каскад (зимостойкость 4,3-4,4 балла).

У большинства сортов отмечена высокая и очень высокая устойчивость к полеганию стеблей (4,3-5,0 балла). При анализе высоты растений заметно

выделяются сорта Алтайская 5, Алтайская 4 и Ижевская 2. Показатель по данным образцам варьировал от 107 до 111 см при  $НСР_{05} = 6$  см. Данные сорта могут представлять ценность в селекции укосных сортов.

Таблица 2 – Хозяйственно-биологическая оценка и формирование густоты продуктивного стеблестоя сортов озимой тритикале (среднее за 2014 и 2015 гг.)

Сорт	Зимостойкость, балл			Устойчивость к полеганию, балл	Высота, см
	2014	2015	средняя		
Корнет, ст.	4,1	3,5	3,8	5,0	70
Алтайская 4	4,0	3,4	3,9	3,7	109
Алтайская 5	5,0	3,9	4,4	3,2	111
Александр	4,0	3,8	3,9	5,0	74
Антей	4,8	3,3	4,0	5,0	74
Бард	4,0	3,8	3,9	5,0	75
Валентин	4,4	3,0	3,8	5,0	69
Вокализ	4,6	3,3	4,1	5,0	72
Житница	5,0	2,5	3,6	3,7	92
Зимогор	4,0	3,3	3,8	5,0	67
Ижевская 2	5,0	3,6	4,3	4,3	107
Каскад	4,6	3,9	4,3	5,0	72
Консул	5,0	4,4	4,7	5,0	82
Легион	3,0	3,5	3,4	5,0	61
Немчиновская 56	3,5	3,3	3,4	4,5	78
Yanko	3,8	2,8	3,3	5,0	68
Трибун	3,0	3,3	3,1	5,0	52
76/00	3,5	3,5	3,6	3,6	96
423/12	2,5	3,4	2,9	3,7	99
5400	5,0	3,0	4,1	4,4	82
6418-145	4,3	3,4	3,8	5,0	77
Средняя	4,1	3,4	3,8	4,6	80
$НСР_{05}$	0,6	1	0,6	0,5	6

Анализируемые коллекционные образцы озимой тритикале сильно отличались по продуктивности колоса и ее составляющим (табл. 3).

Таблица 3 – Формирование продуктивности колоса сортов озимой тритикале

Сорт	Количество зерен с одного колоса, шт.	Масса 1000 зерен, г	Масса зерна одного колоса, г
Корнет, ст.	36,6	43,4	1,59
Алтайская 4	31,7	36,8	1,16
Алтайская 5	31,3	40,0	1,25
Александр	29,6	40,1	1,19
Антей	32,3	40,7	1,32
Бард	35,6	40,8	1,46
Валентин	33,7	40,6	1,37
Вокализ	32,9	40,6	1,34

Сорт	Количество зерен с одного колоса, шт.	Масса 1000 зерен, г	Масса зерна одного колоса, г
Житница	30,3	40,2	1,22
Зимогор	31,6	44,6	1,42
Ижевская 2	29,0	40,8	1,18
Каскад	34,5	39,8	1,37
Консул	29,9	42,0	1,26
Легион	32,3	42,3	1,37
Немчиновский 56	32,5	41,6	1,36
Уанко	31,5	38,2	1,21
Трибун	35,1	40,9	1,44
76/00	32,1	41,0	1,32
423/12	35,2	41,9	1,48
5400	34,1	40,5	1,38
6418/145	38,8	41,2	1,59
НСР <sub>05</sub>	3,1	3,2	0,14

По количеству зерен в колосе и массе зерна колоса выделилась селекционная линия 6418-145. Озерненность и продуктивность колоса этого образца была на уровне стандартного сорта Корнет, но выше, чем у других образцов, соответственно на 3,2-9,8 шт. при НСР<sub>05</sub> = 3,1 шт. и 0,15-0,43 г при НСР<sub>05</sub> = 0,14 г.

По показателю масса 1000 семян выделился сорт Зимогор (44,6 г). Незначительное снижение показателя отмечено у сортов Корнет (43,4 г), Легион (42,3 г), Консул (42,0 г), Немчиновский 56 (41,6 г) и селекционной линии 423/12 (41,9 г), однако различия были не существенными. Все остальные образцы уступили Зимогоору на 3,4-6,4 г при НСР<sub>05</sub> = 3,2 г.

Таким образом, наиболее высокая урожайность в среднем за 2014-2015 гг. получена у сорта Зимогор (461 г/м<sup>2</sup>). Однако низкая стабильность урожайности данного образца снижает его селекционную ценность. Исследования показали, что сорта Ижевская 2, Немчиновский 56 и Каскад обладают наибольшей стабильностью урожайности при изменяющихся климатических условиях. Источниками повышенной и высокой зимостойкости являются сорта Консул, Алтайская 5, Ижевская 2, Каскад, Антей и селекционная линия 5400 (зимостойкость 4,0-4,7 балла). В селекции укосных сортов могут представлять ценность сорта Алтайская 5, Алтайская 4 и Ижевская 2 с высотой растений от 107 до 111 см. В целях повышения зерновой продуктивности интересны крупнозерные сорта Зимогор (масса 1000 зерен 44,6 г), Корнет (43,4 г), Легион (42,3 г), Консул (42,0 г), Немчиновский 56 (41,6 г) и селекционная линия 423/12 (41,9 г).

#### Список литературы

1. Бабайцева, Т.А. Хозяйственно-биологическая оценка сортов озимой тритикале / Т.А. Бабайцева, Т.В. Гамберова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 3 (32). – С. 54–56.

2. Гамберова, Т.В. Экологическая оценка сортов озимой тритикале / Т.В. Гамберова, Т.А. Бабайцева, А.М. Ленточкин // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 12 (130). – С. 6-8

3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 1. Общая часть. – М.: Колос, 1985. – 270 с.

4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 2. – М.: Колос, 1989. – 194 с.

5. Пополнение, сохранение в живом виде и изучение мировой коллекции пшеницы, эгилопса и тритикале : метод. указания / А.Ф. Мережко [и др.]. – СПб., 1999. – 81 с.

УДК 664.661.26

**Э.Ф. Вафина, М.П. Столбова**

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

### **Производство булочки «Детская» с добавлением грильяжа**

Исследования по изучению влияния грильяжа на качество булочки «Детская», показали что с добавлением сахарного или медового грильяжа происходит улучшение вкусовых качеств булочки. Используемые добавки не изменяли физико-химические и органолептические показатели изделия.

**Актуальность.** Значение хлеба неопределимо: без него невозможно представить пищевой рацион человека. Существует так мало ценностей, которые имели бы такое же значение для жизнедеятельности человека, как хлеб. Помимо этого хлеб имеет отличительную черту – он никогда не приедается, так как обладает постоянной усвояемостью. Усвояемость хлеба связана с его характерными органолептическими показателями: аромат, вкус, пористость мякиша и т. д., а также с особенностью его химического состава. Белки хлеба – денатурированные, крахмал находится в клейстеризованном виде, а жиры входят в состав комплексов с углеводами, белками и другими компонентами. Такая консистенция и структура способствуют наиболее эффективному пищеварению, благодаря чему лучше усваивается другая пища, употребляемая вместе с хлебом [4].

Потребители в последнее время требуют от современной пищевой промышленности разнообразие рынка хлебобулочных изделий. Производители стали разрабатывать новые технологии по производству хлебобулочных изделий с различными вкусовыми добавками [3]. В связи с этим **целью исследований** явилось изучение возможности использования грильяжа при производстве булочки «Детская».

Грильяж – десерт из жареных орехов с сахаром. Происходит от восточной халвы грубого помола. Кондитеры делят грильяж на два вида:

- мягкий – включает в себя уваренные фрукты и дробленые орехи;
- твердый – представляет собой дробленые орехи, залитые расплавленным сахаром [2].

**Материал и методы.** В схему опыта включены следующие варианты: булочка «Детская» (контроль); булочка «Детская» с сахарным грильяжем; булочка «Детская» с медовым грильяжем.

**Результаты исследования.** На базе предприятия ПО «УваХлеб» Увинского района Удмуртской Республики проведена контрольная выработка продукта по разным рецептурам и оценка ее качества по органолептическим показателям в соответствии с ГОСТ 27842-88 [1]: форма, поверхность, цвет, пропеченность, промес, пористость, вкус, запах (табл. 1). Исследуемые образцы по органолептическим показателям соответствуют требованиям стандарта, образцы с новой рецептурой отличались лишь по вкусу и запаху.

Таблица 1 – Органолептические показатели булочки «Детская»

Показатель	Требования ГОСТ 27842-88	Булочка «Детская» (контроль)	Булочка «Детская»	
			с сахарным грильяжем	с медовым грильяжем
<b>Внешний вид</b>				
Форма	квадратная, со слипами			
Поверхность	Отделана крошкой	Отделана крошкой	Отделана грильяжем	Отделана грильяжем
Цвет	От светло-желтого до коричневого	Светло-коричневый	Светло-коричневый	Светло-коричневый
<b>Состояние мякиша</b>				
Пропеченность	Пропеченный, не влажный на ощупь, эластичный. После легкого надавливания пальцами мякиш должен принимать начальную форму.			
Промес	Без комочков и следов непромеса	Без комочков и следов непромеса		
Пористость	Развитая, без пустот и уплотнений	Развитая, без пустот и уплотнений		
Вкус	Свойственный данному виду изделий, без постороннего привкуса	Свойственный данному виду изделий, без постороннего привкуса	Сладкая, со вкусом арахиса	Сладкая, со вкусом арахиса
Запах	Свойственный данному виду изделий, без постороннего запаха	Свойственный данному виду изделий, без постороннего запаха	С выраженным запахом арахиса и карамели	С выраженным запахом арахиса и меда

Также проведена физико-химическая оценка качества продукта по показателям влажности и кислотности мякиша (табл. 2).

Таблица 2 – Физико-химические показатели качества булочки «Детская»

Показатель	Требования ГОСТ 27844-88	Булочка «Детская» (контроль)	Булочка «Детская»	
			с сахарным грильяжем	с медовым грильяжем
Влажность мякиша, %, не более	37,0	29,4	29,4	29,4
Кислотность мякиша, град., не более	3,0	2,7	2,7	2,7

Физико-химические показатели образцов соответствуют требованиям ГОСТ, следовательно, булочки готовы к реализации.

Для выявления лучшей рецептуры и предпочтений потребителей проведена дегустация продукта. В дегустационную комиссию входило 7 человек. Оценка готового продукта проводилась по 5-балльной шкале по следующим показателям: внешний вид (форма, поверхность, цвет), состояние мякиша (пропеченность, промес, эластичность, пористость), вкус и запах. Улучшенная рецептура булочек «Детская» с сахарным грильяжем получила самый высокий результат – 45 баллов, что на 1 балл больше, чем сумма баллов у булочек с медовым грильяжем, и на 3 балла выше, чем результат у контрольного образца.

**Вывод.** Разработано предложение выпускать на предприятии ПО «УваХлеб» новый ассортимент – булочки с грильяжем. Данный вид продукта обладает отличными вкусовыми качествами, соответствует рекомендуемым требованиям по органолептическим и физико-химическим показателям, благодаря чему не останется без внимания потребителей. Оборудование, требуемое для изготовления булочек, на предприятие имеется. Для производства данного продукта не понадобится значительных вложений.

#### **Список литературы**

1. ГОСТ 27844-88. Булочные изделия. Технические условия. – М.: ФГУП Стандартинформ, 2009. – 9 с.
2. Грильяж. Википедия [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Грильяж> (4.03.2016).
3. Дробот В.И. Использование нетрадиционного сырья в хлебопекарной промышленности / В.И. Дробот. – К.: Урожай, 1988. – 152 с.
4. Значение хлеба в жизни человека [Электрон. ресурс] – Режим доступа: <http://www.vashaibolit.ru/296-znachenie-xleba-i-xlebobulochnyx-izdelij-v-pitanii-cheloveka.html> (4.03.2016).

УДК 633.854.78:631.524.84(470.51)

*Э.Ф. Вафина<sup>1</sup>, В.А. Канеев<sup>2</sup>, Б.Б. Борисов<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА;

<sup>2</sup>СХПК им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики

#### **Продуктивность гибридов подсолнечника различного генотипа в условиях СХПК им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики**

В полевых исследованиях проведена сравнительная оценка гибридов подсолнечника французской селекции. В условиях вегетационного периода 2015 г. выявлено преимущество гибрида Mas83.R, который обеспечил формирование биологической урожайности маслосемян 386 г/м<sup>2</sup>. Относительно высокая урожайность указанного гибрида сформировалась за счет продуктивности корзинки.

**Актуальность.** Подсолнечник как кормовая культура известен нашим практикам-агрономам давно. Однако в России он широко возделывается именно как основная масличная культура. В условиях Удмуртской Республики большее распространение из данной группы культур имеет рапс яровой. На кафедре растениеводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА проводятся исследования по изучению элементов технологии его возделывания – приемы посева и ухода за посевами, применение микроудобрений, приемы уборки [1, 2, 5].

**Цель и задачи исследования.** В условиях СХПК им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики с целью выявления возможности возделывания подсолнечника на маслосемена в 2015 г. проведены полевые исследования по сравнительной оценке его гибридов. В задачи исследования входило определение урожайности семян гибридов и элементов ее структуры.

**Материал и методы.** Объектом исследования являлись гибриды подсолнечника французской селекции (оригинатор Maisadour Semences): Mas80.IR, Mas82.A, Mas89.M, Mas83.R.

Исследование проводили по общепринятым методикам [3, 4]. Гибриды возделывали на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве средней степени окультуренности: содержание в пахотном слое гумуса (2,35%) – среднее, подвижного фосфора (287 мг/кг), обменного калия (297 мг/кг) – очень высокое, кислотность (5,6) – близкая к нейтральной.

Метеорологические условия первой и второй половины вегетационного периода 2015 г. сильно отличались. Май и июнь характеризовались повышенной среднесуточной температурой воздуха и недостаточным количеством выпавших осадков. В июле и августе, напротив, среднесуточная температура воздуха была ниже нормы, выпало осадков 185-190% от среднемесячных значений.

**Результаты исследования.** В среднем по вариантам опыта урожайность маслосемян составила 285 г/м<sup>2</sup>. Данная урожайность сформирована при продолжительности периода вегетации 125 дней с суммой положительных температур 2000 °С и суммой осадков 311 мм.

Более высокую биологическую урожайность семян 386 г/м<sup>2</sup> сформировал гибрид Mas83.R (табл. 1). Гибриды Mas82.A, Mas89.M по урожайности 244-273 г/м<sup>2</sup> не уступали гибриду Mas80.IR (контроль).

Таблица 1 – Биологическая урожайность семян гибридов подсолнечника, г/м<sup>2</sup>

Гибрид	Урожайность, г/м <sup>2</sup>	Отклонение	
		г/м <sup>2</sup>	%
Mas80.IR (контроль)	238	-	
Mas82.A	273	35	15
Mas83.R	386	148	62
Mas89.M	244	5	2

Различия в урожайности гибридов обусловлены изменением элементов ее структуры (табл. 2). Гибриды Mas80.IR и Mas83.R сформировали



корзинки с одинаковым количеством семян в ней – 935-960 шт., но при этом гибрид Mas83.R имел большую массу 1000 семян – 58 г, что выше аналогичного показателя у гибрида Mas80.IR – 36 г. У гибрида Mas89.M также масса 1000 семян была высокой – 58 г, но при этом семян в корзинке у него было меньше – 600 шт. Такие различия по массе 1000 семян и их количеству в корзинке обусловили различную массу семян соцветия: у гибрида Mas83.R она более высокая – 55 г, остальные гибриды уступали ему по данному показателю на 16-21 г.

Таблица 2 – Элементы структуры урожайности гибридов подсолнечника

Гибрид	Продуктивные растения, шт./м <sup>2</sup>	Продуктивность корзинки		Масса 1000 семян, г	Высота растений, см	Диаметр корзинки, см	Лузжистость семян, %
		масса, г	семян, шт.				
Mas80.IR (к)	7	34	935	36	170	20	46
Mas82.A	7	39	720	54	168	20	32
Mas83.R	7	55	960	58	174	22	47
Mas89.M	7	35	600	58	170	17	32

По морфологическим показателям растения подсолнечника существенно не отличались: высота их составила 168-174 см, диаметр корзинки – 17-22 см. Изучаемые гибриды имели лузжистость семян 32-47%. Причем у выделившегося по урожайности гибрида Mas83.R она была более высокой – 47%.

Для установления тесноты и формы связи урожайности семян подсолнечника с элементами ее структуры проведен корреляционный анализ (табл. 3). Выявлена прямая тесная корреляционная связь урожайности с элементами продуктивности соцветия: продуктивностью корзинки ( $r = 0,98$ ) и массой 1000 семян ( $r = 0,89$ ), с высотой растений ( $r = 0,88$ ) и с диаметром корзинки ( $r = 0,75$ ), средняя – с количеством семян в корзинке ( $r = 0,58$ ).

Таблица 3 – Коэффициенты корреляции и детерминации между урожайностью подсолнечника и элементами ее структуры

Элемент структуры	Коэффициент корреляции (r)	Коэффициент детерминации (r <sup>2</sup> )
Продуктивность корзинки, г	0,98	0,96
Количество семян в корзинке, шт.	0,58	0,33
Масса 1000 семян, г	0,89	0,80
Высота растений, см	0,88	0,77
Диаметр корзинки, см	0,75	0,57

**Вывод.** Таким образом, в условиях вегетационного периода 2015 г. большую продуктивность имел гибрид подсолнечника Mas83.R. Урожайность маслосемян у него составила 386 г/м<sup>2</sup> при массе семян в корзинке 58 г и их количестве в соцветии 960 шт.

### Список литературы

1. Вафина, Э.Ф. Микроудобрения и формирование урожайности рапса в Среднем Предуралье: моногр. / Э.Ф. Вафина, А.О. Мерзлякова, И.Ш. Фатыхов; под научной редакцией И.Ш. Фатыхова. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013. – 143 с.
2. Вафина, Э.Ф. Урожайность семян рапса Галант при разных приемах ухода за посевами Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов // Роль филиала кафедры на производстве в инновационном развитии сельскохозяйственного предприятия: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 30-летию филиала кафедры растениеводства ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА в СХПК-колхоз им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики. 25–27 июня 2014 г. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – С. 37-41.
3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1989. – 194 с.
4. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами / под общ. ред. В.М. Лукомца. – Краснодар: ГНУ ВНИИМК РАСХН, 2010. – 327 с.
5. Салимова, Ч.М. Приемы посева ярового рапса Галант в Среднем Предуралье : моногр. / Ч.М. Салимова, Э. Ф. Вафина, И. Ш. Фатыхов; под научной редакцией И.Ш. Фатыхова. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. – 143 с.

УДК 633.853.494"321":631.5(043.3)

**Э.Ф. Вафина, С.И. Мухаметшина, И.Ш. Фатыхов**  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

### **Элементы технологии возделывания ярового рапса на семена в условиях Среднего Предуралья**

Приведены данные полевых и лабораторных исследований по элементам технологии возделывания ярового рапса на маслосемена. Такие технологические приемы, как предпосевная обработка семян микроудобрениями, посев через 6-9 суток от возможно раннего с нормой 3 млн. всхожих семян на 1 га, совмещение агротехнических и химических приемов ухода за посевами, десикация при побурении 65-75% стручков, уборка однофазным способом способствуют повышению продуктивности посевов культуры.

**Актуальность.** Технология возделывания полевой культуры – это комплекс агротехнических приемов, выполняемых в определенной последовательности, направленный на удовлетворение требований биологии культуры и получение высокого урожая заданного качества. Яровой рапс – важнейший резерв увеличения производства растительного масла и кормового белка, отличный предшественник для зерновых культур. Площадь его посевов возросла в последнее десятилетие. В связи с чем на кафедре растениеводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА проводятся исследования по разработке технологии его возделывания.

**Цель данной работы** – систематизация данных полевых и лабораторных исследований по технологическим приемам возделывания ярового рапса в Среднем Предуралье.

**Условия, материал и методы.** В 2007 г. начаты исследования по разработке адаптивной технологии возделывания ярового рапса на семена и зеленый корм. Полевые опыты заложены на опытном поле АО «Учхоз Июльское ИжГСХА», а также в условиях СХПК им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики. Учет урожайности, полевые и лабораторные исследования проведены по общепринятым методикам [9], статистическая обработка результатов исследований – методом дисперсионного анализа [7].

**Результаты исследований.** Одним из первых приемов в технологии возделывания культуры является подготовка семян к посеву. Применение микроудобрений в виде сульфатов марганца и цинка, а также борной кислоты для предпосевной обработки семян рапса Галант способствовало возрастанию его урожайности в среднем за 2007-2009 гг. на 0,10-0,16 т/га в сравнении с урожайностью (1,15 т/га), полученной при посеве семян без обработки микроудобрениями. Данный прием подготовки семян увеличивал полевую всхожесть семян на 1-3%, густоту продуктивных растений к уборке – на 4-8 шт./м<sup>2</sup>, а также положительно влиял на продуктивность растения, а именно масса 1000 семян возрастала на 0,08-0,14 г, масса семян растения – на 0,14-0,18 г [14,18]. Более высокая продуктивность посевов обусловлена формированием растений с большей площадью листьев [5, 17]. Выявлено изменение химического состава семян: более высокому накоплению в них меди способствовало применение солей марганца; цинка – сульфата марганца, борной кислоты; марганца – применение солей марганца и цинка. Наибольшее содержание кобальта в семенах рапса выявлено в варианте предпосевной обработки семян сульфатом марганца [1,3].

При изучении сроков посева рапса выявлено, что в среднем за три года (2007-2009 гг.) при посеве через 6, 9 и 12 суток от возможно раннего срока урожайность семян существенно возрастает на 0,40; 0,25; 0,23 т/га, задержка с посевом на 15, 18, 21 сутки снижает урожайность на 0,06; 0,23; 0,35 т/га соответственно. Наибольшая урожайность семян 1,44 т/га при посеве через 6 суток от возможно раннего срока посева сформирована при полевой всхожести семян 75%, густоте продуктивных растений – 125 шт./м<sup>2</sup>, продуктивности одного растения – 1,45 г [12]. В посевах, проведенных через 6, 9, 12 суток от возможно раннего срока, площадь листьев, фотосинтетический потенциал (ФП) растений в посевах были больше, чем показатели фотосинтетической деятельности растений при возможно раннем сроке посева [4]. Посевы ранних сроков (возможно ранний и через 3 суток от него) сильно повреждались крестоцветной блошкой и рапсовым цветоедом, а в посевах поздних сроков (через 15, 18 и 21 сутки от возможно раннего) численность вредителей не превышала экономического порога вредности (ЭПВ) [11].

Полевыми исследованиями по изучению урожайности рапса Галант в зависимости от срока посева и нормы высева установлено, что наибольшая урожайность семян 1,43 т/га формируется при проведении его в средний срок

(через 6-12 суток от возможно раннего) с нормой высева 3 млн. штук всхожих семян на 1 га. Данная урожайность семян обеспечена густотой продуктивных растений к уборке 118 шт./м<sup>2</sup>, продуктивных стручков – 52 шт., семян на растении – 595 шт. и продуктивностью одного растения – 1,48 г [15]. При увеличении нормы высева до 3 млн. штук всхожих семян на 1 га независимо от срока посева (от возможно раннего до посева через 15-21 сутки от него) существенно возрастает площадь листьев, а также фотосинтетический потенциал. Посев в средний срок с нормой 3 млн. штук всхожих семян на 1 га обеспечил наибольший сбор жира 491 кг/га [13].

В различные по абиотическим условиям годы (2009-2010, 2014 гг.) урожайность семян рапса по вариантам опыта по изучению влияния агротехнических и химических приемов ухода за посевами рапса ярового на семенную продуктивность варьировала от 4,5 до 9,9 ц/га. В среднем за три года наибольшая урожайность семян рапса 7,7-7,8 ц/га сформировалась в варианте, где проведен комплекс приемов ухода, включающий прикатывание после посева (ЗККШ-6А), боронование до всходов (БЗСС-1), боронование по всходам (БЗСС-1), обработку гербицидом (Лонтрелл-300, ВР, 0,3-0,4 л/га в фазе 3-4 листьев культуры), опрыскивание раствором микроудобрений (MnSO<sub>4</sub> и ZnSO<sub>4</sub>) в фазе бутонизация – начало цветения рапса. Большая продуктивность данных посевов обусловлена увеличением в них на 12...13 шт./м<sup>2</sup> растений и возрастанием продуктивности отдельного растения на 0,10...0,11 г. Проведение агротехнических и химических приемов ухода за посевами, а также их сочетание способствовало снижению засоренности посевов перед уборкой: снижалось на 15...76% количество сорных растений и на 39...54% их масса. Совмещение агротехнических мероприятий с химическими обеспечивало рост массовой доли жира в семенах на 0,5...0,8%, сбора масла – на 44...82 кг/га [6].

Опрыскивание посевов (2007-2009 гг.) различными микроудобрениями (MnSO<sub>4</sub>, CoSO<sub>4</sub>, ZnSO<sub>4</sub>, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>, CuSO<sub>4</sub>) в фазе бутонизация – начало цветения рапса существенно увеличивало массу семян растения на 0,09-0,19 г за счет возрастания на нем на 3-7 шт. стручков и на 24-47 шт. семян, что обеспечило прибавку урожайности 0,06-0,11 т/га, или 5,3-9,8% [2]. Опрыскивание посевов минеральной солью цинка, меди обеспечивало наибольший валовой сбор масла 436-446 кг/га [8, 16]. По степени накопления в семенах ярового рапса микроэлементы составили ряд Mn>Zn>Cu>Co. Применение изучаемых соединений микроэлементов при опрыскивании растений способствовало повышенному накоплению их в семенах рапса и достигало оптимальных значений, за исключением кобальта (0,25-1,00 мг/кг), но не превышало уровня ПДК [1].

Уборка семян – один из самых сложных и трудоемких производственных процессов из всего комплекса работ по возделыванию рапса, что связано с его биологическими особенностями – мелкосемянностью, неравномерным созреванием, склонностью стручков к растрескиванию и осыпанию. Исследованиями по обработке посевов рапса Аккорд (2014-2015 гг.) десикантами

Баста, ВР (150 г/л) и Реглон Супер, ВР (150 г/л) при побурении 65-75% стручков выявлено, что данный прием способствует получению большей урожайности семян – 8,23 ц/га и 8,22 ц/га соответственно по сравнению с урожайностью, сформированной при более ранних сроках десикации (побурение 45-55% и 55-65% стручков). Уборка через 10-12, 15-17 и 20-22 суток после десикации Бастой обеспечивает урожайность семян 8,20-8,44 ц/га, что превышает урожайность семян при уборке через 5-7 суток после обработки. Действие же десиканта Реглон Супер проявляется уже через 5-7 суток и урожайность семян при его применении не изменяется по срокам уборки (через 5-7, 10-12, 15-17, 20-22 суток). Различия в урожайности семян по вариантам опыта обусловлены изменениями массы 1000 семян и массы семян растения. При десикации посевов с 65-75% побуревших стручков, как Бастой, так и Реглоном Супер получен наибольший валовой сбор жира (391 и 392 кг/га соответственно) по сравнению с данным показателем при десикации в более ранние сроки (побурение 45-55% и 55-65% стручков).

Данные полевых опытов (2014-2015 гг.) показывают, что урожайность семян при однофазном способе уборки 7,78 ц/га превышает урожайность семян 7,20 ц/га при двухфазном способе ее проведения. При двухфазной уборке семян с влажностью 20-25% и 25-30% формируется большая урожайность рапса – 7,70-7,82 ц/га, при однофазной уборке она наибольшая (8,02-8,22 ц/га) при проведении ее при влажности семян 10-15, 15-20 и 20-25%. Данная урожайность связана с формированием по вариантам сроков уборки массы 1000 семян равной 4,11-4,15 г при двухфазном способе и 4,13-4,15 г при однофазном способе ее проведения [10].

**Вывод.** Таким образом, для формирования более высокой урожайности маслосемян рапса ярового необходимы: применение микроудобрений для обработки семян, посев в средний срок (через 6-9 суток от возможно раннего) с нормой 3 млн. всхожих семян на 1 га, проведение комплекса агротехнических и механических приемов ухода за посевами (прикатывание после посева, боронование до и по всходам, обработка гербицидом, опрыскивание раствором микроудобрений), уборки однофазным способом при влажности семян 10-15, 15-20, 20-25% с предварительной десикацией посевов Реглон Супер или Баста при побурении 65-75% стручков.

#### **Список литературы**

1. Вафина, Э.Ф. Микроудобрения и формирование урожайности рапса в Среднем Предуралье: монография / Э.Ф. Вафина, А.О. Мерзлякова, И.Ш. Фатыхов; под науч. ред. И.Ш. Фатыхова. – Ижевск: ФГБОУВПО Ижевская ГСХА, 2013. – 143 с.
2. Вафина, Э.Ф. Реакция ярового рапса сорта Галант на обработку посевов микроудобрениями / Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов, А.О. Мерзлякова // Достижения науки и техники АПК. – 2014. - № 8. – С. 24-25.
3. Вафина, Э.Ф. Содержание макро-и микроэлементов в семенах ярового рапса Галант при предпосевной обработке микроудобрениями / Э.Ф. Вафина, А.О. Хвошнянская // Эффективность адаптивных технологий в растениеводстве и животноводстве: материалы всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию почетного

- гражданина УР, председателя СХПК-Племзавод имени Мичурина Вавожского района УР В. Е. Калинина. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2008. – С. 36-40.
4. Вафина, Э.Ф. Сроки посева ярового рапса / Э.Ф. Вафина, Ч.М. Салимова // Проблемы инновационного развития агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2009. – С. 136-140.
  5. Вафина, Э.Ф. Фотосинтетическая деятельность растений рапса Галант при применении микроэлементов / Э.Ф. Вафина, А.О. Мерзлякова, И.Ш. Фатыхов // Инновационному развитию АПК - научное обеспечение: сборник научных статей Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию Пермской государственной сельскохозяйственной академии. – Пермь: ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2010. – С. 26-30.
  6. Вафина, Э.Ф. Урожайность семян рапса Галант при разных приемах ухода за посевами / Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов // Роль филиала кафедры на производстве в инновационном развитии сельскохозяйственного предприятия: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 30-летию филиала кафедры растениеводства ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА в СХПК - Колхоз имени Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики. – Ижевск: ФГОУ ВПО ИжГСХА, 2014. – С. 37-41.
  7. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
  8. Эффективность опрыскивания растений ярового рапса Галант различными микроудобрениями при формировании урожайности и качества семян / А.О. Мерзлякова, Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов [и др.] // Научное обеспечение инновационного развития АПК : материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию государственности Удмуртии. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – С. 152-155.
  9. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Общая часть / под ред. М. А. Федина; Гос. комис. по сортоиспытанию с.-х. культур при м-ве сельского хозяйства СССР. – М.: 1983. – 156 с.
  10. Мухаметшина, С.И. Реакция ярового рапса Аккорд на приемы уборки / С.И. Мухаметшина, Э.Ф. Вафина // Молодежная наука 2016: Технологии, инновации : материалы Всероссийской науч.-практической конф. молодых ученых, аспирантов и студентов. В 3 ч. – Пермь: Изд-во ИПЦ «Прокрость», 2016. - Ч. 1. – С. 70-73.
  11. Салимова, Ч.М. Влияние сроков посева на засоренность и поврежденность вредителями растений ярового рапса / Ч.М. Салимова, Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов // Вестник Елабужского государственного педагогического университета. – 2009. - № 2. – С. 112-114.
  12. Салимова, Ч.М. Приемы посева ярового рапса Галант в Среднем Предуралье: монография / Ч. М. Салимова, Э. Ф. Вафина, И. Ш. Фатыхов ; под науч. ред. И. Ш. Фатыхова. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. – 153 с.
  13. Салимова, Ч.М. Формирование урожайности маслосемян рапса в зависимости от срока посева / Ч.М. Салимова, Э.Ф. Вафина // Науке нового века – знания молодых : сборник статей 8-й научной конференции аспирантов и соискателей: В 2 ч. – Киров: Вятская ГСХА, 2008. – Ч.1. – С. 74-77.
  14. Сентемов, В.В. Эффективность предпосевной обработки семян ярового рапса Галант различными соединениями микроэлементов / В.В. Сентемов, Э.Ф. Вафина, А.О. Хвошнянская // Аграрный вестник Урала. – 2009. - № 12. – С. 50-52.
  15. Фатыхов, И.Ш. Приемы посева ярового рапса Галант / И.Ш. Фатыхов, Э.Ф. Вафина, Ч.М. Салимова // Научное обеспечение инновационного развития АПК: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию государственности Удмуртии. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – С. 179-182.

16. Фатыхов, И.Ш. Реакция ярового рапса Галант на обработку посевов минеральными и комплексными соединениями микроэлементов / И.Ш. Фатыхов, Э.Ф. Вафина, А.О. Хвошнянская, В.В. Сентемов // Научный потенциал - современному АПК: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2009. – С. 93-97.

17. Хвошнянская, А.О. Влияние предпосевной обработки семян микроэлементами на фотосинтетическую деятельность растений ярового рапса / А.О. Хвошнянская, Э.Ф. Вафина // Науке нового века – знания молодых: сборник статей 8-й научной конференции аспирантов и соискателей: В 2 ч. – Киров: Вятская ГСХА, 2008. – Ч.1. – С. 82-85.

18. Хвошнянская, А.О. Реакция ярового рапса Галант на предпосевную обработку семян микроэлементами / А.О. Хвошнянская, И.Ш. Фатыхов, Э.Ф. Вафина // Вестник Елабужского государственного педагогического университета. – 2009. - № 2. – С. 120-122.

УДК 663.479.1

**Э.Ф. Вафина, Л.М. Хайретдинов**  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

### **Использование сиропов и изюма при производстве хлебного кваса**

Исследовано влияние различных вкусовых и ароматических добавок (сиропов гранатового, черничного и изюма) на качество хлебного кваса. Показано, что по комплексу органолептических, физико-химических и дегустационных показателей использование гранатового сиропа способствует улучшению вкусовых качеств.

**Актуальность.** Квас – исконно русский напиток, который прекрасно утоляет жажду, бодрит и освежает. Он обладает приятным ароматом ржаного хлеба и кисловато-сладким вкусом. Являясь продуктом незаконченного спиртового и молочнокислого брожения, квас содержит разнообразные органические вещества, молочную кислоту и диоксид углерода [2]. Комплекс этих соединений с углеводами, аминокислотами и микроэлементами определяет биологическую ценность напитка: стимулирует обмен веществ, способствует пищеварению, восстанавливает силы и повышает работоспособность, препятствует размножению болезнетворных микробов. Сырьем для производства хлебного кваса являются сухой ржаной и ячменный солоды, квасные хлебцы, ржаная мука, сухой квас и концентрат квасного сусла [3].

В наше время все большее и большее число людей ведут здоровый образ жизни, все тщательнее составляя свой рацион питания, поэтому отдают предпочтение качественному и здоровому продукту питания. Богатый биохимический состав дополнительного сырья в производстве кваса позволяет повысить пищевую и биологическую ценность, улучшить его органолептические показатели и расширить ассортимент безалкогольных продуктов [1, 4].

**Цель исследования:** изучение влияния сиропа гранатового, черничного, а также изюма на органолептические и физико-химические показатели хлебного кваса.

### Материал и методы. Схема опыта:

1. Квас «Бодрый» хлебный (контроль); 2. Квас «Бодрый» ягодный (контроль); 3. Хлебный квас (500 мл) + черничный сироп (5%); 4. Хлебный квас (500 мл) + гранатовый сироп (5%); 5. Хлебный квас (500 мл) + изюм (10%); 6. Хлебный квас (500 мл) + изюм (15%).

Для определения качества готовой продукции выполнен ряд исследований в лабораторных условиях. Проведена органолептическая оценка качества образцов кваса в соответствии с ГОСТ Р 53094-2008 по следующим показателям: внешний вид, аромат, вкус, цвет.

**Результаты исследования.** Исследуемые образцы по органолептическим показателям соответствовали требованиям стандарта. Цвет образцов не изменился, но они приобрели аромат и вкус используемого сырья: квас с добавлением черничного сиропа обладал вкусом и легким ароматом черники; квас с добавлением гранатового сиропа – легким ароматом и кисловатым вкусом граната; квас с добавлением 10% изюма – легким приятным ароматом изюма, а при добавлении 15% изюма – насыщенным ароматом и вкусом изюма.

Физико-химическая оценка качества проводилась по показателям массовой доли сухих веществ и кислотности в соответствии с ГОСТ Р 53094-2008 (табл.).

### Физико-химические показатели образцов кваса

Показатель	Требования по ГОСТ Р 53094-2008	Квас хлебный (контроль)	Квас ягодный (контроль)	Квас хлебный с добавлением			
				черничного сиропа	гранатового сиропа	изюма (10%)	изюма (15%)
Массовая доля сухих веществ, %, не менее	3,5	8	7,3	10,5	10,4	12,1	14,9
Кислотность, к.ед.	1,5-7,0	2,6	2,8	2,9	2,8	3,0	4,5

Все физико-химические показатели качества хлебного кваса соответствуют требованиям ГОСТ. С добавлением сиропов увеличивается доля сухих веществ до 10,5%, добавление 10% и 15% изюма способствует увеличению доли сухих веществ с 12,1% до 14,9% соответственно. Кислотность в образцах с добавлением сиропов увеличивается на 0,2-0,3 к. ед. по сравнению с показателями в контрольном варианте, с добавлением изюма показатели кислотности увеличиваются на 0,4-1,9.

Образцы подвергались дегустационной оценке, по результатам которой наибольшую оценку, близкую к контролю, получил квас с добавлением гранатового сиропа, а также хорошие оценки получил квас с добавлением 15% изюма.



**Вывод.** Таким образом, все изготовленные образцы соответствовали нормам ГОСТ по органолептическим и физико-химическим показателям качества, но наилучшим по дегустационной оценке получился вариант с добавлением гранатового сиропа.

#### **Список литературы**

1. Гранатовый сироп [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://findfood.ru/product/granatovuj-sirop> (13.04.2016).
2. Рожнов, Е.Д. Технология и производство кваса, безалкогольных напитков и минеральных вод: учебное пособие / Е.Д. Рожнов, Е.П. Каменская, М.В. Обрезкова; Алт. гос. техн. ун-т, БТИ. – Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2013. – 101 с.
3. Фараджева, Е.Д. Общая технология броидильных производств / Е.Д. Фараджева, В.А. Федоров. – М.: Колос, 2002. – 408 с
4. Черничный сироп [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: [http://вивасан.рф/stati-rekomendacii/article\\_308.html](http://вивасан.рф/stati-rekomendacii/article_308.html) (13.04.2016).

УДК 633.854.54:631.51

***В.Н. Гореева, Д.Н. Печников, Е.В. Корепанова***  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

### **Коэффициенты водопотребления льна масличного при разной предпосевной и послепосевной обработке почвы**

Представлены водно-физические свойства почвы при разной предпосевной и послепосевной обработке почвы под лен масличный в условиях Среднего Предуралья. Выявлено, что в условиях 2015 г. недостаток влаги наблюдали в период бутонизация – цветение, а в период цветение – зеленая спелость льна масличного отмечен отрицательный запас продуктивной влаги. В вариантах культивация КМН-4,0 в два следа как с ранневесенним боронованием, так и без него, а также боронование с последующей культивацией КПС-4,0 с одновременным боронованием и последующей культивацией КМН-4,0 наблюдали наименьший коэффициент водопотребления 274–289 м<sup>3</sup>/ц.

**Актуальность.** Достаточная влагообеспеченность важна для льна уже в период от высева до появления всходов, так как вследствие неглубокой заделки семян от этого в значительной мере зависит их полевая всхожесть, обеспечение необходимой густоты посевов [3]

Использование влагозапасов почвы зависит от объема охваченной корнями почвы, от способности корней поглощать труднодоступную воду [8]. По этой способности лен значительно уступает пшенице и некоторым другим растениям [7].

Оптимальные условия увлажнения для получения высоких урожаев льна обеспечиваются при влажности почвы от посева до периода быстрого роста растений в пределах до 60% от полной влагоемкости, с начала быстрого роста до цветения – 80%, во время созревания – 40–60% [4, 8]. Лен можно

выращивать везде, где сумма осадков за май и июнь составляет не менее 100 мм [2, 9].

**Цель и задачи исследований.** Цель – определить коэффициенты водопотребления льна масличного ВНИИМК 620 при разных приемах предпосевной и послепосевной обработки почвы в условиях Среднего Предуралья. Исходя из цели, поставлены следующие задачи: изучить водный режим почвы, рассчитать коэффициенты водопотребления льна масличного.

**Материал и методы.** Исследования проводили на опытном поле АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» в соответствии с общепринятыми методиками [1, 5].

Схема опыта:

Фактор А – предпосевная обработка почвы: А<sub>1</sub> – боронование БЗТС-1,0; А<sub>2</sub> – боронование БЗТС-1,0; боронование БЗТС-1,0; А<sub>3</sub> – боронование БЗТС-1,0; культивация КПС-4,0 + боронование БЗТС-1,0, прикатывание ЗККШ-6А (контроль); А<sub>4</sub> – боронование БЗТС-1,0; культивация КПС-4,0 + боронование БЗТС-1,0; боронование БЗТС-1,0; А<sub>5</sub> – боронование БЗТС-1,0; культивация КПС-4,0 + боронование БЗТС-1,0; культивация КМН-4,0; А<sub>6</sub> – боронование БЗТС-1,0; культивация КМН-4,0; А<sub>7</sub> – боронование БЗТС-1,0; культивация КМН-4,0; культивация КМН-4,0; А<sub>8</sub> – культивация КМН-4,0; культивация КМН-4,0; А<sub>9</sub> – культивация КМН-4,0.

Фактор В – послепосевная обработка почвы: В<sub>1</sub> – без обработки (к); В<sub>2</sub> – прикатывание после посева ЗККШ-6А; В<sub>3</sub> – боронование до всходов БП-0,6А; В<sub>4</sub> – прикатывание после посева ЗККШ-6А + боронование до всходов БП-0,6А.

Опыт полевой, двухфакторный. Повторность вариантов 4-кратная, расположение вариантов по фактору А – систематическое, во II ярусе – в шахматном порядке, по фактору В – систематическое. Учетная площадь делянки 15 м<sup>2</sup>

**Результаты исследований.** Метеорологические условия 2015 г. характеризовались относительно различным температурным режимом и количеством выпавших осадков, варьирующим в течение вегетационного периода (табл. 1).

Таблица 1 – Метеорологические условия вегетационного периода льна масличного ВНИИМК 620 (ОАО «Учхоз Июльское ИжГСХА»)

Период вегетации	Продолжительность, дней	Среднесуточная температура, °С		Сумма осадков, мм
		сумма	средняя	
Посев – полные всходы	10	129,8	12,98	19,1
Всходы – «елочка»	26	466,7	17,95	5,7
«Елочка» – бутонизация	13	196,4	15,10	43,2
Бутонизация – цветение	7	116,5	16,64	5,4
Цветение – зеленая спелость	21	331,4	15,78	81,7
Зеленая спелость – желтая спелость	46	776,8	16,8	57,7
Посев – желтая спелость	123	2017,6	15,87	212,8

Весна 2015 г. была достаточно благоприятной для своевременного проведения весенних полевых работ. Температура воздуха в мае превышала на 3 °С среднее многолетнее значение, а осадков выпало 85% от нормы. Средняя температура воздуха в июне, когда лен масличный проходил период быстрого роста, превышала норму на 2,5 °С, осадков выпало всего 65% от нормы. Среднесуточная температура июля и августа была ниже на 2,2-3,3 °С средней многолетней, осадков выпало 186–190% от нормы. Вследствие этого созревание льна шло медленно, уборку удалось провести только в сентябре [6].

Влажность почвы варьировала по фазам вегетации льна масличного (табл. 2).

Таблица 2 – Влажность почвы по фазам вегетации льна масличного, %

Слой почвы, см	Фазы вегетации						
	посев	«елочка»	бутонизация	цветение	зеленая спелость	ранняя желтая спелость	желтая спелость
0 – 3	15,4	12,7	9,7	15,8	16,2	19,1	19,7
3 – 10	21,6	16,7	14,2	14,0	16,7	18,7	20,5
10 – 20	19,9	16,3	12,4	9,2	17,0	18,6	19,7
20 – 30	19,1	15,9	11,3	6,6	19,3	18,4	19,7
30 – 40	19,1	13,8	16,0	7,0	18,5	18,4	19,5

В условиях 2015 г. при посеве почва имела самую высокую влажность 21,6% в слое 3-10 см, при этом продолжительность периода посев – всходы составила 10 дней. Наиболее низкая влажность почвы наблюдалась в период цветения – 6,6% в слое 20-30 см. Относительно высокая влажность почвы (16,2 – 20,5%) в слое 0 – 40 см во второй половине вегетации обусловила растянутый период созревания растений льна масличного и, как следствие, привела к затягиванию вегетационного периода.

Снижение запаса продуктивной влаги в пахотном слое почвы Нечерноземной зоны до 20 мм является началом засушливого периода, а до 10 мм – сухого периода. В условиях 2015 г. в период бутонизация – цветение наблюдали недостаток влаги, а в цветение – зеленая спелость льна масличного отсутствовали запасы продуктивной влаги – 22,2 мм (табл. 3). Наибольший запас продуктивной влаги (70 мм) в почве наблюдали в период ранняя желтая спелость – желтая спелость.

Таблица 3 – Запасы продуктивной влаги в слое почвы 0–30 см за период вегетации льна масличного ВНИИМК 620, мм/га

Период вегетации	Запас влаги, мм/га
Посев – «елочка»	39,1
«Елочка» – бутонизация	15,3
Бутонизация – цветение	5,6
Цветение – зеленая спелость	- 22,2
Зеленая спелость – ранняя желтая спелость	59,4
Ранняя желтая спелость – желтая спелость	70,0

Выявлено, что суммарное водопотребление в посевах льна масличного в условиях 2015 г. составило 272 мм/га, запас продуктивной влаги за период посев – желтая спелость – 254 мм/га, при коэффициенте водопотребления на 1 ц семян 312 м<sup>3</sup> (табл. 4).

Таблица 4 – Водопотребление льном масличным ВНИИМК 620 за вегетацию

Показатель	
Суммарное водопотребление, мм/га	272
Коэффициент водопотребления, м <sup>3</sup> /ц семян	312

Коэффициенты водопотребления в зависимости от предпосевной обработки варьировали от 274 до 362 м<sup>3</sup>/ц (табл. 5). В вариантах культивация КМН-4,0 в два следа как с ранневесенним боронованием, так и без него, а также боронование с последующей культивацией КПС-4,0 с одновременным боронованием и последующей культивацией КМН-4,0 наблюдали наименьший коэффициент водопотребления 274–289 м<sup>3</sup>/ц. В контрольном варианте коэффициент суммарного водопотребления составил 292 м<sup>3</sup>/ц. Ранневесеннее боронование в один и два следа способствовало увеличению коэффициента суммарного водопотребления на 61-70 м<sup>3</sup>/ц по сравнению с аналогичным показателем в контрольном варианте.

Таблица 5 – Коэффициент водопотребления льна масличного ВНИИМК 620 в зависимости от предпосевной обработки почвы, м<sup>3</sup>/ц

Предпосевная обработка почвы	Коэффициент суммарного водопотребления, м <sup>3</sup> /ц
БЗТС-1,0	362
БЗТС-1,0; БЗТС-1,0,	353
БЗТС-1,0; КПС-4,0 + БЗТС-1,0; ЗККШ-6А (к)	292
БЗТС-1,0; КПС-4,0 + БЗТС-1,0; БЗТС-1,0,	319
БЗТС-1,0; КПС-4,0 + БЗТС-1,0; КМН-4,0,	289
БЗТС-1,0; КМН-4,0,	327
БЗТС-1,0; КМН-4,0; КМН-4,0,	274
КМН-4,0; КМН-4,0,	283
КМН-4,0	316

**Вывод.** Более рациональному использованию запасов продуктивной влаги из слоя почвы 0-30 см и формированию наибольшей урожайности льна масличного ВНИИМК 620 способствовали предпосевная культивация КМН-4,0 в два следа, как с ранневесенним боронованием, так и без него, а также вариант ранневесеннее боронование с последующей культивацией КПС-4,0 с одновременным боронованием и последующей культивацией КМН-4,0.

#### Список литературы

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учеб. пособие / Б.А. Доспехов. — 5-е изд., доп. и перераб.— М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.

2. Коренев, Г.В. Интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур / Г.В. Коренев, Г.Г. Гатаулина, А.И. Зинченко. – М. : Агропромиздат, 1988. – 301 с.
3. Корепанова, Е.В. Лен-долгунец в адаптивной земледелии Среднего Предуралья: моногр. / Е.В. Корепанова, И.Ш. Фатыхов, Л.А. Толканова; под ред. Е.В. Корепановой. - Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2004. -204 с.
4. Корепанова, Е.В. Приемы предпосевной обработки семян и уход за посевами льна-долгунца в Среднем Предуралье: моногр. / Е.В. Корепанова, П.А. Кузьмин, И.Ш. Фатыхов; под ред. И. Ш. Фатыхова. – Ижевск : ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – 130 с.
5. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами/под общей редакцией В. М. Лукомца, чл.-кор. РАСХН, д-ра с.-х. наук. – Изд. второе, перераб. и доп. – Краснодар, 2010. – 328 с.
6. Погода в Ижевске [Электрон. ресурс]. - Режим доступа: <http://www.pogodai-klimat.ru/monitor.php?id=28411&month=8&year=2015> (19.07.16).
7. Фатыхов, И.Ш. Производство льна-долгунца в Среднем Предуралье: учеб. пособие / И.Ш. Фатыхов, С.М. Малакотина, Л.А. Толканова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2004. -148 с.
8. Коэффициенты водопотребления зерновых культур при разных нормах удобрений в условиях Предуралья / И.В. Осокин [и др.] // Приемы повышения урожайности и качества семян зерновых культур: межвузовский сборник научных трудов, посвященный светлой памяти учителя Василия Николаевича Прокошева / Пермский с.-х. ин-т им. акад. Д. Н. Прянишникова. – Пермь, 1983. – С. 73 – 80.
9. Яровые масличные культуры: монография / Д. Шпаар [и др.]; ред. В. А. Щербатов. - Минск: ФУаинформ, 1999. - 284 с.

УДК 664.661.022.3

***В.Н. Гореева***

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **Производство пшеничной булочки с добавлением льняной муки и семян**

**Актуальность.** В России хлеб традиционно считается одним из основных продуктов питания, потребляется круглый год независимо от сезона всеми группами населения. Суточное потребление хлеба в России в среднем – 320-330 г на душу населения [3].

Современное хлебопекарное производство – динамичная, постоянно развивающаяся система, включающая материально-техническое, информационное, организационное и научное обеспечение. Важной тенденцией развития данного производства в мире является повышение питательной ценности хлеба и хлебобулочных изделий. Это достигается путем расширения ассортимента хлебопекарной продукции диетического (лечебно-профилактического и лечебного назначения), главным образом за счет обогащения изделий жизненно важными, незаменимыми нутриентами [1]. Семена льна – это перспективный источник таких биологически активных нутриентов, как полиненасыщенные жирные кислоты и полноценные по аминокислотному составу белки [2].

**Целью исследований** явилось совершенствование технологии производства пшеничной булочки с частичной заменой пшеничной муки на льняную муку и семена льна.

**Материал и методы.** В схему опыта были включены следующие варианты:

1. Пшеничная булочка (контроль).
2. Пшеничная булочка с заменой пшеничной муки на 10% льняной муки.
3. Пшеничная булочка с заменой пшеничной муки на 10% семян льна.

Анализ готовой продукции (пшеничная булочка (контроль) и пшеничная булочка с частичной заменой пшеничной муки на льняную муку и семена) выполнен по соответствующим методикам: отбор проб, органолептическая оценка, влажность, пористость, кислотность – по ГОСТ 27844-88; дегустационная оценка.

**Результаты исследований.** В ООО «Кофе Семь» города Ижевск проведена выпечка изделий по разработанной рецептуре и выполнена оценка их качества. В соответствии с ГОСТ 27844-88 «Изделия булочные. Технические условия» определялись следующие органолептические показатели: внешний вид – форма, поверхность и цвет; состояние мякиша – пропеченность, промес, пористость, вкус, запах. По всем органолептическим показателям исследуемые образцы соответствовали требованиям стандарта (табл. 1).

Таблица 1 – Органолептические показатели качества пшеничной булочки

Показатель	Требования ГОСТ 27842-88	Пшеничная булочка (контроль)	Пшеничная булочка с заменой пшеничной муки на	
			10% льняной муки	10% семян льна
<b>Внешний вид</b>				
Форма	Округлая			
Поверхность	Слегка шероховатая			
Цвет	От светло-желтого до коричневого	Светло-коричневая	Коричневая	Светло-коричневая с включениями в виде семян льна
<b>Состояние мякиша</b>				
Пропеченность	Пропеченный, не влажный на ощупь, эластичный. После легкого надавливания пальцами мякиш принимает начальную форму.			
Промес	Без комочков и следов непромеса	Без комочков и следов непромеса		
Пористость	Развитая, без пустот и уплотнений	Развитая, без пустот и уплотнений		
Вкус	Свойственный данному виду изделий, без постороннего привкуса	Свойственный данному виду изделий, без постороннего привкуса	Свойственный данному виду изделий, без постороннего привкуса	Ощущается вкус семян льна

Показатель	Требования ГОСТ 27842-88	Пшеничная бу- лочка (контроль)	Пшеничная булочка с заме- ной пшеничной муки на	
			10% льняной муки	10% семян льна
Запах	Свойственный данному виду из- делий, без посто- роннего запаха	Свойственный данному виду из- делий, без посто- роннего запаха	Приятный легкий запах свежести	Свойственный данному виду изделий, без постороннего запаха

По форме, поверхности, состоянию мякиша булочки не отличались друг от друга. Отличались пшеничные булочки по цвету, вкусу и запаху. Пшеничная булочка с заменой пшеничной муки на льняную муку приобрела более выраженную коричневую окраску, а пшеничная булочка с заменой муки пшеничной на семена льна на поверхности имела коричневые включения в виде семян. При замене пшеничной муки на льняную вкус не изменяется, а при добавлении льняных семян ощущается их привкус. Пшеничная булочка с добавлением льняной муки приобрела приятный легкий запах свежести.

Качество новых продуктов было определено также и по физико-химическим показателям – влажности и кислотности (табл. 2).

Влажность всех исследуемых образцов составляет от 27,8 до 29,1%, кислотность – 2,2–2,9 градуса. По этим двум показателям готовые изделия соответствуют требованиям ГОСТ 27844-88.

Для выявления лучшего изделия по предпочтению потребителей провели дегустационную оценку. Дегустационную оценку проводили по следующим показателям: внешний вид (форма, поверхность, цвет), состояние мякиша, вкус и запах. Каждый показатель качества оценивается по пятибалльной шкале.

Таблица 2 – Физико-химические показатели качества пшеничной булочки

Показатель	Требования ГОСТ 27844-88	Пшенич- ная бу- лочка (контроль)	Пшеничная булочка с заменой пше- ничной муки на	
			10% льняной муки	10% семян льна
Влажность мяки- ша, %, не более	39,0	27,8	29,1	28,8
Кислотность мяки- ша, град., не более	3,0	2,3	2,2	2,9

По результатам дегустационной оценки булочка пшеничная (контроль) и булочка пшеничная с заменой пшеничной муки на 10% семян льна получила одинаковую оценку 23,8 балла из 25 возможных. Булочка пшеничная с заменой пшеничной муки на 10% льняной муки получила 22,7 балла.

**Вывод.** Все разработанные образцы пшеничных булочек соответствуют требованиям ГОСТ 27844-88 по органолептическим и физико-

химическим показателям. Наибольшую дегустационную оценку получила пшеничная булочка с заменой пшеничной муки на 10% семян льна.

#### **Список литературы**

1. Ауэрман, Л.Я. Технология хлебопекарного производства / Л.Я. Ауэрман, Л.И. Пучковой. – СПб.: Пронессия, 2002. – 416 с.
2. Лукомец, В.М. Перспективная ресурсосберегающая технология производства льна масличного / В.М. Лукомец, Н.И. Бочкарев, С.Л. Горлов - М.: «Росинформагротех», 2010. - 52 с.
3. Экспертиза хлеба и хлебобулочных изделий. Качество и безопасность: учебно-справочное пособие / В. М. Позняковский [и др.].- Новосибирс, 2007. – 278 с.

УДК 631.531: 633.2:31/.37

***В.Н. Золотарев, В.М. Косолапов, Н.И. Переправо***  
ФГБНУ «ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса»

### **Семеноводство многолетних трав как основа повышения эффективности кормопроизводства**

Представлен анализ состояния травосеяния и перспектив развития семеноводства многолетних трав в России, Волго-Вятском регионе и Удмуртской Республике. Выявлены негативные тенденции в использовании многолетних трав в стране, в первую очередь бобовых видов, для производства качественных объемистых кормов. Определена потенциальная потребность страны и Удмуртской Республики в необходимых объемах семян разных категорий основных видов трав для травосеяния и ведения семеноводства с целью успешного развития полевого и лугового кормопроизводства, а также агроландшафтного озеленения.

**Актуальность.** Основу производства объемистых травянистых кормов в большинстве хозяйств Нечерноземной зоны России составляют многолетние травы (до 70% и более). Возможность получения нескольких укосов при использовании многолетних трав в севооборотах с однолетними культурами позволяет повысить устойчивость и упорядочить ритмичность поступления кормов, удлинить сроки уборки, увеличить объем при улучшении качества сырья, рационально распределять и эффективно использовать трудовые ресурсы и кормоуборочную технику. При этом следует ориентироваться на использование в зеленом конвейере видов и сортов многолетних трав с различными темпами сезонного развития по скороспелости [4].

По экономической эффективности производства кормов среди различных культур и эффективности использования земельных ресурсов на полевых землях многолетние травы даже без учета их средообразующих функций, повышения плодородия почвы и положительного последствия на урожайность культур в севообороте уступают только кукурузе на силос. А экономически самым выгодным является производство кормов с естественных сенокосов и пастбищ [20]. Успешное решение задачи по суще-



ственному улучшению полевого и лугового травосеяния, снижения при этом дефицита растительного белка в кормопроизводстве, увеличения продуктивности агрофитоценозов и создания предпосылок к биологизированной системе земледелия в значительной мере будет определяться обеспеченностью сельскохозяйственных товаропроизводителей семенами кормовых трав необходимых видового и сортового наборов, в первую очередь бобовых видов.

**Материал и методы.** Оценка состояния производства и потребности в семенах многолетних трав для кормопроизводства с учетом страховых фондов в стране и Удмуртской Республике проводилась на основе научного прогноза перспектив травосеяния с использованием данных Росстата и Минсельхоза России. Изучение современного состояния и динамики сортовой структуры клевера лугового выполнялось с использованием Государственного реестра селекционных достижений, допущенных к использованию за 1992-2016 гг.

**Результаты и обсуждение.** Анализ динамики травосеяния показывает, что по сравнению с 1986–1990 гг. ежегодные посевные площади многолетних трав в стране на пашне сократились более чем в 3 раза, а укосные при этом – только в 1,5 раза, из них на семена – в 2,6 раза (табл. 1).

Таблица 1 – Состояние травосеяния и семеноводства многолетних трав в России

Показатели	Периоды, в среднем за годы						
	1961–1965	1986–1990	1991–1995	1996–2000	2001–2005	2006–2010	2012 год
Посевные площади многолетних трав, тыс. га	2944	5347	3845	2750	2415	2070	1650
Укосные площади, тыс. га, в том числе на семена	7395 708	16341 1323	17287 819	18584 724	16483 612	12530 535	11038 515
Валовый сбор семян, тыс. т, в том числе бобовых в	67,8 42,1	198,2 84,3	97,7 46,8	83,5 39,2	71,9 27,7	69,2 29,2	66,5 30,4
Урожайность семян, кг/ га	96	150	119	115	117	128	129
Некондиционных семян, % от проверенных партий	51,2	19,4	29,2	41,8	43,6	45,8	47,1
Импорт семян:– тыс. т (% от всего объема)	1,6 2	2,2 1	7,8 7	17,0* 16	20,5* 22	18,5* 21	

Примечание: \* – по экспертной оценке.

Непропорциональное сокращение свидетельствует о том, что в полевом кормопроизводстве, в том числе и по причине низкой обеспеченности семенами трав для перезакладки посевов, используются старовозрастные травостой (старше 5 лет), которые представлены в основном злаковыми видами и малоценным разнотравьем. С учетом того, что в настоящее время на многолетних кормовых культурах применяются минимальные нормы минерального азота, их продуктивность по зеленой массе не превышает 6,0 т/га с крайне низкой обеспеченностью протеином [21, 23]. За 1961–1965 гг. сбор кормов с полевых земель в среднем составлял 1,12 т/га и достиг 2,4–2,6 т/га в

1986–1990 гг. В настоящее время он опять снизился до уровня начала 60-х годов. Вследствие низкой продуктивности и незначительного удельного веса в структуре посевных площадей бобовых культур проблема производства кормового белка остается нерешенной, а средообразующая роль кормовых культур не отвечает их биологическому потенциалу. В настоящее время для обеспечения даже существующего поголовья животных в стране необходимо производить на пашне 35–38 млн. т объемистых кормов, что в 2 раза больше современного уровня. При этом сбор кормов должен возрасти на 80% за счет повышения урожайности кормовых культур, существенного увеличения доли бобовых трав и только на 20% – за счет расширения укосных площадей на пашне [21, 23].

В луговодстве и в прежние годы, несмотря на большие инвестиционные вложения государства в мелиорацию земель и культуртехнические мероприятия, перезалужение выродившихся травостоев проводилось крайне низкими темпами и, начиная с 70-х годов, коренным способом было улучшено только 15% сенокосов и 13% пастбищ, причем в 1986–1990 гг. эту работу проводили на площади более 700 тыс. га ежегодно. Когда в стране в целом было улучшено около 10% природных кормовых угодий, производство объемистых кормов с этих площадей составило 40,5 млн. т кормовых единиц, или 44% от общего их количества. Этот уровень может рассматриваться как ориентир для первого этапа восстановления лугового кормопроизводства в стране [12].

В последние 25 лет, после ликвидации государственной системной организации, производство семян кормовых трав в стране резко снизилось и составило в последние годы в среднем около 70 тыс. т, что соответствует уровню 1961–1965 гг., то есть периоду начала восстановления травопольной системы земледелия. Причем производство семян бобовых видов в целом сократилось в 2,8 раза, а люцерны и клевера лугового – в 3,4 раза и остается в настоящее время на уровне 7,0–8,5 и 5,5–6,3 тыс. т соответственно. За этот период несколько увеличились валовые сборы семян только донника и козлятника восточного (с 1,5 до 3 тыс. т), но при этом практически прекратилось товарное производство семян клевера гибридного и ползучего, лядвенца рогатого.

Таким образом, сложившаяся ситуация в растениеводческой отрасли с недостаточным использованием многолетних трав для производства кормов и ее динамика определяют насущную необходимость организации товарного семеноводства этих культур в достаточных объемах в стране в целом.

В настоящее время основное количество семян трав выращивается хозяйствами для собственных нужд. Товарность отрасли семеноводства снизилась с 60 до 20% (по бобовым видам – до 10%), что обусловлено отсутствием у землепользователей необходимых средств для закупки сертифицированного сортового посевного материала. По этой причине резко (в 2–3 раза) сократился спрос на семена высших репродукций, снизилось их производство, что приводит к нарушению системы сортообновления и сортосмены. Ежегодно

при посеве многолетних трав на семена в хозяйствах используется только 15–17% элиты и семян I–IV репродукций от общего количества высеваемых [19]. Выращивание семян в хозяйствах, не имеющих необходимой материально–технической базы, которая в основном создавалась в 1973–1988 гг., привело к увеличению доли некондиционных семян до 45% и более из проверенных партий (вместо 19% в 1986–1990 гг.), в основном по засоренности (>90%).

В настоящее время потребность в семенах кормовых трав удовлетворяется всего лишь на 60–65%, а по основным бобовым видам (люцерна, клевер луговой) – только на 25–35% (по эспарцету на 65%), по многолетним злакам – на 70–75%. Недостающий объем частично восполняется за счет импорта семян этих видов, который за последние 20 лет возрос с 2,2 до 18,5 тыс. т, или более чем в 8 раз, и составляет около 20% от общего их количества (табл. 1). При этом в страну завозятся семена сортов зарубежной селекции, не адаптированные к широкой амплитуде агроклиматических условий России.

Развитие кормопроизводства и растениеводства в целом по стране требует существенного улучшения отечественного семеноводства кормовых трав и, прежде всего, бобовых видов, с целью не менее чем 90% обеспечения потребителей качественным посевным материалом сортов российской селекции. На первом этапе, для ведения полевого травосеяния из научно обоснованного наличия в структуре укосных площадей не менее 75–85% бобовых и бобово-злаковых смесей, с учетом 2–4-летнего их использования в зависимости от типа севооборота, необходимо засеять травами ежегодно не менее 3,5 млн. га пашни (факт 1,65 млн. га). При сложившемся уровне и тренде развития животноводства для этих целей по стране ежегодно используется около 67–70 тыс. т семян многолетних трав, в том числе около 45 тыс. т бобовых.

При этом, с учетом целесообразности оптимизации структуры посевов, исходя из научно обоснованного наличия в составе укосных площадей трав не менее 75–85% бобовых и бобово-злаковых смесей и организации работ по улучшению культурных сенокосов и пастбищ, научно обоснованная потребность в настоящее время в семенах составляет не менее 90 тыс. т. А с перспективой необходимости существенного развития животноводства в стране для поступательного ведения полевого и лугового травосеяния желательно довести производство и потребление семян многолетних трав в 2017–2018 гг. уже до 112 тыс. т и к 2020 г. – до 153 тыс. т. Из этих объемов требуется до 10–15 тыс. т для нужд ландшафтного озеленения, рекультивации земель и обустройства придорожных территорий. Дополнительно к этому объему в Северо-Западном, Центральном и Приволжском федеральных округах в качестве страховой и отчасти силосной культуры (взамен кукурузы) более широко целесообразно использовать райграс однолетний, площадь под который должна составить не менее 250 тыс. га, для чего ежегодно требуется до 8–10 тыс. т его семян.

Сравнительный анализ состояния травосеяния и семеноводства многолетних трав в разных районах страны выявил выраженную контрастность между регионами, определяемую почвенно-климатическими условиями и хозяйственной специализацией. Так, в настоящее время из 8,5 млн. га пашни Центрально-Черноземного региона (ЦЧР) кормовыми культурами занято всего лишь 0,9 млн. га (11%), в том числе многолетними травами 0,35 млн. га (4%). Все это обусловлено экстенсивным развитием растениеводства с целью производства товарной продукции зерновых, крупяных и технических культур (в основном подсолнечник на маслосемена и сахарная свекла). Тогда как до 1990 г. из более 10 млн. га пашни этого региона под кормовыми культурами использовалось около 2 млн. га (20%), в том числе укосные площади многолетних трав на пашне достигали в различные годы 682–726 тыс. га, или около 8% пашни и 35% в структуре посевов кормовых культур. Наряду с улучшением обеспеченности животноводства объемистыми кормами это во многом способствовало сохранению плодородия почвы.

Аналогичное положение с травосеянием отмечается, например, и в Нижневолжском регионе. Основой сельскохозяйственного производства в регионе является зерновое хозяйство, в первую очередь озимая и яровая пшеница, а также подсолнечник, просо и др. Общее состояние животноводства в целом по этому региону и обеспеченность кормами характеризуются как неудовлетворительные.

Волго-Вятский регион, включающий Кировскую, Нижегородскую, Свердловскую области, Пермский край, Марий Эл и Удмуртскую Республику, по уровню развития животноводства, в первую очередь молочного скотоводства, является одним из ведущих в Российской Федерации. По количеству поголовья крупного рогатого скота и производству молока, говядины он занимает восьмое место среди субъектов России [11]. Наиболее высокое поголовье коров в Волго-Вятском регионе – 106,5 тыс. голов (по состоянию на 2014 г.), было в Удмуртской Республике. Рост молочной продуктивности происходит на фоне улучшения качества кормов. За последние годы объем заготовки первоклассного сена из многолетних трав в Удмуртии увеличился с 24% до 57-62%. Однако основная масса силоса по качеству оценивается II классом (53%). Следовательно, в республике есть резерв увеличения объемов заготовки кормов из многолетних трав и улучшения их качества [10].

Природно-климатические условия Волго-Вятского региона являются благоприятными для возделывания мезофитных видов многолетних трав. Анализ состояния травосеяния в субъектах Волго-Вятского региона показывает, что в целом за последние двадцать лет одновременно с уменьшением поголовья скота произошло существенное сокращение площадей под кормовыми культурами, в том числе и посевов многолетних трав. Так, в Кировской области площадь многолетних трав уменьшилась с 689 до 397 тыс. га, или в 1,7 раза [19]. Однако при этом возросли площади бобовых трав: козлятника восточного – с 5,8 до 22 тыс. га, лядвенца рогатого – с 3,4 до 26 тыс. га, кле-

вера лугового и его смесей – до 193 тыс. га. В целом доля бобовых и бобово-мятликовых смесей составляет более 60%.

В Свердловской области многолетние травы в общей структуре площадей кормовых культур занимают около 73%. При этом за последние 10 лет доля бобовых трав последовательно возрастала, преимущественно за счет клевера и люцерны, с 51,2 до 84,1%, при одновременном сокращении посевов злаковых трав с 45,8 до 13,7% [6]. В небольших объемах на почвах с повышенной кислотностью в области высевается клевер гибридный и лядвенец рогатый, а на солонцах – донник.

В Чувашской Республике ежегодно производится до 18,3 т семян трав, из них бобовых видов (люцерна, клевер, козлятник) – от 75 до 100% [17].

В Пермском крае за последние 14 лет площади посевов многолетних трав уменьшились до 455,6 тыс. га, при одновременном росте доли бобовых трав до 294,9 тыс. га, или на 17,8%. За этот же период площади под многолетними злаковыми травами сократились до 45 тыс. га, или на 14,4%, и уменьшились посевы бобово-злаковых травосмесей на 7,8%, или до 135,7 тыс. га. Клевер луговой является основной бобовой культурой, и травосмеси состоят в основном из клевера с тимофеевкой и овсяницей. В последние годы расширяются площади интродуцированного в Предуралье козлятника, доля которого в посевах многолетних трав достигла 4,4% (20 тыс. га), что больше площади люцерны (6,7 тыс. га, 1,4%). Из-за дефицита семян старовозрастные (старше третьего-пятого года пользования) травостой многолетних трав составляют более 30%. Наиболее проблемным является семеноводство бобовых трав. Средняя урожайность семян трав в среднем составляет 110 кг/га, в том числе клевера – до 89 кг и козлятника – 250 кг/га [8]. Валовое ежегодное производство семян клевера в крае находится в пределах от 0,8 до 1,3 тыс. т. Беспокровные посевы трав на семена осуществляются на площади от 22 до 27 тыс. га.

Удмуртская Республика территориально находится в западной части Среднего Урала. Климат в республике умеренно континентальный с достаточным уровнем влагопеспеченности, основная часть пахотных земель – дерново-подзолистые почвы. Почвенно-климатические условия в целом благоприятны для возделывания основных видов многолетних трав на кормовые цели. Общая площадь земель сельскохозяйственного назначения составляет около 1,91 млн. га, из них 1,72 млн. га сельскохозяйственных угодий. Общая земельная площадь, занятая под кормовыми культурами, в период с 1990 по 2012 г. сократилась на 14,9% и составляет 1039,7 тыс. га. Многолетние травы в настоящее время возделываются на площади более 520 тыс. га. Основными профилирующими культурами в республике являются бобовые травы – клевер луговой (51% посевов многолетних трав), люцерна изменчивая (20,5%). Злаково-бобовые травосмеси занимают 16,0% площади посевов многолетних трав [10]. То есть доля бобовых и бобово-злаковых травостоев в целом составляет около 88% в общей структуре посевов многолетних трав, или оптимальное соотношение для заготовки качественных грубых, сочных, зеленых

и объемистых консервированных кормов, а также поддержания плодородия почвы. Мятликовые травы преимущественно представлены традиционными видами – тимофеевкой луговой, кострцом, ежой сборной, овсяницей луговой, а также локально райграсом пастбищным и в последние годы фестулолиумом.

Следует отметить, что в настоящее время в республике видовая структура многолетних трав является наиболее сбалансированной для получения качественных кормов. Так, посевные площади под многолетними травами за период с 1990 по 2012 годы при общем сокращении с 1020,9 до 817,4 тыс. га имели разнонаправленную динамику – последовательное увеличение площади под бобовыми видами с 300,6 до 475,8 тыс. га при одновременном сокращении посевов мятликовых культур с 720,3 до 341,6 тыс. га [10].

Анализ состояния семеноводства многолетних трав показывает, что в соответствии со структурой площадей трав на кормовые цели и самые большие уборочные площади на семена в Удмуртии занимает также клевер луговой (табл. 2). Эта культура во многом определяет эффективность кормопроизводства в республике.

Таблица 2 – Состояние семеноводства многолетних трав в Удмуртии

Показатели	Уборочная площадь, тыс. га		Валовый сбор семян, т		Урожайность семян, кг/га	
	1986-2000 гг.	2006-2011 гг.	1986-2000 гг.	2006-2011 гг.	1986-2000 гг.	2006-2011 гг.
Всего, в том числе:	14,53	15,98	1920	1156	132	72
- клевер	5,58	9,11	670	511	120	56
- люцерна	3,35	3,33	285	217	85	65
- мятликовые	5,34	2,73	935	338	175	124
Прочие, из них	0,26	0,81	30	90	115	110
- донник	0,10	0,54	9	63	90	114
- эспарцет	0,13	0,11	12	11	92	100
- козлятник	-	0,15	-	12	-	80

Существенную роль в решении задач повышения и стабилизации урожайности играет селекция и освоение в производстве набора сортов с различной скороспелостью, так как только одновременное возделывание двух–трех сортов с различными темпами развития повышает устойчивость семеноводства к неблагоприятным условиям внешней среды.

Анализ сортовых посевов клевера в России, сложившийся в 80-е и начале 90-х годов прошлого века (когда проводился ежегодный статистический учет сортовых посевов), показал, что в общей структуре удельный вес раннеспелых сортов составлял 19-30%, среднеспелых – до 4-6%, позднеспелых - 64-81% [7]. Причем в Уральском, Волго-Вятском, Западно- и Восточно-Сибирском регионах посевы ранне- и среднеспелых сортов занимали небольшие площади (не более 2-4% из каждой группы).

При сложившейся структуре семенных посевов клевера, когда позднеспелые сорта культуры в среднем занимали около 70% уборочной площади и только 30% средне- и раннеспелые сорта, основную массу семян приходилось убирать в неблагоприятный осенний период, что приводило к большим их потерям. В то же время научный прогноз на основе зональных принципов размещения семеноводства и оценки современных раннеспелых сортов клевера по зимостойкости показывает, что для устойчивого производства семян этой культуры в России необходимо было в структуре ее семенных посевов увеличить в целом по стране долю средне- и раннеспелых сортов, соответственно, до 20 и 30-40%, что позволяет стабилизировать семеноводство за счет смещения уборочных работ на более ранний срок их проведения.

Для гарантированного производства семян клевера в регионе необходимо в структуре семенных посевов увеличение доли раннеспелых и средне-спелых сортов до 70% [5]. Вместе с тем семеноводство клевера в регионе осложняется природно-климатическими условиями. Анализ показывает, что только два-три года из десяти оказываются благоприятными для семеноводства клевера на Среднем Урале [6].

Важным условием повышения продуктивности кормовых культур является использование адаптированных к природно-климатическим условиям возделывания селекционных сортов. Практика показывает, что только за счет внедрения в производство сортовых посевов можно дополнительно повысить урожай кормовой массы и семян на 25–30% и больше. Вместе с тем в настоящее время товарность производства семян клевера снизилась с 45 до 8–10%, что негативно влияет на сортосмену и сортообновление.

Анализ динамики соотношения одноукосных и двухукосных сортов клевера в Волго-Вятском регионе показал, что в результате направленной научно-селекционной работы в последние 25 лет произошли существенные позитивные изменения в сортовой структуре. Так, по состоянию на 1992 г. в регионе был районирован 81 сорт клевера лугового, из них 35 местных, в основном одноукосных. В целом доля позднеспелых сортов составляла 63%, раннеспелых – 32%, среднеспелых – около 5%. В настоящее время (2015 г.) в Госреестре по Волго-Вятскому региону зарегистрировано 33 сорта клевера, из них 15 (45%) – раннеспелого типа, 4 (более 1%) – средне- и 14 (42%) позднеспелые клевера. При этом из 15 сортов двухукосного типа 14 были районированы после 1990 г., то есть проводится целенаправленная работа по повышению эффективности клеверосеяния за счет изменения сортовой структуры и внедрения селекционных раннеспелых высокопродуктивных сортов. При этом важны разработка и внедрение сортовой агротехники возделывания клевера с учетом местных почвенно-климатических условий и специализации хозяйств [1-3, 5-9, 16].

Наряду с клевером большое значение в повышении эффективности травосеяния отводится люцерне, ареал возделывания которой в стране за последние 30 лет значительно расширился в северном и северо-восточном

направлениях. В последние годы в полевом травосеянии наиболее широко люцерна стала использоваться в Волго-Вятском регионе, где ее посевы в чистом виде и в травосмесях составляют около 25% укосной площади многолетних трав, в том числе в Нижегородской области – до 40%, в Чувашии – до 50%, в Удмуртии – более 20%. В регионе целесообразно и дальше увеличивать площади под люцерной, отдавая предпочтение сортам, устойчивым к повышенной кислотности почвы и с высокой азотфиксирующей способностью (Вега 87, Пастбищная 88, Лада, Луговая 67, Находка и др.) [4, 22]. Поливидовые травосмеси люцерны с тимофеевкой, кострцом или овсяницей луговой сохраняют высокую продуктивность до 5 лет и более без применения азотных удобрений. Также хорошо зарекомендовали себя травосмеси из люцерны изменчивой с фестулолиумом, являющегося культурой с содержанием большого количества сахара в сухом веществе (до 20%) [3], что позволяет получать растительное сырье с оптимальным для заготовки консервированных объемистых кормов сахаро-протеиновым соотношением.

В последние 10 лет в Волго-Вятском регионе увеличиваются посевы козлятника восточного (в Кировской области с 5,8 до 22 тыс. га [19]), привлекательного в первую очередь только как культура долголетнего срока использования. В связи с биологическими особенностями и кормовыми характеристиками наиболее целесообразно использование галеги преимущественно в поливидовых смесях, в том числе с включением, наряду с мятликовыми травами, в качестве одного из дополнительных компонентов клевера лугового, люцерны или лядвенца рогатого [1]. По годам пользования ботанический состав таких агрофитоценозов изменяется, происходит взаимозамещение компонентов смеси. В совмещенных посевах клевера лугового и козлятника восточного на второй год жизни преобладает клевер луговой. Во второй-третьей декаде июня с клеверов второго года жизни можно получить 21,0-43,8 т зеленой массы с 1 га [3].

В отличие от других видов трав семенные участки козлятника можно использовать для получения семян до 15 лет и более в зависимости от уровня засоренности травостоя. Являясь видом эдификатором, козлятник в семенной культуре формирует устойчивые гомеостатические агропопуляции, имеющие за счет вегетативного размножения тенденцию к постепенному увеличению площади местообитания и подавлению развития сорных растений. Специфика популяционного поведения галеги, как вегетативно подвижного вида, заключается в способности к энергичному разрастанию с постоянным частичным омоложением ценоза, что обеспечивает длительное самоподдержание ценопопуляции и максимальное использование ресурсов экотопа. По годам пользования флуктуации уровня урожайности семян козлятника определяются текущими погодными условиями вегетационных сезонов и состоянием травостоя в предыдущий год. Высокая продуктивность, до 0,6 т семян, благодаря гомеостатическому самоподдержанию стабильности структуры популяции, сохраняется на протяжении 15 и более лет.



Одной из перспективных кормовых трав долголетнего срока использования для Удмуртии является лядвенец рогатый. Эта культура по сравнению с другими бобовыми имеет преимущества при возделывании на почвах с повышенной кислотностью. Так, в Кировской области площади, занятые лядвенцем, увеличились за последние десять лет с 3,4 до 26 тыс. га, или более чем в 7 раз [19]. При соблюдении технологии возделывания эта культура способна обеспечить получение урожайности семян от 180 до 300 кг/га на протяжении трех лет пользования [15]. Также устойчивостью к повышенной кислотности почв отличается и клевер гибридный, товарное производство семян которого в регионе не ведется.

Для повышения эффективности травосеяния в Удмуртии необходимо проводить обновление посевов многолетних трав в полевом кормопроизводстве не более чем после 3–4 лет их использования, а одновидовых посевов клевера и эспарцета – при 2-годичном использовании. Поэтому к 2020 г., исходя из фактического состояния, необходимо предусмотреть ежегодный пересев многолетних трав в республике на площади около 125 тыс. га. Потребность в семенах с учетом потенциально необходимых площадей многолетних трав в пределах 0,8 млн. га составляет 2,2 тыс. т (табл. 3).

Таблица 3 – Минимальная потребность Удмуртии в семенах многолетних трав на семенные и кормовые цели, т

Показатели	Для системы ведения семеноводства			Для фуражных посевов и озеленения		
	оригинальных	элитных	Р <sub>I</sub> и Р <sub>II</sub>	2017 г.	2020 г.	*2020 г.
Всего, в т. ч.:	1,0	15,0	215	1700	2040	2185
- клевер	0,5	11,5	110	800	850	910
- люцерна	0,1	2,5	45	330	450	500
мятликовые	0,3	0,5	55	500	650	680
Прочие, из них	0,1	0,5	5	70	90	95
- донник	-	0,2	1	50	60	70
- эспарцет	-	0,2	3	10	20	20
- козлятник	-	0,1	1	10	10	15

Примечание: \* - потребность в семенах исходя из общей площади под многолетними травами 800 тыс. га.

Для эффективного развития животноводства из расчета наличия в структуре уборочных площадей как минимум 80% бобовых и бобовозлаковых травостоев, или 650 тыс. га, целесообразно иметь не менее 150 тыс. га люцерновых посевов и ее смесей, до 350 тыс. га клеверных травосмесей, по 35–40 тыс. га эспарцета, донника, козлятника, лядвенца.

Повышение эффективности семеноводства кормовых трав невозможно без совершенствования его схем и форм организации на федеральном и региональных уровнях, агроэкологического его районирования, в первую очередь

для производства товарных семян, разработки и освоения современных адаптивных, ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий производства семян. При этом материально-техническая его база требует существенного улучшения, что невозможно осуществлять без государственной поддержки отрасли и инвестиционных вложений в ее развитие организациями различных форм собственности. Наиболее подходящей формой деятельности на региональном (республиканском) уровне может быть создание специализированного научно-производственного объединения семеноводческих компаний, включающего научные учреждения, спецсхозы и товарные хозяйства, перерабатывающие и торгово-сбытовые предприятия [13]. При этом роль координирующего центра в региональной системе семеноводства должны играть местные органы государственного управления сельскохозяйственной деятельностью. Часть полномочий в организации семеноводства может быть делегировано коммерческим и некоммерческим структурам (семеноводческие объединения, союзы).

Примером эффективности организации семеноводства многолетних трав может служить организационная структура – научно-производственная система НПС «Клевер», как одно из составных ведущих звеньев ассоциации «Аэлита» на Евро-Севере-Востоке страны. Эта ассоциация в 90-х годах прошлого столетия и в начале 2000-х объединяла 370 из 600 хозяйств Кировской области, каждое второе хозяйство Марий Эл, три предприятия в Пермском крае и ряд хозяйств в пяти районах Удмуртии. В этой ассоциации было определено 21 предприятие различных форм собственности для производства семян кормовых трав, преимущественно сортов раннеспелого клевера лугового высших репродукций (Трио, Дымковский). В результате этого объемы производства семян основной бобовой культуры в Волго-Вятском регионе превышали 4 тыс. т, то есть около 70% от всего количества посевного материала клевера, выращиваемого в это время в России. Кроме того, в южной части региона ассоциацией производилось до 550-700 т семян люцерны, в основном желтой, около 200 т лядвенца рогатого и клевера гибридного, а также около 1500 т многолетних злаковых трав.

В настоящее время деятельность этой ассоциации в значительной мере сокращена и сосредоточена в основном на территории Кировской области. При этом более половины произведенных семян, преимущественно высших репродукций, реализуется за пределами области [19].

Положительным примером эффективного функционирования системы на территории одного субъекта может служить организация семеноводства в Республике Татарстан. Для организации семеноводства в Татарстане образовано общество с ограниченной ответственностью, учредителями которого стали 3 семеноводческие станции, а координатором работы выступает Министерство сельского хозяйства республики. В состав созданной структуры входят также все районные, семеноводческие хозяйства, научно-исследовательские институты как оригинаторы сортов и более 65 рядовых

товаропроизводителей. Хозяйства, входящие в систему, сохраняют юридическую самостоятельность.

Деятельность всей структуры ведется на принципах хозяйственного расчета на взаимовыгодной основе [18]. Согласно утвержденной схеме, головное предприятие ежегодно закупает оригинальные семена у учреждений-оригинаторов сортов и поставляет их в пять базовых хозяйств. Далее произведенные суперэлитные семена распределяются в 30 райсемхозах с высокой культурой земледелия. Эти хозяйства, расположенные в разных районах, выращивают элиту и обеспечивают ею все рядовые хозяйства. Кроме собственных потребностей при такой схеме организации семеноводства создаются страховые фонды, а также проводится реализация товарных партий за пределы Республики Татарстан.

Таким образом, формирование в Удмуртии научно-производственной организации по семеноводству позволит повысить эффективность кормопроизводства не только в республике, но и в целом в Волго-Вятском регионе с последующим переходом на межрегиональный уровень взаимодействия и федеральную систему агроэкологического семеноводства кормовых культур. Развитие семеноводства может осуществляться через комплексное регулирование функционирования отрасли: рациональное размещение семенных посевов культур в более благоприятных для них районах, определение объемов семян по видам и сортам, контроль качества, осуществление субсидирования и др.

#### **Список литературы**

1. Аухадиева, Л.И. Формирование урожая семян клевера лугового в зависимости от способов посева / Л.И. Аухадиева, М.Ф. Амиров // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. - № 1 (34). – С. 46-47.
2. Бяулова, Е.В. Последствие покровных культур при формировании урожая семян клевера лугового / Е.В. Бяулова, М.Ф. Амиров // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. - № 1 (34). – С. 47-48.
3. Дегунова, Н.Б. Особенности возделывания козлятника восточного в условиях Новгородской области / Н.Б. Дегунова, Ю.Б. Данилова, Е.П. Шкодина // Почва – национальное богатство. Пути повышения ее плодородия и улучшения экологического состояния: материалы Всероссийской научно-практической конференции. 2-3 июля 2015 года, г. Ижевск / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА; ФГБНУ Удмуртский НИИСХ. – Ижевск: ООО «Союз оригинал», 2015. – С. 251-255.
4. Дегунова, Н.Б. Перспективы использования кормовых культур для создания зеленых конвейеров в условиях Новгородской области / Н.Б. Дегунова, Ю.Б. Данилова, Е.П. Шкодина // Научный альманах. - 2015. - № 6 (8). - С. 169-177.
5. Возделывание клевера лугового на семена в Предуралье / А.В. Захаренко, Ю.Н. Зубарев, И.Ш. Фатыхов [и др.] // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2002. – № 2. – С. 81-97.
6. Зезин, Н.Н. Научное обеспечение кормопроизводства в Уральском Федеральном округе / Н.Н. Зезин, Н.В. Мальцев // Кормопроизводство. – 2016. – № 2. – С. 3-6.
7. Золотарев, В.Н. Сортовая структура семенных посевов клевера лугового / В.Н. Золотарев // Земледелие. – 2002. – № 6. – С. 41-42.

8. Зубарев, Ю.Н. Инновационные модели и технологии продуктивности при возделывании многолетних трав / Ю.Н. Зубарев // Пермский аграрный вестник. – 2015. - № 2 (10). – С. 3-7.
9. Касаткина, Н.И. Влияние способа посева и нормы высева на семенную продуктивность клевера лугового тетраплоидного / Н.И. Касаткина, Ж.С. Нелюбина // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 1 (42). – С. 12-16.
10. Кормовая база - залог эффективного ведения молочного скотоводства Удмуртской Республики / Е.М. Кислякова, Ю.В. Исупова, С.Л. Воробьева [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2014. – Т. 218. № 2. – С. 135-140.
11. Кудрин, М.Р. Разведение крупного рогатого скота в России в условиях Удмуртской Республики / М.Р. Кудрин // Успехи современного естествознания. – 2011. – № 4. – С. 110-113.
12. Кутузова, А.А. Научное обеспечение луговодства, его роль в сельском хозяйстве, экономике, экологии и рациональном природопользовании / А.А. Кутузова // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство. – М.: Угрешская типография, 2013. – С. 65–72.
13. Организационно-экономические основы регионального семеноводства многолетних трав / Н. Ларетин., В. Антонов, С. Алексеев [и др.] // АПК: экономика, управление. – 2015. – № 8. – С. 65-72.
14. Нелюбина, Ж.С. Ботанический состав агрофитоценозов многолетних трав долголетнего использования на основе лядвенца рогатого, люцерны изменчивой и козлятника восточного / Ж.С. Нелюбина, Н.И. Касаткина // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2009. – № 2. – С. 29-32.
15. Нелюбина, Ж.С. Влияние покровной культуры на семенную продуктивность лядвенца рогатого в условиях Среднего Предуралья / Ж.С. Нелюбина, Н.И. Касаткина, А.Ф. Каримов // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2015. – № 4 (37). – С. 40-45.
16. Нелюбина, Ж.С. Влияние способа и срока уборки на семенную продуктивность клевера лугового тетраплоидного / Н.И. Касаткина, Ж.С. Нелюбина // Владимирский земледелец. – 2015. – № 1 (71). – С. 26-27.
17. Николаев И.Н. Семеноводство – основа стабильных урожаев сельскохозяйственных культур // Достижения науки и техники АПК. – 2006. - № 3. – С. 24-25.
18. Сафиоллин, Ф.Н. Опыт организации семеноводства многолетних трав в Татарстане / Ф.Н. Сафиоллин, М.Ш. Тагиров, А.А. Галлиев // Селекция и семеноводство.– 2004.– № 4. – С. 15-16.
19. Ситников, Н.П. Об управлении семеноводством многолетних трав на региональном уровне / Н.П. Ситников // Кормопроизводство. – 2013. – № 1. – С. 20-21.
20. Соколов, В.А. Оценка эффективности использования земельных ресурсов / В.А. Соколов, Е.В. Александрова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. - № 4 (41). – С. 47-49.
21. Состояние и перспективы производства кормов на полевых землях Российской Федерации / Л.С. Орси́к [и др.].– М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007 – 108 с.
22. Степанова, Г. В. Новые сорта люцерны для энергосберегающих технологий в растениеводстве / Г. В. Степанова // Научные основы устойчивого развития АПК в современных условиях. – Калуга: ФГБНУ «Калужский НИИСХ», 2015. - С. 237-243.
23. Шпаков А.С. Основные факторы эффективности и значение полевого кормопроизводства в природоохранных системах земледелия / А.С. Шпаков, В.Т. Воловик // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство. – М.: Угрешская типография, 2013. – С. 56–65.

**С.И. Коконов, А.Л. Булатов**  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **Анализ эффективности минеральных удобрений в формировании кормовой продуктивности проса**

Приведены результаты четырехлетних исследований по изучению реакции проса обыкновенного на минеральные удобрения при возделывании на кормовые цели в условиях Среднего Предуралья. Установлена эффективность применения минеральных удобрений в дозе  $N_{20}P_{10}K_{10}$ , при этом формируется урожайность сухого вещества 2,81 т/га, что составляет 112% от планируемой урожайности. Наибольшая окупаемость 70,3 кг сухого вещества на 1 кг д.в. минеральных удобрений получена при внесении  $N_{20}P_{10}K_{10}$  с относительно низкой себестоимостью 3406,5 руб./тыс. КЕ.

**Актуальность.** На дерново-подзолистых почвах Среднего Предуралья обширные исследования проведены А.С. Башковым [1] по изучению эффективности применения удобрений под озимую рожь, яровую пшеницу, лен-долгунец, картофель. Им установлено, что систематическое внесение минеральных удобрений в сочетании с навозом и известью повышает плодородие почвы и позволяет получить продуктивность данных культур 3,5 т/га з.е. В связи с тем, что просо обыкновенное является важным резервом в сельскохозяйственном производстве для заготовки высококачественных кормов, по мнению А.И. Любимова [5], Е.М. Кисляковой [3], С.И. Коконова [4], необходимо разработать систему применения минеральных удобрений при возделывании его на кормовые цели.

В условиях Среднего Предуралья данных об особенностях применения удобрений в технологии возделывания проса практически нет. Актуальным вопросом остается изучение окупаемости и эффективности применения минеральных удобрений под просо обыкновенное в данных почвенно-климатических условиях.

**Цель и задачи исследований.** Целью исследований является оценка эффективности припосевного применения минеральных удобрений при возделывании проса обыкновенного на кормовые цели. Задачи: определить кормовую продуктивность проса в зависимости от доз минеральных удобрений; рассчитать вынос элементов питания из почвы; дать агрономическую, экономическую и агроэнергетическую оценку применения удобрений.

**Методика.** Опыты проводили в АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» в соответствии с требованиями методик опытного дела по Б.А. Доспехову [2] на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве. Содержание гумуса в пахотном слое почвы 2,1%, подвижного фосфора – 172-220 мг/кг, обменного калия – 230-270 мг/кг.

Экономическая и агроэнергетическая оценки проведены на основании технологической карты. Существенность разницы в показателях между

вариантами установлена методом дисперсионного анализа, теснота и форма связи методом корреляционного регрессионного анализа в изложении Б.А. Доспехова [2].

**Результаты исследований и обсуждение.** Урожайность сухого вещества проса при увеличении доз минеральных удобрений повышалась (табл. 1). В 2007 г. складывались более благоприятные условия для проса. В период посев – начало появления всходов (в третьей декаде мая) выпало 20,7 мм осадков, среднесуточная температура воздуха первой декады июня составила 19,6 °С, в среднем по опыту получили 2,92 т/га сухого вещества. Все изучаемые дозы удобрений способствовали существенной прибавке урожайности на 0,67-1,10 т/га относительно урожайности в варианте без удобрений (НСР<sub>05</sub> 0,29 т/га). В относительно неблагоприятных условиях 2008 г. (в третьей декаде мая выпало всего 4,7 мм осадков (норма 37 мм), среднесуточная температура воздуха в первой декаде июня 10,4 °С) эффективность минеральных удобрений увеличилась, прибавка урожайности 0,83-1,75 т/га существенна при НСР<sub>05</sub> 0,30 т/га.

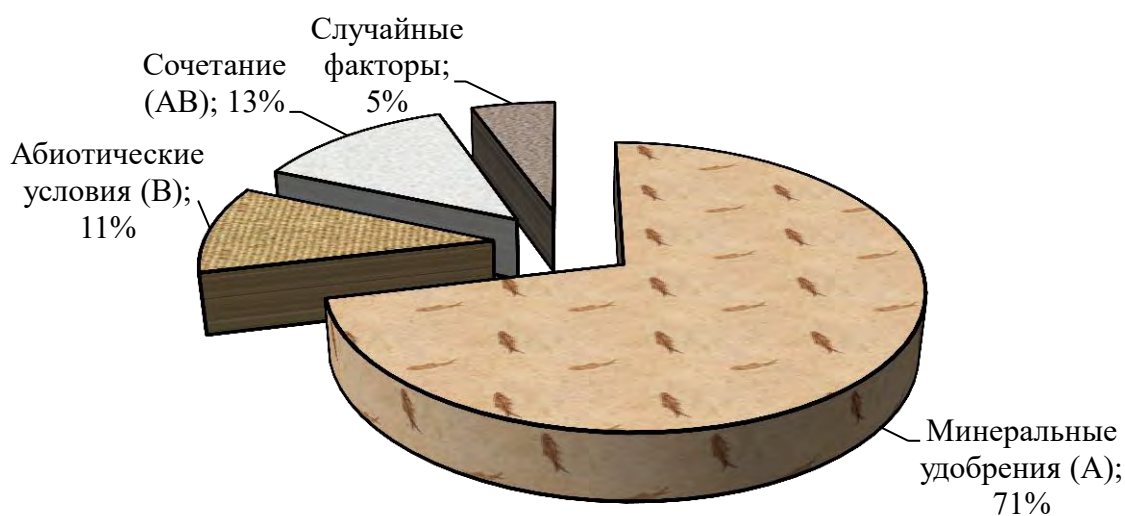
Таблица 1 – Урожайность сухого вещества проса Удалое в зависимости от доз минеральных удобрений, т/га

Дозы минеральных удобрений	2007 г.	2008 г.	2015 г.	2016 г.	Среднее	Отклонение от контроля
Без удобрений (к)	2,21	1,62	2,00	2,32	2,04	
N <sub>20</sub> P <sub>10</sub> K <sub>10</sub>	2,97	2,45	3,00	2,83	2,81	0,77
N <sub>40</sub> P <sub>20</sub> K <sub>20</sub>	2,88	2,68	3,01	2,99	2,89	0,85
N <sub>50</sub> P <sub>25</sub> K <sub>25</sub>	3,00	3,00	3,08	3,36	3,11	1,07
N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	2,89	3,08	3,12	3,42	3,13	1,09
N <sub>80</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	3,05	3,37	3,18	3,57	3,29	1,25
N <sub>80</sub> P <sub>40</sub> K <sub>80</sub>	3,09	3,07	3,17	3,57	3,40	1,36
N <sub>80</sub> P <sub>40</sub> K <sub>100</sub>	3,31	3,27	3,21	4,25	3,51	1,47
Среднее	2,92	2,81	2,97	3,29		
НСР <sub>05</sub>	0,29	0,30	0,15	0,36		

В 2015 г. среднесуточная температура 18,5-27,4 °С в период кущения проса и достаточное количество влаги (97,8 мм) в период «кущение – выметывание» способствовали формированию 2,97 т/га сухого вещества. Прибавка урожайности 1,0-1,21 т/га сухого вещества от применения разных доз минеральных удобрений значима при НСР<sub>05</sub> 0,15 т/га. В условиях 2016 г. просо сформировало наибольший сбор сухого вещества. Существенную прибавку урожайности на 0,37-0,68 т/га обеспечили дозы N<sub>20</sub>P<sub>10</sub>K<sub>10</sub>, N<sub>50</sub>P<sub>25</sub>K<sub>25</sub>, N<sub>80</sub>P<sub>40</sub>K<sub>100</sub> относительно урожайности в предыдущем варианте опыта. Как известно, минеральные удобрения «смягчают» влияние внешних факторов на растения. В среднем за четыре года исследований на долю влияния минеральных удобрений приходится 71% (рис.), поэтому в вариантах с дозами минеральных удобрений более N<sub>50</sub>P<sub>25</sub>K<sub>25</sub>, кроме 2016 г., урожайность сухого

вещества по годам практически не отличалась. В варианте без удобрений разница в урожайности составила 0,11-0,70 т/га.

В среднем за четыре года исследований действие возрастающих доз азофоски состава NPK 20:10:10 во всех изучаемых вариантах выразилось прибавкой урожайности сухого вещества проса 0,77-1,47 т/га, или на 38-72% относительно продуктивности в варианте без применения удобрений. Однако, если внесение N<sub>20</sub> P<sub>10</sub> K<sub>10</sub> существенно повысило урожайность сухого вещества на 0,77 т/га, то при увеличении дозы N<sub>40</sub>P<sub>20</sub> K<sub>20</sub> урожайность сухого вещества проса осталась на том же уровне. Такая же закономерность сохранилась по другим вариантам.



**Доля влияния агротехнического приема (минеральные удобрения) и абиотических условий на формирование урожайности сухого вещества проса обыкновенного**

Установлена закономерность возрастания выноса элементов питания урожаем проса при повышении доз основного удобрения во всем изучаемом диапазоне (табл. 2).

**Таблица 2 – Вынос элементов питания с урожаем сухого вещества проса Удалое в зависимости от доз минеральных удобрений**

Дозы минеральных удобрений	Вынос элементов питания с урожаем, кг/га			Нормативный вынос элементов питания, кг/т		
	N	P	K	N	P	K
Без удобрений (к)	42,8	5,3	67,5	22,1	2,74	34,8
N <sub>20</sub> P <sub>10</sub> K <sub>10</sub>	66,7	8,7	109,4	23,8	3,10	39,0
N <sub>40</sub> P <sub>20</sub> K <sub>20</sub>	70,6	9,2	114,8	24,7	3,23	40,2
N <sub>50</sub> P <sub>25</sub> K <sub>25</sub>	72,4	9,4	121,0	23,9	3,09	40,0
N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	73,8	9,4	115,4	24,4	3,09	38,1
N <sub>80</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	77,8	10,0	125,8	24,3	3,11	39,3
N <sub>80</sub> P <sub>40</sub> K <sub>80</sub>	75,6	9,7	126,0	24,3	3,12	40,5
N <sub>80</sub> P <sub>40</sub> K <sub>100</sub>	77,4	10,1	131,4	23,8	3,11	40,3
Среднее	69,6	9,0	113,9	23,9	3,07	39,0

При применении доз азофоски вынос азота с урожаем сухого вещества увеличился на 23,9-35,0 кг/га, фосфора – на 3,4-4,8 кг/га, калия – на 41,9-63,9 кг/га. При возделывании проса Удалое на дерново-подзолистой почве без удобрений 1 т сухого вещества содержала азота всего 22,1 кг.

Применение основной дозы минерального удобрения  $N_{20}P_{10}K_{10}$  -  $N_{80}P_{40}K_{100}$  формирует нормативный вынос азота 23,8-24,7 кг/т. Как известно, причиной является усиленное азотное питание растений, которое приводит к возрастанию белковости сухого вещества. Однако следует отметить, что при увеличении урожайности за счет применения минеральных удобрений нормативный вынос фосфора повышается на 0,35-0,49 кг/т, калия – на 4,2-5,7 кг/т. В среднем по опыту при возделывании проса Удалое на дерново-подзолистой почве Среднего Предуралья формируется следующий нормативный вынос N – 23,9 кг/т, P – 3,07 кг/т, K – 39,0 кг/т сухого вещества.

Эффективность применения минеральных удобрений оценивают по прибавке урожайности и их окупаемости. Наибольшая окупаемость 1 кг д.в. минеральных удобрений 70,3 кг сухого вещества получена при внесении  $N_{20}P_{10}K_{10}$  (табл. 3). При увеличении доз азофоски состава 20:10:10 ее окупаемость снижается на 34,5-55,5 кг/кг.

Для более объективной оценки полученных результатов в опыте необходимо определить их экономическую эффективность. Наибольший уровень рентабельности 23% обеспечило внесение минеральных удобрений в дозе  $N_{20}P_{10}K_{10}$ .

Таблица 3 – Эффективность применения доз минеральных удобрений при возделывании проса Удалое

Дозы минеральных удобрений	Окупаемость минеральных удобрений, кг д.в./кг	Себестоимость продукции, руб./ тыс. корм. ед.	Уровень рентабельности, %	Коэффициент энергетической эффективности
Без удобрений (к)	-	3431,2	22	3,36
$N_{20}P_{10}K_{10}$	70,3	3406,5	23	3,68
$N_{40}P_{20}K_{20}$	35,8	3983,4	5	3,15
$N_{50}P_{25}K_{25}$	30,3	4113,0	2	3,08
$N_{60}P_{30}K_{30}$	25,3	4394,0	-4	2,88
$N_{80}P_{40}K_{40}$	20,0	4761,1	-12	2,69
$N_{80}P_{40}K_{80}$	15,6	5074,5	-17	2,57
$N_{80}P_{40}K_{100}$	14,8	5106,2	-18	2,63

При увеличении дозы удобрений до  $N_{60}P_{30}K_{30}$ ,  $N_{80}P_{40}K_{40}$ ,  $N_{80}P_{40}K_{80}$ ,  $N_{80}P_{40}K_{100}$  выявлена их убыточность –4...–18%. В данных вариантах себестоимость возрастает на 987,5-1699,7 руб./тыс. корм. ед. относительно наименьшей себестоимости (3406,5 руб./тыс. корм. ед.) в варианте с дозой  $N_{20}P_{10}K_{10}$ .

При возделывании проса Удалое на кормовые цели коэффициент энергетической эффективности 3,68 был наибольшим в варианте  $N_{20}P_{10}K_{10}$ . По-



вышение доз внесения минеральных удобрений до  $N_{40}P_{20}K_{20}$  и более способствует снижению коэффициента энергетической эффективности.

**Вывод.** Таким образом, на дерново-подзолистых среднесуглинистых почвах с повышенным и высоким содержанием подвижного фосфора, с высоким и очень высоким – обменного калия, в технологии возделывания проса обыкновенного на корм целесообразно применять минеральные удобрения в дозе  $N_{20}P_{10}K_{10}$ . При этом формируется 2,81 т/га сухого вещества, что составляет 112% от планируемой урожайности.

#### Список литературы

1. Башков, А.С. Повышение эффективности удобрений на дерново-подзолистых почвах Среднего Предуралья / А.С. Башков. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013. – 328 с.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 347 с.
3. Кормовая база – залог эффективного ведения молочного скотоводства Удмуртской Республики / Е.М. Кислякова, Ю.В. Исупова, С.Л. Воробьева [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, 2014. - Т. 218. - № 2. - С. 135-140.
4. Коконов, С.И. Эффективность минеральных удобрений в технологии возделывания проса на кормовые цели / С.И. Коконов, О.А. Страдина, Н.И. Мазунина // Кормопроизводство. - 2016. - № 2. - С. 17-20.
5. Любимов, А.И. Просо - перспективная кормовая культура / А.И. Любимов, Е.М. Кислякова, С.И. Коконов // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. - № 6. – С. 29-30.

УДК 633.15+633.171

***С.И. Коконов<sup>1</sup>, С.А. Костенкова<sup>1</sup>, В.А. Канеев<sup>2</sup>, Б.Б. Борисов<sup>2</sup>***

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА;

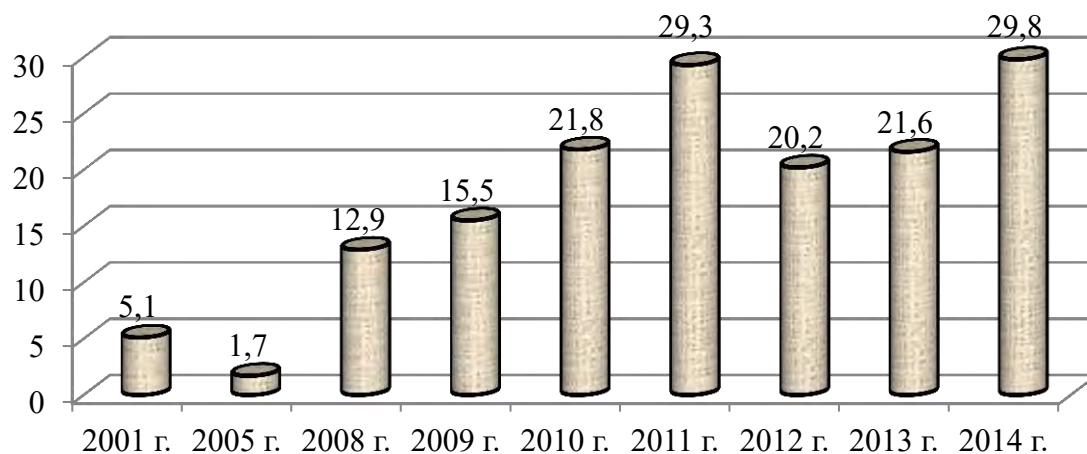
<sup>2</sup>СХПК им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики

#### **Сравнительная оценка адаптивности гибридов кукурузы и сортов проса обыкновенного и качества силоса**

Приведены результаты многолетних исследований по изучению формирования кормовой продуктивности гибридов кукурузы и сортов проса. Изучены их адаптивные свойства. Выявлено, что в условиях Среднего Предуралья гибриды Каскад 195 и Катерина характеризуются высокой экологической пластичностью и средней стабильностью. Все изучаемые сорта проса обыкновенного отличались высокой стабильностью ( $Sd^2 = 0,878-0,002$ ).

**Актуальность.** В сельскохозяйственном производстве Среднего Предуралья, в том числе и Удмуртской Республики, кукуруза является основной силосной культурой. До 2005 г. площадь посевов стремительно уменьшалась до 1700 га в связи с отсутствием стабильной обеспеченности семенами сельскохозяйственных организаций и отработанной технологии возделывания для современных гибридов. Для увеличения продуктивности сельскохозяй-

ственных животных необходима обеспеченность энергонасыщенными кормами, чему способствует увеличение посевной площади под кукурузой за последние 3 года до 20,2-29,8 тыс. га, или более 4% в структуре посевных площадей кормовых культур (рис.). По потенциальной урожайности и энергетической питательности она превосходит зернофуражные культуры и способна обеспечить наибольший выход обменной энергии 96-98 ГДж/га [3].



**Динамика площади посевов кукурузы в Удмуртской Республике**

При увеличении площади, занимаемой кукурузой, возникает необходимость подбора гибридов, обладающих высокой адаптационной способностью. По мнению А.А. Жученко [2], дальнейший рост урожайности в значительной степени (на 50% и более) обусловлен оптимизацией взаимодействия «генотип – среда». Приспособленные к местным условиям внешней среды сорта и гибриды могут обеспечивать наибольшую продуктивность.

**Цель и задачи исследований.** Целью исследований является сравнительная оценка адаптивной способности гибридов кукурузы и сортов проса обыкновенного. Задачи: изучить формирование кормовой продуктивности кукурузы и проса; рассчитать экологическую пластичность и стабильность изучаемых гибридов и сортов; дать сравнительную оценку качества силоса из кукурузы и проса.

**Условия и методика исследований.** Исследования проводили по общепринятой методике Б.А. Доспехова [1], на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве с повышенным содержанием гумуса, со слабокислой обменной кислотностью, с высоким и очень высоким содержанием подвижного фосфора и обменного калия. Экологическая пластичность и стабильность изучаемых сортов проса обыкновенного, кукурузы по S.A. Eberhart, W.A. Russell [5] в изложении В.А. Зыкина и др. [4].

**Результаты и обсуждение.** Метеорологические условия вегетационных периодов в годы проведения исследований в СХПК им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики характеризовались разнообразными температурными режимами и количеством выпавших осадков, что оказа-

ло влияние на формирование урожайности сухого вещества гибридов кукурузы. Доля влияния абиотических условий на формирование урожайности сухого вещества кукурузы была 84% и лишь 10% приходится на взаимодействие «гибрид × условия». В среднем за три года исследований наибольший сбор сухого вещества 12,2 т/га обеспечил гибрид Катерина СВ (табл. 1).

Таблица 1 – Продуктивность и адаптивность гибридов кукурузы в СХПК им. Мичурин Вавожского района

Гибрид	Урожайность сухого вещества, т/га			Средняя	Размах урожайности, % (d)	Коэффициент вариации (V)	Коэффициент пластичности (b <sub>i</sub> )	Коэффициент стабильности (Sd <sup>2</sup> )
	2010 г.	2011 г.	2013 г.					
Алмаз	4,4	14,3	16,2	11,6	73	47	1,10	3,56
Аматус	4,2	15,0	15,8	11,7	73	38	1,10	7,37
Каскад 195 СВ	5,4	14,1	15,6	11,7	65	52	0,95	3,14
Катерина СВ	6,9	14,4	15,4	12,2	55	43	0,80	2,69
Машук 150 МВ	4,9	12,7	16,6	11,4	70	58	1,06	0,09
Машук 170 МВ	5,5	9,5	13,7	9,6	60	56	0,72	0,91
Машук 175 МВ	5,1	10,4	17,8	11,1	71	54	1,09	5,26
Ньютон МВ	5,5	10,5	18,1	11,4	70	56	1,08	5,85
Родник 179 СВ	5,4	10,9	17,4	11,2	69	53	1,04	3,00
Обский 140 СВ	5,6	12,2	17,7	11,8	68	51	1,07	0,82
Индекс условий среды (I <sub>j</sub> )	-6,1	1,0	5,1					

Наименьшую урожайность сухого вещества 4,2-6,9 т/га гибриды кукурузы сформировали в неблагоприятный 2010 г. при опасном агрометеорологическом явлении – атмосферная засуха (I<sub>j</sub> = -6,1). Относительно благоприятные агроклиматические условия для развития кукурузы сложились в 2013 г. (I<sub>j</sub> = 5,1). Сбор сухого вещества 13,7-18,1 т/га гибридами кукурузы был наибольшим. Анализ стрессоустойчивости показал, что гибриды Катерина и Машук 170 имеют наибольшую адаптивность к условиям среды. Разница между минимальной и максимальной урожайностью (-8,2... -8,5 т/га сухого вещества) данных гибридов была наименьшей.

За три года исследований гибриды Алмаз и Аматус селекции компании KWS имели относительно низкую устойчивость к изменениям абиотических условий. Снижение урожайности в неблагоприятном 2010 г. по сравнению с урожайностью в относительно благоприятном 2013 г. составило 73%. Гибриды Катерина, Машук 175, Ньютон, Родник 179, Обский 140 в стрессовых и благоприятных абиотических условиях сформировали наибольшую среднюю урожайность 11,2-11,8 т/га сухого вещества, что свидетельствует об их относительно высокой степени «гибкости» к изменяющимся факторам среды.

В годы исследований относительный показатель изменчивости урожайности сухого вещества был значительным ( $V > 20\%$ ) у всех изучаемых гибридов (табл. 2).

Высокой отзывчивостью на изменения условий среды характеризовались гибриды Алмаз, Амабус, Машук 150, Машук 175, Ньютон, Родник 179, Обский 140 ( $b_i > 1$ ), гибриды Каскад 195, Катерина и Машук 170 имели коэффициент линейной регрессии ниже 0, что свидетельствует о низкой реакции на изменение условий. Гибрид Амабус можно позиционировать как гибрид с наиболее низкой стабильностью по урожайности ( $Sd^2 7,37$ ).

В кормовом клине Среднего Предуралья в качестве силосной культуры все больше распространение получает просо обыкновенное и является альтернативой для кукурузы. Для определения влияния реакции генотипа сорта и условий произрастания растений на продуктивность сортов проса обыкновенного были рассчитаны параметры адаптивности (табл. 2) и экологической пластичности по урожайности сухого вещества (табл. 3).

Таблица 2 – Адаптивность сортов проса обыкновенного по урожайности сухого вещества, 2005-2007 гг.

Гибрид	Урожайность, т/га		Размах урожайности, % (d)	Коэффициент вариации (V)	Коэффициент пластичности ( $b_i$ )	Коэффициент стабильности ( $Sd^2$ )
	$Y_{2min}$	$Y_{1max}$				
Удалое (к)	1,52	6,50	77	48	1,21	0,878
Быстрое	2,74	5,79	53	31	0,77	0,102
Доброе	3,02	5,89	49	29	0,73	0,242
Камское	2,53	7,64	67	42	1,27	0,006
Нур	3,18	7,33	57	33	1,03	0,002

Разница между минимальной ( $Y_2$ ) и максимальной ( $Y_1$ ) урожайностью дает характеристику стрессоустойчивости сортов к условиям произрастания. По данному показателю за 2005-2007 гг. сорт Камское отличался наименьшей устойчивостью к стрессовым условиям произрастания (-5,11 т/га). Сорт Нур в стрессовых и благоприятных абиотических условиях сформировал наибольшую среднюю урожайность 5,26 т/га сухого вещества, что свидетельствует их об относительно высокой степени «гибкости» к изменяющимся факторам среды ( $d = 57\%$ ).

За 2005-2007 гг. исследований коэффициент вариации 29-48% свидетельствует о значительном изменении урожайности сухого вещества сортов проса обыкновенного. Расчетами коэффициента пластичности установлена способность сортов Быстрое и Доброе к общей адаптации ( $b_i = 0,73-0,77$ ). Однако следует отметить, что данные сорта отличались существенно низкой урожайностью сухого вещества.

Близкой к теоретическому сочетанию показателей экологической пластичности ( $b_i = 1,03$ ) и высокой стабильностью ( $Sd^2 = 0,002$ ) отличался среднеспелый сорт Нур.

В соответствии с зоотехническими требованиями переваримость энергии сухого вещества объемистых кормов должна быть не менее 67%. При такой переваримости достигается концентрация обменной энергии 9-12 МДж/кг сухого вещества. В структуре рациона крупного рогатого скота силос занимает около 40%, его доля в объемистых кормах может достигать 70%. Поэтому изучаемые культуры рассматриваются как силосные. В силосе хорошего качества молочной кислоты должно быть в 2-3 раза больше, чем уксусной. Если процесс силосования идет неправильно, то в силосе накапливается много уксусной, масляной, пропионовой и других летучих кислот. В исследуемых партиях силоса молочной кислоты было в 2,3 раза больше, чем уксусной. По органолептическим показателям образцы соответствовали доброкачественному силосу, а именно, имели оливковый цвет с хорошо различимыми частями стеблей, листьев и соцветий с приятным запахом.

За семь лет исследований проанализировано 19629 т кукурузного силоса в СХПК им. Мичурина Вавожского района (табл. 3).

Таблица 3 – Кормовая питательность силоса из однолетних кормовых культур

Показатель	Кукурузный силос (СХПК им Мичурина, 2007-2013 гг.)	Силос из проса (СХПК им Мичурина, 2008-2012 гг.)
Сухое вещество, %	29,6	30,6
Кормовые единицы	0,26	0,27
Обменная энергия КРС, МДж/кг	3,11	3,20
Концентрация обменной энергии КРС МДж/кг СВ	10,3	10,5
Сырой протеин в сухом веществе, %	12,1	12,5
Сырая клетчатка, % в СВ	26,2	28,1
БЭВ, % в СВ	58,4	55,3
Содержание молочной кислоты в об- щем объеме кислот, %	69	73
Кислотность, ед. рН	3,86	3,98

За весь период изучения все партии силоса отвечали требованиям 1-го класса качества по ГОСТ Р 55986-2014. Концентрация обменной энергии 10,3 МДж/кг сухого вещества и содержание сырого протеина 12,1% свидетельствуют об энергонасыщенности приготовленного корма.

Анализ силоса из проса обыкновенного в СХПК им. Мичурина позволяет сделать заключение о его высоком качестве, так как оно относится к культурам с высоким содержанием углеводов (1,5-3,0% сахара), что обеспечивает нормальное брожение не только при силосовании его в чистом виде, но и в смеси с бобовыми культурами. За четыре года исследований (2008-2012 гг.) проанализировано 9624 т силоса. Установлено, что все партии силоса отвечали требованиям 1-го класса ГОСТ Р 55986-2014, в среднем кислотность 3,98 ед. рН, содержание молочной кислоты в общем объеме кислот 73%. О высоком качестве силоса свидетельствует концентрация обменной

энергии 10,5 МДж/кг, содержание сырого протеина 12,5%, сырой клетчатки 28,1% в сухом веществе. Кормовая питательность силоса 0,27 корм. ед. и 3,2 МДж обменной энергии выше, чем в силосе из кукурузы выращенной по зерновой технологии.

**Вывод.** Таким образом, исследованиями выявлено, что в условиях Среднего Предуралья гибриды Каскад 195 и Катерина характеризуются высокой экологической пластичностью и средней стабильностью. Все изучаемые сорта проса обыкновенного отличались высокой стабильностью ( $Sd^2 = 0,878 - 0,002$ ), что крайне важно в условиях рискованного земледелия. Также следует отметить, что по качеству силос из проса обыкновенного не уступает кукурузному силосу, а по основным показателям, таким как концентрация обменной энергии (10,5-12,6 МДж/кг) и концентрации сырого протеина (12,5-12,8%) в сухом веществе, имеет преимущество. Поэтому просо представляет интерес для сельскохозяйственного производства в качестве силосной культуры, и разработка технологии возделывания является весьма актуальной задачей.

#### Список литературы

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Жученко, А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). Теория и практика. В трех томах / А.А. Жученко. – М.: Изд-во Агрорус, 2008. - Том 1. – 814 с.
3. Особенности кормопроизводства и кормления высокопродуктивных коров в Удмуртской Республике: монография / Е.М., Кислякова, С.И. Коконов, Г.М. Жук [и др.]. – Ижевск : ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007. – 102 с.
4. Методика расчета и оценки параметров экологической пластичности сельскохозяйственных растений. – Уфа, 2005. – 100 с.
5. Eberhart, S.A. Stability parameters for comparing varieties / S.A. Eberhart, W.A. Russell // Crop Sci. 1966. – V. 6. – Nr 1. – P. 36–40.

УДК 633.13:631.526.32 (470.51)

***В.Г. Колесникова<sup>1</sup>, В.В. Зорина<sup>2</sup>***

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА;

<sup>2</sup>СХПК им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики

#### **Реакция сортов овса на абиотические условия в СХПК им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики**

Приведена реакция сортов овса на абиотические условия. Научно обоснована урожайность сортов и сортообразцов овса элементами ее структуры.

**Актуальность.** Академик РАСХН А.А. Жученко [1] отмечал, что каждая культура и сорт обладают специфической отзывчивостью (реакцией) на

действие факторов внешней среды. Результаты исследований реакции сортов овса посевного на абиотические условия, в том числе на приемы возделывания, изложены в трудах В.Г. Колесниковой [2-9], И.Ш. Фатыхова [10-12], А.И. Кубашевой [13-14], Т.Н. Рябовой [15-17], Л.А. Моховой [18]. В связи с этим изучение продуктивности сортов овса, сравнительной реакции их на абиотические условия является актуальной задачей.

**Цель исследований:** изучить реакцию современных сортов овса посевного на абиотические условия в СХПК им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики.

**Задачи исследований:**

- 1) выявить сравнительную реакцию сортов овса урожайностью зерна на абиотические условия;
- 2) научно обосновать урожайность сортов овса ее структурой.

**Методика проведения исследований.** В СХПК им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики в 2015 г. проведен полевой опыт по конкурсному сортоиспытанию 10 сортов и 3 сортообразцов овса посевного. Опыт однофакторный, полевой. Общая площадь делянки 50 м<sup>2</sup>. Посев проведен обычным рядовым способом сеялкой СН – 16, на глубину 3-4 см с нормой высева 7,0 млн. шт. всхожи семян на 1 га. Уборку полевого опыта проводили в фазе полной спелости зерна. Опыты выполнены в соответствии с общепринятыми методиками [19-20].

**Результаты исследований.** Реакция сортов и сортообразцов овса посевного на абиотические условия формированием урожайности была неодинаковой. Продуктивность изучаемых сортов и сортообразцов в условиях 2015 г. была выше на 92,7-452,4 г/м<sup>2</sup>, или на 22,9–112% урожайности стандарта Яков, кроме сорта Стайер, который имел урожайность на уровне аналогичных значений у сорта Яков (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность зерна сортов и сортообразцов овса, г/м<sup>2</sup>

Сорт	Урожайность, г/м <sup>2</sup>	Отклонения	
		г/м <sup>2</sup>	%
Яков (st.)	404,0	-	0
Улов	678,3	274,3	67,9
Гунтер	505,1	101,1	25,0
Буланый	572,2	168,2	41,6
Памяти Балавина	592,3	188,3	46,6
Аватар	496,7	92,7	22,9
Медведь	798,9	394,9	97,7
Кречет	691,3	287,3	71,1
Стайер	414,4	10,4	2,6
Уралец	856,4	452,4	112,0
КСИ 20	681,2	277,2	68,6
КСИ 18	609,1	205,1	50,8
КСИ 32	708,4	304,4	75,3

Относительно на одном уровне имели урожайность зерна 404,0–592,3 г/м<sup>2</sup> сорта Яков, Стайер, Аватар, Гунтер, Буланный и Памяти Балавина.

Сорта овса Уралец, Медведь, Кречет, Улов и сортообразцы КСИ 32, КСИ 20, КСИ 18 сформировали урожайность зерна на 609,1–856,4 г/м<sup>2</sup>, или 50,8–112%, выше по сравнению с урожайностью сорта Яков. Изучаемые сорта и сортообразцы овса проявили разную реакцию на абиотические условия урожайностью соломы, которая по вариантам опыта колебалась от 564 до 1200 г/м<sup>2</sup> (табл. 2).

Таблица 2 – Урожайность соломы сортов и сортообразцов овса, г/м<sup>2</sup>

Сорт	Урожайность соломы, г/м <sup>2</sup>	Отклонение	
		г/м <sup>2</sup>	%
Яков (st.)	564	-	0
Улов	876	312	55,3
Гунтер	876	312	55,3
Буланный	852	288	51,1
Памяти Балавина	936	372	66,0
Аватар	648	84	14,9
Медведь	924	360	63,8
Кречет	1044	480	85,1
Стайер	766	202	35,8
Уралец	1008	432	76,6
КСИ 20	996	432	76,6
КСИ 18	1016	452	80,1
КСИ 32	1200	636	112,8

Наибольшей урожайностью соломы 924–1200 г/м<sup>2</sup> выделились сорта Медведь, Памяти Балавина, Уралец, Кречет и сортообразцы КСИ 20, КСИ 18, КСИ 32. Относительно низкую урожайность соломы 564–876 г/м<sup>2</sup> имели Яков, Аватар, Стайер, Буланный, Гунтер и Улов. У сортов Медведь и Уралец соотношение зерна к соломе 1:1,16 и 1:1,18 было наименьшим (табл. 3).

Таблица 3 – Соотношение зерна к соломе у сортов и сортообразцов овса

Сорт	Вид продукции	Соотношение
Яков (st.)	Зерно:солома	1:1,40
Улов	Зерно:солома	1:1,29
Гунтер	Зерно:солома	1:1,73
Буланный	Зерно:солома	1:1,49
Памяти Балавина	Зерно:солома	1:1,58
Аватар	Зерно:солома	1:1,30
Медведь	Зерно:солома	1:1,16
Кречет	Зерно:солома	1:1,51
Стайер	Зерно:солома	1:1,85
Уралец	Зерно:солома	1:1,18
КСИ 20	Зерно:солома	1:1,46
КСИ 18	Зерно:солома	1:1,67
КСИ 32	Зерно:солома	1:1,69



Наибольшим соотношением зерна к соломе характеризовались сорта Стайер (1:1,85), Гунтер (1:1,73) и сортообразцы КСИ 18 (1:1,67), КСИ 32 (1:1,69).

Реакция сортов и сортообразцов овса на абиотические условия 2015 г. проявилась высокой полевой всхожестью семян (73–99%), выживаемостью растений в период вегетации (69,4–95,7%), густотой стояния продуктивных растений к уборке (304–512 шт./м<sup>2</sup>), густотой продуктивных стеблей (408–624 шт./м<sup>2</sup>). Наибольшую густоту продуктивных стеблей (520–624 шт./м<sup>2</sup>) перед уборкой сформировали сорта Уралец, Медведь, Улов и все изучаемые сортообразцы (табл. 4).

Таблица 4 – Элементы структуры урожайности сортов и сортообразцов овса

Сорт	Полевая всхожесть семян, %	Продуктивные растения, шт./м <sup>2</sup>	Выживаемость растений в период вегетации, %	Продуктивные стебли, шт./м <sup>2</sup>	Высота растений, см
Яков (st.)	73	348	79,1	408	87
Улов	99	512	86,2	576	78
Гунтер	70	360	85,7	476	87
Буланный	70	402	95,7	496	84
Памяти Балавина	88	432	81,8	540	103
Аватар	73	304	69,4	448	90
Медведь	73	408	93,1	560	99
Кречет	79	432	91,1	516	85
Стайер	80	396	82,5	492	85
Уралец	82	390	79,3	588	97
КСИ 20	75	376	83,6	520	107
КСИ 18	92	420	76,1	532	91
КСИ 32	92	420	76,1	624	96

Общеизвестно, что одним из важных показателей устойчивости растений к полеганию является их высота. Изучаемые сорта и сортообразцы овса сформировали высоту растений от 78 см до 107 см. Самыми низкорослыми оказались растения сорта Улов (78 см). Относительно высокие растения были у сорта Памяти Балавина (103 см) и у сортообразца КСИ 20 (107 см).

Одним из главных элементов структуры урожайности является продуктивность соцветия (табл. 5). Изучаемые сорта овса и сортообразцы имели длину метелки 13,3–16,1 см, в которых сформировалось 20–42 шт. зерен. Наибольшей озерненностью соцветия (37 и 42 шт.) выделились сорта Уралец, Памяти Балавина, Медведь, Улов и Кречет. У сорта Стайер количество зерен в метелке было наименьшим (20 шт.), но по массе 1000 зерен 48,5 г он превзошел все изучаемые сорта и сортообразцы. Реакция изучаемых сортов и сортообразцов на абиотические условия 2015 г. проявилась формированием относительно высокой массой зерна соцветия 0,98–1,60 г. Поэтому биологическая урожайность по вариантам опыта составила 465,1–940,8 г/м<sup>2</sup>.

Таблица 5 – Продуктивность метелки и биологическая урожайность сортов и сортообразцов овса

Сорт	Длина метелки, см	Зерен в метелке, шт.	Масса 1000 зерен, г	Масса зерна одного соцветия, г	Биологическая урожайность, г/м <sup>2</sup>
Яков (st.)	13,6	27	42,9	1,14	465,1
Улов	14,4	39	34,5	1,33	766,1
Гунтер	13,3	31	36,6	1,12	533,1
Буланый	13,9	28	44,2	1,26	625,0
Памяти Балавина	13,6	37	35,8	1,31	707,4
Аватар	16,1	33	38,7	1,26	564,5
Медведь	17,2	38	41,1	1,57	879,2
Кречет	13,7	42	36,6	1,53	789,5
Стайер	14,6	20	48,5	0,98	482,2
Уралец	16,1	37	43,0	1,60	940,8
КСИ 20	14,6	35	44,9	1,57	816,4
КСИ 18	14,0	33	40,3	1,33	707,6
КСИ 32	14,7	35	42,9	1,51	842,6

Рассмотренные элементы структуры урожайности изучаемых сортов и сортообразцов соответствуют их урожайности зерна по вариантам опыта.

Установлена прямая сильная корреляционная связь урожайности сортов овса с продуктивностью метелки  $r = 0,92$ , с густотой стояния продуктивных стеблей  $r = 0,86$  и с озерненностью метелки  $r = 0,80$ , прямая средняя – с длиной метелки  $r = 0,51$  и с густотой стояния продуктивных растений  $r = 0,43$ , прямая слабая – с высотой растений  $r = 0,42$ , с полевой всхожестью  $r = 0,29$  и с выживаемостью растений в период вегетации  $r = 0,24$  (табл. 6). Выявлена отрицательная слабая корреляция урожайности с массой 1000 зерен ( $r = -0,02$ ). Следовательно, в абиотических условиях 2015 г. продуктивность сортов и сортообразцов овса на 64-85% определялась густотой стояния продуктивных стеблей к уборке и продуктивностью метелки.

Таблица 6 – Коэффициенты корреляции и детерминации между урожайностью зерна сортов и сортообразцов овса и элементами ее структуры

Элемент структуры	Коэффициент корреляции (r)	Коэффициент детерминации (d)
Продуктивность метелки	0,92	0,85
Густота стояния продуктивных стеблей	0,86	0,74
Озерненность метелки	0,80	0,64
Длина метелки	0,51	0,26
Густота стояния продуктивных растений	0,43	0,19
Высота растений	0,42	0,18
Полевая всхожесть	0,29	0,08
Выживаемость растений в период вегетации	0,24	0,06
Масса 1000 зерен	-0,14	-0,02

Таким образом, реакция сортов и сортообразцов овса на абиотические условия 2015 г. была разной. Наиболее адаптированным к абиотическим условиям 2015 г. оказался сорт Уралец, который сформировал урожайность зерна  $856,4 \text{ г/м}^2$ , превысив урожайность овса Яков на  $452,4 \text{ г/м}^2$ , или на 112,0%. Научным обоснованием наибольшей урожайности сорта Уралец являются густота продуктивного стеблестоя перед уборкой и продуктивность метелки.

### **Выводы:**

1. Выявлена и научно обоснована реакция на абиотические условия формированием более высокой урожайности сортов овса Улов ( $678,3 \text{ г/м}^2$ ), Гунтер ( $505,1 \text{ г/м}^2$ ), Буланный ( $572,2 \text{ г/м}^2$ ), Памяти Балавина ( $592,3 \text{ г/м}^2$ ), Аватар ( $496,7 \text{ г/м}^2$ ), Медведь ( $798,9 \text{ г/м}^2$ ), Кречет ( $691,3 \text{ г/м}^2$ ), Уралец ( $856,4 \text{ г/м}^2$ ), сортообразцов КСИ 20 ( $681,2 \text{ г/м}^2$ ), КСИ 18 ( $609,1 \text{ г/м}^2$ ), КСИ 32 ( $708,4 \text{ г/м}^2$ ) относительно урожайности сортов Яков ( $404,0 \text{ г/м}^2$ ) и Стайер ( $414,4 \text{ г/м}^2$ ).

2. Научным обоснованием высокой урожайности сортов и сортообразцов овса являются элементы ее структуры – густота продуктивного стеблестоя перед уборкой и продуктивность соцветия.

### **Список литературы**

1. Жученко, А.А. Адаптивное растениеводство (эколого – генетические основы). Теория и практика / А.А. Жученко. – М.: Агрорус, 2009. – Том II. – 1104 с.
2. Колесникова, В.Г. Формирование урожайности зерна овса Гунтер в зависимости от нормы высева / В.Г. Колесникова, Л.А. Малых // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 1 (34). - С. 20-22.
3. Колесникова, В.Г. Хозяйственно-биологическая оценка сортообразцов овса посевного в условиях Среднего Предуралья / В.Г. Колесникова, Е.А. Белослудцева // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 1 (34). - С. 18-20.
4. Колесникова, В.Г. Эффективность приемов предпосевной обработки почвы и посева в технологии возделывания овса / В.Г. Колесникова, И.Ш. Фатыхов, Р.Р. Шарипов // Достижения науки и техники АПК. - 2013. - № 8. - С. 3-6.
5. Колесникова, В.Г. Экологическое испытание новых сортообразцов овса посевного / В.Г. Колесникова, Т.Н. Рябова // Актуальные проблемы селекции и технологии возделывания полевых культур: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора С.Ф. Тихвинского. – Киров: ФГБОУ ВПО Вятская ГСХА, 2013. – С. 60-63.
6. Колесникова, В.Г. Продуктивность сортов овса посевного на Увинском ГСУ Удмуртской Республики / В.Г. Колесникова, Л.А. Мохова // Аграрная наука - инновационному развитию АПК в современных условиях: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. 2013. – С. 48-51.
7. Колесникова, В.Г. Реакция сортов овса на предпосевную обработку семян / В.Г. Колесникова, А.И. Кубашева // Аграрная наука - инновационному развитию АПК в современных условиях: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. 2013. – С. 45-48.
8. Колесникова, В.Г. Реакция сортов овса на предпосевную обработку семян в Среднем Предуралье / В.Г. Колесникова, А.И. Кубашева // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 9. № 4 (34). – С. 135–138.
9. Колесникова, В.Г. Прямой посев в технологии возделывания овса в Среднем Предуралье / В.Г. Колесникова, Р.Р. Шарипов // Сберегающее (биологическое) земледелие

в современном сельском хозяйстве: материалы Международной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Республики Башкортостан, Академия наук Республики Башкортостан. – Уфа, 2014. - С. 97-99.

10. Фатыхов, И.Ш. Агрохимические показатели почв, нормы удобрений и урожайность овса Гунтер на госсортоучастках Удмуртской Республики / И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова, А.И. Кубашева // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 1. – С. 22–24.

11. Фатыхов, И.Ш. Влияние предпосевной обработки семян на продуктивность сортов овса в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова, А.И. Кадырова // Вестник ИрГСХА. – 2015. – Вып.69. – С. 20–30.

12. Фатыхов, И.Ш. Урожайность овса Яков в зависимости от предпосевной обработки семян и норм высева / И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова, К.В. Захаров // Вестник Казанского государственного аграрного университета. - 2015. - Т. 10, № 3. - С. 156-162.

13. Кубашева, А.И. Реакция сортов овса посевного на сульфаты микроэлементов в Среднем Предуралье / А.И. Кубашева, В.Г. Колесникова, И.Ш. Фатыхов // Актуальные проблемы науки и агропромышленного комплекса в процессе европейской интеграции: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию высшего сельскохозяйственного образования на Урале. – 2013. – С. 69-74.

14. Кубашева, А.И. Реакция сортов овса на предпосевную обработку семян микроудобрениями в наноразмерной форме / А.И. Кубашева, В.Г. Колесникова, И.Ш. Фатыхов // Научное обеспечение АПК. Итоги и перспективы: материалы Международ. науч.-практ. конф., посвященной 70-летию ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013. – С. 15–20.

15. Рябова, Т.Н. Экологическая пластичность и стабильность урожайности сортов овса посевного в условиях Среднего Предуралья / Т.Н. Рябова, В.Г. Колесникова, И.Ш. Фатыхов // Достижения науки и техники АПК. - 2014. - № 11. - С. 31-33.

16. Рябова, Т.Н. Экологическая пластичность и стабильность селекционных образцов овса посевного / Т.Н. Рябова, И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова // Инновации в науке, технике и технологиях: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Министерство образования и науки Удмуртской Республики, Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, Удмуртский государственный технический университет, Удмуртская республиканская общественная организация, Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, Ижевская медицинская академия, Камский институт гуманитарных и инженерных технологий, Союз ученых России. - 2014. - С. 226-228.

17. Рябова, Т.Н. Экологическая оценка овса голозерного в условиях Среднего Предуралья / Т.Н. Рябова, В.Г. Колесникова, И.Ш. Фатыхов // Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения: материалы Всероссийской научно-практической конференции; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Ижевская государственная сельскохозяйственная академия". - 2016. - С. 72-77.

18. Мохова, Л.А. Хозяйственно-биологическая оценка сортообразцов овса посевного в условиях Среднего Предуралья / Л.А. Мохова // Студенческая наука: современные технологии и инновации в АПК : материалы Всероссийской научной конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2014. – С. 28-31.

19. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - 5-е изд. доп. и перераб. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.

20. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск третий / под общей ред. М.А. Федина: Гос. ком. по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур при МСХ СССР. – М. 1983.

*Е.В. Корепанова, И.И. Фатыхов, Р.Р. Галиев*  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **Нормы высева сортов ячменя в Среднем Предуралье**

Анализ источников научной литературы по нормам высева сортов ячменя позволил установить, что для формирования урожайности зерна 5,0 т/га и более необходимо иметь густоту стояния продуктивного стеблестоя 600...700 шт./м<sup>2</sup> и продуктивность соцветия 0,7...0,8 г. Оптимальная норма высева сортов ячменя при возделывании на зерно 4...5 млн. шт. всхожих семян на 1 га, в технологии выращивания на зерносеяж – 6 млн. шт. всхожих семян на 1 га.

Проблема норм высева сортов ячменя является объектом постоянного изучения исследователей. Норма высева обеспечивает площадь питания и густоту стояния растений к уборке.

Актуальность данной проблемы обусловлена тем, что абиотические факторы, определяющие урожайность, постоянно изменяются. Реакция каждого сорта на абиотические факторы разная. Поэтому количественная норма высева семян зависит от биологических особенностей сорта, цели и приемов возделывания [1, 6, 12].

Поэтому **целью исследований** является систематизация и обобщение результатов полевых опытов, опубликованных в научной литературе, по нормам высева ячменя.

**Задачи исследований:** выявить основные элементы структуры урожайности, определяющие продуктивность сортов ячменя; установить оптимальные нормы высева сортов ячменя для формирования действительно возможной урожайности.

**Результаты исследований.** В условиях Среднего Предуралья у сортов ячменя Красноуфимский 95, Абава, Торос, Неван, Биос 1 уровень действительно возможной урожайности определяли два элемента ее структуры – густота стояния продуктивных стеблей к уборке и продуктивность соцветия [1, 3, 8, 9, 11, 15].

При 600...700 шт./м<sup>2</sup> продуктивных стеблей к уборке сорта ячменя формировали урожайность зерна 5,0 т/га и более, при этом продуктивность соцветия составляла 0,7...0,8 г [2, 5, 7, 10, 12-14, 16, 17].

Для получения действительно возможной урожайности зерна необходимо высевать 4...5 млн. штук всхожих семян на 1 га [18-21].

При этом полевая всхожесть семян, продуктивная кустистость и выживаемость растений за вегетацию должны иметь в среднем следующие значения (табл.).

При возделывании ячменя на зерносеяж следует использовать норму высева 6 млн. шт. всхожих семян на 1 га [4].

### Полевая всхожесть семян, продуктивная кустистость и выживаемость растений за вегетацию у сортов ячменя

Сорт	Полевая всхожесть семян, %	Продуктивная кустистость	Выживаемость растений за вегетацию, %
Красноуфимский 95	73	1,60	86
Абава	80	1,70	88
Дина	84	1,92	84
Торос	80	1,82	80
Неван	82	1,37	84
Биос 1	70	1,53	82

Таким образом, для формирования урожайности зерна сортов ячменя 5,0 т/га и более необходимо иметь густоту стояния продуктивных стеблей к уборке 600...700 шт./м<sup>2</sup> и продуктивность соцветия 0,7...0,8 г. Норма высева, обеспечивающая оптимальную структуру урожайности, составляет 4...5 млн. шт. всхожих семян на 1 га. В технологии возделывания ячменя на зерносеяж следует высевать 6 млн. шт. всхожих семян на 1 га.

#### Список литературы

1. Фатыхов, И.Ш. Урожайность ячменя Красноуфимский 95 и ее структура на сортоучастках Удмуртской АССР / И.Ш. Фатыхов, Г.Ф. Яковлева, С.К. Ложкина // Совершенствование агротехники зерновых и кормовых культур: сборник научных трудов; Пермский сельскохозяйственный институт им. академика Д.Н. Прянишникова. - Пермь, 1986. - С. 63-69.

2. Фатыхов, И.Ш. Роль элементов структуры в формировании урожайности ячменя Красноуфимский 95 на сортоучастках Удмуртской АССР/ И.Ш. Фатыхов, С.К. Смирнова, Г.Ф. Яковлева // Селекция, семеноводство и интенсификация производства зерна на Урале: межвузовский сборник научных трудов; Пермский сельскохозяйственный институт им. академика Д.Н. Прянишникова. - Пермь, 1989. - С. 141-147.

3. Фатыхов, И.Ш. Эффективность расчета норм высева ячменя сорта Абава на формирование оптимальных параметров структуры урожайности / И.Ш. Фатыхов // XXXIII научная конференция, посвященная 50-летию Свердловского сельскохозяйственного института: тезисы докладов. - Государственная комиссия совета министров СССР по продовольствию и закупкам, Главное управление высших учебных заведений, Свердловский сельскохозяйственный институт. - 1990. - С. 75-76.

4. Макарова, В.М. Урожайность ячменя на зерносеяж в зависимости от нормы высева, подкормки и срока уборки / В.М. Макарова, В.Н. Огнев, И.Ш. Фатыхов // Интенсивные приемы повышения продуктивности кормопроизводства в Предуралье: межвузовский сборник научных трудов; Пермский сельскохозяйственный институт им. академика Д.Н. Прянишникова. - Пермь, 1991. - С. 72.

5. Фатыхов, И.Ш. Кафедра растениеводства - 45 лет деятельности в Удмуртской Республике / И.Ш. Фатыхов // Материалы научно-практической конференции агрономического факультета Ижевской государственной сельскохозяйственной академии, посвященной 45-летию его основания. - Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 1999. - С. 8-12.

6. Фатыхов, И.Ш. Особенности возделывания ячменя в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов // Современные аспекты адаптивного земледелия: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 110-летию со дня рождения академика В.П. Мосолова. - 1998. - С. 153-154.

7. Фатыхов, И.Ш. Роль элементов технологии в формировании урожайности ячменя / И.Ш. Фатыхов // Актуальные проблемы аграрного сектора: сборник трудов научно-практической конференции Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 1998. - С. 60.

8. Фатыхов, И.Ш. Сорты полевых культур Предуралья: учебное пособие / И.Ш. Фатыхов, Н.А. Бусоргина, М.А. Степанова. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 1998. – 81 с.

9. Фатыхов, И.Ш. Формирование оптимальной структуры урожайности ячменя Абава в условиях Западного Предуралья / И.Ш. Фатыхов, Г.Ф. Яковлева // Агрометеорологические условия и агротехнические факторы повышения урожайности полевых культур в Предуралье: сборник научных статей. – Пермь: Пермская государственная сельскохозяйственная академия им. академика Д. Н. Прянишникова, 1996. - С. 84-89.

10. Фатыхов, И.Ш. Урожайность ячменя Биос-1 в зависимости от элементов технологии / И.Ш. Фатыхов, С.И. Коконов // Аграрная наука Северо-Востока Европейской части России на рубеже тысячелетий - состояние и перспективы: сборник научных трудов к 70-летию Вятской ГСХА. – Киров: Вятская государственная сельскохозяйственная академия, 2000. - С. 209-211.

11. Бабайцева, Т.А. Сорты полевых культур, возделываемые в учебно-опытном хозяйстве Июльское Ижевской государственной сельскохозяйственной академии: справочник / Т.А. Бабайцева, И.Ш. Фатыхов. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2000.

12. Фатыхов, И.Ш. Урожайность ячменя Биос 1 и ее структура на госсортоучастках Удмуртской Республики / И.Ш. Фатыхов, С.И. Коконов // Материалы XIX научно-практической конференции Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 1999. - С. 46-47.

13. Фатыхов, И.Ш. Урожайность ячменя Дина и ее структуры на госсортоучастках Удмуртской Республики / И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова, Т.А. Бабайцева // Аграрная наука - состояние и проблемы: сборник трудов региональной научно-практической конференции. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2002. - С. 108-111.

14. Адаптивная технология возделывания зерновых и зернобобовых культур / И.Ш. Фатыхов, Л.А. Толканова, В.Г. Колесникова [и др.] // Научные основы системы ведения сельского хозяйства в Удмуртской Республике. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2002. - С. 312-351.

15. Фатыхов, И.Ш. Сеем по-научному / И.Ш. Фатыхов // Агропром Удмуртии. - 2004. - № 3. - С. 16-17.

16. Фатыхов, И.Ш. Кафедра растениеводства - 60 лет деятельности / И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова // Адаптивные технологии в растениеводстве. Итоги и перспективы: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 60-летию кафедры растениеводства Ижевской ГСХА. – Ижевск: ИжГСХА, 2003. - С. 3-11.

17. Фатыхов, И.Ш. Аграрному производству - научное сопровождение / И.Ш. Фатыхов // Инновационное обеспечение реализации национального проекта «Развитие АПК в Удмуртской Республике»: сборник научных трудов. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2006. - С. 2.

18. Фатыхов, И.Ш. Приемы возделывания пивоваренного ячменя Биос-1 в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов, С.И. Коконов // Инновационное обеспечение реализации национального проекта «Развитие АПК в Удмуртской Республике»: сборник научных трудов. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2006. - С. 3.

19. Фатыхов, И.Ш. Научное обеспечение АПК - 60 лет деятельности кафедры растениеводства в Удмуртии / И.Ш. Фатыхов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - № 4 (41). - С. 21-28.

20. Фатыхов, И.Ш. Филиалу кафедры растениеводства ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА в СХПК имени Мичурина - 30 лет / И.Ш. Фатыхов, В.А. Капеев // Роль филиала кафедры на производстве в инновационном развитии сельскохозяйственного предприятия: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 30-летию филиала кафедры растениеводства ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА в СХПК - Колхоз имени Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики. – Ижевск: Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2014. - С. 3-9.

21. Фатыхов, И.Ш. Кафедра растениеводства ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА в инновационном развитии АПК Удмуртской Республики / И.Ш. Фатыхов // Достижения науки и техники АПК. - 2014.- № 8. - С. 3-5.

УДК 633.112.9 "324":631. 526.32

***Н.Н. Лысенко, А.С. Гусев***

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет  
им. Н.В. Парахина»

### **Сравнительный анализ сортов озимой тритикале, районированных в Центрально-Черноземном регионе России**

Проведен сравнительный анализ сортов озимой тритикале по урожайности, среднему содержанию белка, высоте стеблей. Приведена характеристика сортов озимой тритикале, наиболее распространенных в Центрально-Черноземном регионе России.

Одним из основных путей эффективности производства высококачественного и продовольственного зерна является использование молодой зерновой культуры – озимой тритикале, в которой удачно сочетаются высокая экологическая пластичность ржи с урожайностью и качеством пшеницы. Возрастающий интерес к этой полевой культуре в мире и в России обусловлен большими ее возможностями в связи с нарастанием засушливости и других аномальностей климата.

Более того, сорта озимой тритикале обладают высокой урожайностью зерна. В 2014 г. урожайность тритикале в России составила 26,4 ц/га, что на 9,5% больше, чем в 2013 г. (24,1 ц/га), и на 26,9% больше, чем в 2012 г. (20,8 ц/га), в то время как урожайность ржи в 2014 г. в РФ составила 17,6 ц/га.

В 2014 г. посевные площади под тритикале в России, по итоговым данным Росстата, увеличились на 0,2% и составили 251,3 тыс. га по отношению к 2013 г. (250,9 тыс. га) и на 7,7% – к 2012 г. (233,3 тыс. га). С 2009 г. данные по статистике возделывания тритикале выделяются отдельной позицией в составе зерновых и зернобобовых культур [4].

В Европе этой культуре уделяется очень большое внимание: в животноводстве зерно тритикале составляет основу рациона кормления – доля более 80%.

Озимая тритикале в эволюционном отношении еще очень молодая культура, многие вопросы ее биологии, технологии возделывания, защиты от



комплекса вредных организмов недостаточно изучены. Следовательно, для широкого внедрения в производство и больших перспектив использования в хозяйственной деятельности необходимы разработка и внедрение высокоэффективных инновационных технологий.

В государственном реестре селекционных достижений 63 сорта озимой тритикале, допущенных к использованию в 2015 г. 35 сортов озимой тритикале допущены к использованию в Центрально-Черноземном регионе Российской Федерации. К таким сортам относятся следующие: Аграф, Аллегро, Алмаз, Амфидиплоид 256-6, Ацтек, Бард, Брат, Валентин, Вокализ, Дозор, Донслав, Зенит одесский, Зимогор, Каприз, Квазар, Кентавр, Князь, Консул, Корнет, Легион, Лидер, Макар, Мамучар, Праг 3, Прорыв, Простор, Сват, Сколот, Сотник, Ставропольский, Ти 17, Торнадо, Трибун, Хонгор [2].

Проведем сравнительную характеристику сортов, наиболее часто встречающихся в Центрально-Черноземном регионе. К таковым относятся следующие сорта: Кентавр, Вокализ, Корнет, Зимогор (табл.).

**Сравнительная характеристика сортов озимой тритикале по средней урожайности, высоте стеблей, среднему содержанию белка и сырой клейковины**

Сорт	Средняя урожайность, ц/га	Высота стеблей, см	Содержание белка, %
Кентавр	39,8	70-122	До 14,1
Вокализ	38,1	83-103	До 12,5
Корнет	42,9	85-105	До 12
Зимогор	129	135	До 12

Таким образом, сорт озимой тритикале Зимогор обладает наибольшей урожайностью, которая в 3 раза больше урожайности сорта Корнет, на 89,2 ц/га и 90,9 ц/га выше урожайности сортов Кентавр и Вокализ соответственно.

Тем не менее сорта озимой тритикале Кентавр, Вокализ и Корнет обладают средней урожайностью (4,2–4,7 т/га), что выше на 28-44% по сравнению с сортом озимой пшеницы Московская 56, на 36-53% с сортом пшеницы Светлана и 56-76% с сортом озимой ржи Таловская 12 [1].

По высоте соломины тритикале уступает озимой ржи, но превосходит озимую (+ 10-22 см) и яровую (+15-27 см) пшеницу. Из всех сортов тритикале наиболее устойчивы к полеганию Кентавр (высота соломины 70 см) и Вокализ (83-105 см), определяя устойчивость по высоте стеблей. При практических исследованиях устойчивость к полеганию может отличаться, так как в основе анализа положены средние значения высоты стеблей по сортам. В патентах сортов указана следующая устойчивость к полеганию: сорта Зимогор – 9 баллов, Вокализ – 9 баллов, Корнет – 9 баллов, Кентавр – 9 баллов.

По содержанию белка наилучший показатель имеет сорт Кентавр, сорта Зимогор, Вокализ и Корнет имеют практически равное содержание белка.

Рассмотрим преимущества сортов по устойчивости к болезням. Сорт Зимогор обладает устойчивостью к болезням выше средней. Характеризуется комплексной полевой устойчивостью к ржавчинам, не поражается мучнистой росой, пыльной и твердой головней, слабовосприимчив к снежной плесени, вирусной и бактериальной пятнистости, фузариозам. Сорт отличается высокой полевой устойчивостью к корневым гнилям. Устойчив к майским заморозкам (до  $-8 -10^{\circ}\text{C}$ ) и длительному воздействию притертой ледяной корки [3].

Сорт Корнет обладает средней устойчивостью к болезням. Данный сорт в средней степени поражается бурой ржавчиной и септориозом. При этом он восприимчив к снежной плесени.

Сорт Вокализ характеризуется выше средней устойчивостью к болезням. В полевых условиях слабо поражен бурой ржавчиной и мучнистой росой, сильно – септориозом и снежной плесенью.

Сорт Кентавр обладает низкой устойчивостью к болезням. При проведении исследовательских опытов селекционером слабо поражен мучнистой росой и септориозом, сильно – бурой ржавчиной и снежной плесенью.

Анализируемые сорта обладают следующей зимо-холодостойкостью: Зимогор – высокая, Корнет – выше средней, Вокализ – высокая, Кентавр – выше средней.

Таким образом, при проведении сравнительного анализа группы районированных сортов озимой тритикале в Центрально-Черноземном регионе России выявлен наиболее экономически-выгодный сорт для производства – Зимогор, обладающий преимуществами по следующим характеристикам: урожайность, устойчивость к болезням, зимо-холодостойкость. Данный сорт уступает другим сортам по процентному содержанию белка.

#### **Список литературы**

1. Засорина, Э.В. Агробиологическая оценка сортов тритикале в Центральном черноземье / Засорина В.Э., Горчин С.А., Голикова И.А. // Вестник Курской государственной академии. – 2013. - № 8. – С. 54-57.
2. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию (сорта растений) 2015 г. [Электрон. ресурс]. - Режим доступа: [http://www.altagro22.ru/management/docs/?ELEMENT\\_ID=55548](http://www.altagro22.ru/management/docs/?ELEMENT_ID=55548).
3. Каталог сортов и гибридов [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.poisksorta.com/catalog/item1000.html>.
4. Производство зерновых в России в 2014 г.: кукуруза, ячмень, рожь, рис, овес, просо, тритикале, сорго [Электрон. ресурс] //ФГБУ специализированный центр учета в АПК. - 2014 - Режим доступа: [http://specagro.ru/obzor\\_novostei\\_APK\\_Rossiya\\_i\\_mir?apk\\_news\\_id=4381&pref=140&pid=1002](http://specagro.ru/obzor_novostei_APK_Rossiya_i_mir?apk_news_id=4381&pref=140&pid=1002)

*Н.И. Мазунина, А.А. Бутусова*  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **Производство булочки «Столичная» с добавлением горчицы**

Для расширения ассортимента хлебных изделий группы профилактического и диетического назначения рекомендуем производить булочки «Столичная» с добавлением 0,5% горчичного порошка.

**Актуальность.** Пищевая ценность в хлебобулочных изделиях определяется содержанием отдельных составляющих и энергетической ценностью, которая зависит от содержания влаги (чем больше влаги, тем она ниже) и от количества отдельных компонентов сухого вещества. Хлебобулочные изделия имеют высокую энергетическую ценность и вместе с зерновыми продуктами восполняют более 40% суточной потребности организма в энергии [3].

Булочные изделия – изделия из пшеничной муки массой не более 0,5 кг, в рецептуру которых, помимо основного сырья, обычно входят сахар и жиры в суммарном количестве, не превышающем 14%, а также другие виды дополнительного сырья. Группа включает батоны, булки, халы, плетенки, сайки, калачи, ситники и др. [1].

В настоящее время прослеживается тенденция расширения ассортимента группы хлебных изделий профилактического и диетического назначения. Особое внимание уделяется мелкосемянным и масляным культурам, таким как горчица, лен-кудряш, рапс, кунжут, в семенах которых содержатся белок, жирные масла, натрий, цинк, железо, кальций, магний, калий и фосфор. В них есть витамины группы В и Е [5].

Польза горчицы для здоровья человека объясняется богатством ее химического состава. Например, горчица способна регулировать обмен веществ, стимулировать регенерацию и рост клеток, оказывает влияние на работу сердечно-сосудистой, нервной и мышечной систем. Помимо этого входящие в нее вещества необходимы для процессов тканевого дыхания. Хорошо известна польза горчицы и для нормализации пищеварения. Она усиливает перистальтику кишечника и поэтому может рекомендоваться людям, страдающим атоническими запорами.

Бактерицидные свойства горчицы хорошо нейтрализуют патогенную микрофлору в кишечнике. Польза горчицы и в том, что она благодаря своему острому вкусу и аромату способствует усилению выработки желудочного сока, улучшает пищеварение и вызывает аппетит. Результаты проведенных исследований показали, что люди, регулярно употребляющие в пищу горчицу в небольших дозах, практически не подвержены развитию калькулезного холецистита [4].

Горчи́чный порошок является незаменимым средством при простудных заболеваниях и прекрасным антисептиком. Он используется для увеличения сроков хранения продуктов и в косметических целях [1].

Совершенствование технологии производства булочки «Столичная» добавлением горчицы является **целью** работы.

**Материал и методы.** В схему опыта включены следующие варианты: булочка «Столичная» (контроль); булочка «Столичная» с добавлением семян и порошка горчицы.

**Результаты исследования.** В условиях ООО «Хлебозавод № 5» г. Ижевска были разработаны варианты булочки «Столичной» с добавлением разного количества семян и порошка горчицы. После изготовления пробной выпечки проводили анализ качества разработанных изделий по органолептическим и физико-химическим показателям (табл. 1, 2).

Таблица 1 – Органолептические и физико-химические показатели качества булочки «Столичная»

Наименование показателей	Норма по ГОСТ 27844-88	Булочка «Столичная» (к)	Булочка «Столичная» с добавлением горчицы			
			порошка		семян	
			0,5%	1%	0,5%	1%
Форма и поверхность	Округлая, с оттиском от штампа или без оттиска	Поверхность без оттиска, округлая	Поверхность без оттиска, округлая			
Состояние мякиша	Пропеченный, не влажный на ощупь, без следов непромеса. Пористость равномерная	Пропеченный, не влажный на ощупь, без следов непромеса. Пористость равномерная	Пропеченный, без следов непромеса. Пористость равномерная			
			Не влажный на ощупь	Влажный на ощупь	Не влажный на ощупь Слабо заметны семена горчицы	Не влажный на ощупь Заметны семена горчицы
Вкус	Свойственный данному виду изделий, без постороннего привкуса	Свойственный изделию данного вида, без постороннего привкуса	Свойственный изделию данного вида			
			Слабозаметный привкус горчицы	Заметный привкус горчицы	Слегка чувствуются семена горчицы	Чувствуются семена горчицы
Запах	Свойственный изделию данного вида, без постороннего запаха	Свойственный изделию данного вида, без постороннего запаха	Свойственный изделию данного вида. Слабый аромат горчицы		Свойственный изделию данного вида, без постороннего запаха	

Наименование показателей	Норма по ГОСТ 27844-88	Булочка «Столичная» (к)	Булочка «Столичная» с добавлением горчицы			
			порошка		семян	
			0,5%	1%	0,5%	1%
Цвет	От светло-желтого до коричневого	Светло-желтый	Светло-коричневый			

Таблица 2 – Органолептические и физико-химические показатели качества булочки «Столичная»

Наименование показателей	Норма по ГОСТ 27844-88	Булочка «Столичная» (к)	Булочка «Столичная» с добавлением горчицы			
			порошка		семян	
			0,5%	1%	0,5%	1%
Влажность, %, не более	42,5	35,1	34,9	36,5	35,0	35,1
Кислотность, град, не более	2,0	1,8	1,9	1,9	1,8	1,8

Булочка с добавлением семян горчицы и горчичного порошка не отличалась от контрольного варианта по форме и поверхности. Вариант с добавлением 1% горчичного порошка отличается от остальных вариантов по влажному состоянию мякиша. При добавлении разного количества порошка изменяется вкус и запах от слегка заметного до заметного. Добавление семян горчицы не влияет на вкус и запах, а только чувствуется наличие семян. Цвет исследуемых вариантов не отличался друг от друга. Таким образом, все исследуемые варианты по органолептическим показателям соответствуют требованиям ГОСТ 27844-88 «Изделия булочные. Технические условия», кроме булочки «Столичная» с добавлением 1% горчичного порошка, так как ее мякиш влажный на ощупь.

Анализ проведенных физико-химических исследований показал, что влажность варианта с добавлением 1% горчичного порошка увеличилась на 1,4% относительно влажности контрольного варианта.

Кислотность увеличилась на 0,1 град. в вариантах при добавлении горчичного порошка относительно кислотности в контрольном варианте. Однако данные показатели оставались в пределах нормы ГОСТ.

**Вывод.** Для расширения ассортимента хлебных изделий группы профилактического и диетического назначения рекомендуем производить булочки «Столичная» с добавлением 0,5% горчичного порошка.

#### Список литературы

1. Значение горчицы [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: [http://www. activestudy.info](http://www.activestudy.info).

2. Классификация булочных изделий [Электрон. ресурс]. – Режим доступа <http://geum.ru/text/conte/20209.htm> (дата обращения 05.05.2013).
3. Технологии пищевых производств / А.П. Нечаев, И.С. Шуб, О.М. Аношина [и др.], под ред. А.П. Нечаева. – М.: КолосС, 2007. – 768 с.
4. Сырье для производства хлебобулочных изделий [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.hleb.net.ru>.
5. Технические культуры / Я.В. Губанов, С.Ф. Тихвинский, Е.П. Горелов [и др.]; под ред. Я.В. Губанова. – М.: Агропромиздат, 1986. - 287 с.

УДК 664.661.023.3

***Н.И. Мазунина, М.Ю. Евдокимова***  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

### **Производство булочки «Венок» с добавлением семян кунжута, мака, арахиса**

Добавление мака, кунжута и арахиса при производстве булочки «Венок» не повлияли на цвет, пропеченность, промес, пористость изделия. Внешний вид, поверхность, вкус и запах отличались друг от друга только по наличию добавленных ингредиентов.

**Актуальность.** Количество хлебобулочных изделий в рационе человека зависит от сложившихся привычек в питании, экономических и социальных возможностей. В большинстве развитых стран оно составляет 20-25% от общей массы пищи при суточном потреблении мужчинами – 230-300 г, женщинами – 180-250 г [6].

Для изготовления хлебобулочных изделий используют мелкосемянные и масличные культуры. К группе масличных относят культуры, в плодах и семенах которых содержится много жира. Большинство масличных культур, таких как подсолнечник, сафлор, горчица, лен-кудряш, рапс, кунжут, клещевина, арахис и другие, возделывают только для получения пищевого и технического масла [4].

Маковые семена в настоящее время используются в кондитерском деле, при производстве хлеба и хлебобулочных изделий, при готовке овощей и в качестве приправы к блюдам.

Семена мака содержат калий, кальций, железо, магний, медь, а также витамины А, С, D, Е, наполовину они состоят из растительного масла, на пятую часть из белков и углеводов. Растение благотворно влияет на усвоение пищи. Очень полезно маковое масло – это одно из самых качественных масел, оно входит в состав красок для живописи, натуральную косметику. Мак используют при изготовлении различных медикаментозных препаратов: болеутоляющих, противокашлевых, снотворных. Техническое масло из семян мака, служит сырьем для производства маргарина. Добавляют семена мака в хлеб, хлебобулочные, кондитерские изделия, овощные заготовки и в молочные

продукты (йогурт, кефир), халву, даже в макаронные изделия. Мак сочетается практически с любыми продуктами, хорошо усваивается в натуральном виде и после готовки. Семена можно употреблять в пищу целиком или растереть в кашу, они долго хранятся и сохраняют полезные свойства [3].

Арахис или как его еще называют «земляной орех» – это не орех, а семя травянистого растения семейства бобовых.

Арахисовое масло отличается высокими вкусовыми достоинствами, но по качеству уступает оливковому маслу. Его широко используют в пищевой промышленности для приготовления маргарина, семена и жмых – в производстве кондитерских изделий (конфет, халвы, тортов), хлеба и хлебобулочных изделий (целыми семенами и в измельченном виде). Семена арахиса употребляют в сыром или поджаренном виде. При использовании арахиса в кулинарии, хлебобулочных, кондитерских изделиях, его обжаривают для улучшения вкусовых качеств продукта [1].

Семена кунжута содержат витамины А, Е, С, В, минералы: кальций, магний, цинк, железо, фосфор. Также кунжут включает клетчатку, органические кислоты, а также лецитин, фитин и бета-ситостерин. По содержанию кальция кунжутное семя – рекордсмен, в 100 г семян содержится 783 мг этого микроэлемента (почти суточная доза кальция для взрослого человека). В сезаме содержится 25% белка, необходимого для восстановления и роста тканей [2]. В связи с этим целью работы является совершенствование технологии производства булочки «Венок» добавлением семян кунжута, мака, арахиса для дальнейшего улучшения качества и увеличения ассортимента хлебобулочных изделий в ПО «Хлебокомбинат» Алнашского района.

**Материал и методы.** В схему опыта включены следующие варианты: булочка «Венок» (контроль); булочка «Венок» с добавлением мака булочка «Венок» с добавлением кунжута, булочка «Венок» с добавлением арахиса.

**Результаты исследования.** На базе предприятия ПО «Хлебокомбинат» Алнашского района Удмуртской Республики проведена контрольная выпечка булочек. Для определения качества готовой продукции выполнен ряд исследований в лабораторных условиях кафедры растениеводства.

После пробной выпечки разработанных вариантов проведена оценка качества готового изделия по органолептическим и физико-химическим показателям (табл. 1, 2).

Таблица 1 – Органолептические показатели разновидностей булочек «Венок»

Наименование показателей	Норма по ГОСТ 27844-88	Булочка «Венок» с добавлением		
		мака	кунжута	арахиса
Внешний вид	Нерасплывчатая, без притисков, с четко выраженным плетением	Нерасплывчатая, без притисков, с четко выраженным плетением		
Поверхность	Глянцевитая. Допускаются небольшие разрывы в местах сплетения	Глянцевитая, небольшие разрывы в местах сплетения		
Цвет	От светло-желтого до коричневого	Коричневый		

Наименование показателей	Норма по ГОСТ 27844-88	Булочка «Венок» с добавлением		
		мака	кунжута	арахиса
Пропеченность	Пропеченный, не влажный на ощупь. Эластичный, после легкого надавливания пальцами, мякиш должен принимать первоначальную форму	Пропеченный, не влажный на ощупь. Эластичный, после легкого надавливания пальцами мякиш принимает первоначальную форму		
Промес	Без комочков и следов непромеса	Без комочков и следов непромеса		
Пористость	Мелкая, слегка уплотненная	Мелкая, слегка уплотненная		
Вкус	Свойственный данному виду изделий, без постороннего привкуса	Свойственный данному виду изделий, с привкусом		
		мака	кунжута	арахиса
Запах	Свойственный данному виду изделий без постороннего запаха	Запах, свойственный внесенным		
		мака	кунжута	арахиса

Таблица 2 – Физико-химические показатели разновидностей булочек «Венок»

Наименование показателей	Норма по ГОСТ 27844-88	Булочка «Венок» с добавлением		
		мака	кунжута	арахиса
Влажность, %, не более	41,0	39,0	39,0	39,0
Кислотность, град, не более	2,5	2,2	2,2	2,2

В результате выявлено, что разработанные варианты не отличались друг от друга по таким показателям, как цвет, пропеченность, промес, пористость изделий. Внешний вид, поверхность, вкус и запах различались друг от друга только по наличию добавленных ингредиентов.

По органолептическим показателям все булочки соответствуют требованиям ГОСТ. Никаких особых отклонений не выявлено.

По результатам физико-химических исследований новой продукции выявлено, что разработанные варианты имели влажность 39,0%. Кислотность мякиша 2,2 град. была во всех образцах. Однако все показатели находятся в пределах нормы ГОСТ 27844-88 «Изделия булочные. Технические условия».

По дегустационной оценке выявлено, что все разновидности булочек «Венок» имели высокую оценку 29,6 из 30 баллов [5].

**Вывод.** Для увеличения ассортимента хлебобулочной продукции, изготавливаемой в ПО «Хлебокомбинат» Алнашского района, можно использовать семена арахиса, кунжутном и мака в качестве дополнительного сырья для булочки «Венок».

#### Список литературы

1. Арахис [Электрон. ресурс]. - Режим доступа: <http://www.zernovedenie.ru>.
2. Кунжутные семечки: состав, польза и свойства кунжутных семян, применение семян кунжута. [Электрон. ресурс]. - Режим доступа: <http://www.inflo-ra.ru/directory/properties-of-nuts/sesame-seeds.html>.
3. Польза мака [Электрон. ресурс]. - Режим доступа: <http://www.silazdorovya.ru>.



4. Сырье для производства хлебобулочных изделий [Электрон. ресурс]. - Режим доступа: [http:// www. hleb.net.ru](http://www.hleb.net.ru)
5. Экспертиза хлеба и хлебобулочных изделий. Качество и безопасность / А.С. Романов [и др.]. – 2-е изд., испр. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 278 с.
6. Optimizing components and baking process to improve the quality of wheat flour / L. Flander [et al.] // LWT. - 2007. - Vol. 40, № 5. - P. 860-870.

УДК 633.16"321":631.559(470.51)

**Н.И. Мазунина, В.В. Зорина**  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

### **Продуктивность сортов ярового ячменя в СХПК им. Мичурина Вавожского района**

В СХПК им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики в 2015 г. проведен полевой опыт по конкурсному сортоиспытанию 9 сортов и 1 сортообразца ячменя посевного. Наибольшую урожайность 407,5-525,6 г/м<sup>2</sup> показали сорта Родник Прикамья, Багрец, Памяти Чепелева и № 60-08.

**Актуальность.** Сорт – один из значимых факторов, определяющих уровень урожайности сельскохозяйственных культур, самое дешевое и доступное средство ее повышения. Принято считать, что 25% урожая определяется генетическими особенностями возделываемых сортов. Роль генотипа в повышении и стабилизации урожайности постоянно возрастает, и вклад сорта при районировании, по данным Борисовца Т.В. (2000), оценивается в 30...50%. Сорт как средство сельскохозяйственного производства – один из важнейших элементов, обеспечивающих получение необходимого количества высококачественной продукции. Основное требование, предъявляемое к сорту, – высокая урожайность. Вновь выведенный сорт может получить распространение в производстве только в том случае, если он дает более высокие и устойчивые урожаи, чем лучшие из существующих сортов данной культуры [1].

**Цель и задачи исследования.** Цель: изучить продуктивность современных сортов ячменя посевного в условиях в СХПК им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики. Для решения цели поставлены следующие задачи: определить урожайность зерна сортов ячменя; научно обосновать урожайность сортов ячменя ее структурой.

**Методика проведения исследований.** В СХПК им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики в 2015 г. проведен полевой опыт по конкурсному сортоиспытанию 9 сортов и 1 сортообразца ячменя посевного. Опыт однофакторный, полевой. Общая площадь делянки 50 м<sup>2</sup>. Посев проведен обычным рядовым способом сеялкой СН-16, на глубину 3-4 см с нормой высева 5,0 млн. шт. всхожи семян на 1 га. Уборку полевого опыта проводили в фазе полной спелости зерна. Опыты выполнены в соответствии с общепринятыми методиками [2, 3].

**Результаты исследований.** В условиях 2015 г. на опытном участке СХПК им. Мичурина наибольшую урожайность 407,5-525,6 г/м<sup>2</sup> показали сорта Родник Прикамья, Багрец, Памяти Чепелева и № 60-08 (табл. 1). У сортов Камышевский, Неван, Сонет и Тимерхан данный показатель был ниже на 5,4-114,5 г/м<sup>2</sup>, или на 1-30%, относительно урожайности сорта Раушан (условного стандарта).

Высокую урожайность 525,6 г/м<sup>2</sup> сформировал многорядный ячмень № 60-08, что на 163,0 г/м<sup>2</sup> больше, чем урожайность ячменя сорта Неван. Среди двурядных ячменей высокую урожайность показали сорта Багрец (411,2 г/м<sup>2</sup>), Родник Прикамья (407,5 г/м<sup>2</sup>) и Памяти Чепелева (415,3 г/м<sup>2</sup>).

Таблица 1 – Урожайность сортов ярового ячменя

Сорт	Урожайность, г/м <sup>2</sup>	Отклонение	
		г/м <sup>2</sup>	%
Раушан (условный стандарт)	388,1		
Багрец	411,2	23,1	6
Белгородский 100	395,6	7,5	2
Камышевский	273,6	-114,5	-30
Неван	362,6	-25,5	-7
Памяти Чепелева	415,3	27,2	7
Родник Прикамья	407,5	19,4	5
Сонет	367,8	-20,3	-5
Тимерхан	382,7	-5,4	-1
60-08	525,6	137,5	35

Одним из главных элементов структуры урожайности является продуктивность соцветия (табл. 2). Высокую озерненность колоса (17,9-18,9 шт.) сформировали сорта Родник Прикамья, Памяти Чепелева, Сонет и Тимерхан, у многорядного ячменя № 60-08 данный показатель был выше на 10,2 шт. по сравнению с озерненностью сорта Сонет. Крупносемянностью отличались сорта Раушан, Памяти Чепелева и Тимерхан, масса 1000 зерен 52,5–55,0 г. У остальных сортов двурядного ячменя масса 1000 зерен находилась в пределах 41,8-48,8 г.

Таблица 2 – Структура урожайности сортов ярового ячменя

Сорт	Полевая всхожесть, %	Выживаемость в период вегетации, %	Продуктивные стебли, шт./м <sup>2</sup>	Озерненность колоса, шт.	Продуктивность колоса, г	Масса 1000 зерен, г
Раушан (условный стандарт)	84	77	536	16,3	0,86	52,8
Багрец	81	86	548	16,8	0,82	48,8
Белгородский 100	67	80	568	16,6	0,77	46,4
Камышевский	72	82	554	15,3	0,64	41,8
Неван	79	83	420	27,2	1,01	37,1

Сорт	Полевая всхожесть, %	Выживаемость в период вегетации, %	Продуктивные стебли, шт./м <sup>2</sup>	Озерненность колоса, шт.	Продуктивность колоса, г	Масса 1000 зерен, г
Памяти Чепелева	79	80	504	17,9	0,94	52,5
Родник Прикамья	82	92	524	18,4	0,82	44,6
Сонет	74	90	478	18,8	0,86	45,7
Тимерхан	74	71	408	18,9	1,04	55,0
60-08	86	85	424	38,1	1,41	37,0

Корреляционный анализ урожайности с элементами ее структуры показал тесную прямую корреляционную связь и продуктивностью колоса ( $r = 0,80$ ), среднюю – с озерненностью ( $r = 0,68$ ), с полевой всхожестью ( $r = 0,61$ ) и длиной колоса ( $r = 0,48$ ).

Таблица 3 – Коэффициенты корреляции и детерминации между урожайностью зерна сортов ярового ячменя и элементами ее структуры

Элемент структуры	Коэффициент корреляции (r)	Коэффициент детерминации (d)
Продуктивность колоса	0,80	0,64
Озерненность колоса	0,68	0,46
Длина колоса	0,48	0,23
Полевая всхожесть	0,61	0,37
Густота продуктивных стеблей	-0,34	0,12

На формирование урожайности зерна сортов ярового ячменя до 64 и 46% оказали влияние озерненность и продуктивность колоса, коэффициент детерминации  $d = 0,64$  и  $0,46$ .

**Вывод.** Таким образом, выявлена разная реакция изучаемых сортов ярового ячменя на абиотические условия. Сорта Родник Прикамья, Багрец, Памяти Чепелева и № 60-08 имели более высокий потенциал адаптации, сформировав дополнительную прибавку урожайности зерна  $19,4-137,5$  г/м<sup>2</sup>. Научным обоснованием более высокой урожайности указанных сортов являются озерненность и продуктивность колоса.

#### Список литературы

1. Борисовец, Т. Экономическое содержание и факторы интенсификации зернового производства / Т. Борисовец // Агрэкономика. - 2000. - № 3. - С. 30-32.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - 5-е изд. доп. и перераб. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.
3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск третий / под общей ред. М.А. Федина: Гос. ком. по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур при МСХ СССР. – М., 1983.

*Н.И. Мазунина, С.В. Иванова*  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **Использование кураги и изюма в производстве сайки**

Важной тенденцией развития хлебопекарного производства в мире является повышение питательной ценности хлеба и хлебобулочных изделий. За счет введения кураги и изюма в рецептуру сайки пшеничной хлебобулочное изделие обогащается макроэлементами: калием, фосфором, кальцием, железом, а также каротином и витаминами группы В.

**Актуальность.** Ассортимент хлебопекарной промышленности, представленный предприятиями, огромен. Это одно из важнейших условий насыщения потребительского рынка. Сейчас можно приобрести не только различные вида формового и подового хлеба, но и большое количество батанообразных изделий, изделий кондитерского производства, а также весь спектр продукции хлебопекарной промышленности [2]. Производство качественного продукта, содержащего в себе необходимые для жизнедеятельности человека питательные вещества, среди которых белки, углеводы, липиды, витамины, минеральные вещества, пищевые волокна, является актуальным.

Сайка – булочное изделие массой 0,2 кг, традиционно изготавливаемое в России и на Украине. Обычно сайки имеют продолговато-овальную форму [1]. За счет введения кураги и изюма в рецептуру сайки пшеничной хлебобулочное изделие обогащается макроэлементами: калием, фосфором, кальцием, железом, а также каротином и витаминами группы В.

Изюм (сушеный виноград) применяют следующих сортов: кишмиш (сояги, сабза, бедона, шигани), изюм светлый, окрашенный. Его применяют при изготовлении хлебобулочных изделий и используют для отделки булочек. Богат макроэлементами – железом, кальцием, калием, фосфором, а также магнием, бором. Энергетическая ценность 250-300 Ккал [3].

Курага – высушенные плоды абрикоса. Качественная курага имеет ровный, без потемнений оранжевый или коричневый цвет. Она используется в кондитерской и хлебопекарной промышленности. Добавляется при выпечке сладкого хлеба в измельченном виде. Содержит в себе: сахара 50-60%, а также каротин, витамины группы В; макроэлементы – калий, фосфор, кальций, железо. Пищевая ценность на 100 г продукта: белки – 3,0 г, жиры – 0,5 г, углеводы – 51,0 г. Энергетическая ценность 225 Ккал [4].

**С целью** увеличения ассортимента хлебобулочных изделий и улучшения их качества разработаны варианты сайки из пшеничной муки с добавлением кураги и изюма.

**Материал и методы.** В схему опыта включены следующие варианты: сайка из пшеничной муки высшего сорта (контроль), сайка из пшеничной

муки высшего сорта с добавлением изюма и кураги. Для определения качества сырья и готовой продукции проведен ряд исследований в лабораторных условиях по следующим методикам: органолептические показатели изюма – по ГОСТ 6882-88, кураги – по ГОСТ 28501-90, муки пшеничной – по ГОСТ Р 52189-2003, сайки – по ГОСТ 27844-88; физико-химические показатели муки и готовой продукции: влажность – ГОСТ 21094-75, кислотность – ГОСТ-96.

**Результаты исследования.** Результаты органолептической оценки и физико-химических показателей сырья соответствовали требованиям ГОСТ Р 52189-2003 «Мука пшеничная. Общие технические условия», ГОСТ 6882-88 «Виноград сушеный. Технические условия», ГОСТ 28501-90 «Фрукты косточковые сушеные. Технические условия» по всем показателям.

После пробной выпечки разработанных вариантов проведена оценка качества готового изделия по органолептическим и физико-химическим показателям (табл. 1, 2).

Таблица 1 – Органолептические показатели сайки из пшеничной муки высшего сорта с добавлением изюма и кураги

Показатели	Норма по ГОСТ	Сайка из пшеничной муки высшего сорта (к)	Сайка из пшеничной муки высшего сорта с добавлением		
			12% изюма	12% кураги	6% кураги и 6% изюма
<b>Внешний вид</b>					
Форма	Продолговатая с округленными концами, боковые стороны со слипами				
Поверхность	Гладкая	Гладкая	Гладкая	Гладкая	Гладкая
Цвет	От светло-желтого до коричневого	Светло-коричневый	Светло-коричневый	Светло-коричневый	Светло-коричневый
<b>Состояние мякиша</b>					
Пропеченность	Пропеченный, не влажный на ощупь, эластичный. После легкого надавливания пальцами мякиш должен принимать начальную форму				
Промес	без комочков и следов промеса	Без комочков и следов промеса	Без комочков и следов промеса	Без комочков и следов промеса	Без комочков и следов промеса
Пористость	развитая, без пустот и уплотнений.	Развитая, без пустот и уплотнений	Развитая, без пустот и уплотнений	Развитая, без пустот и уплотнений	Развитая, без пустот и уплотнений
Вкус	свойственный данному виду изделий, без постороннего привкуса	Свойственный данному виду изделий, без постороннего привкуса	Сладкая, со вкусом изюма	Сладковатая со вкусом кураги	Смешанный, сладковатый вкус кураги и изюма

Показатели	Норма по ГОСТ	Сайка из пшеничной муки высшего сорта (к)	Сайка из пшеничной муки высшего сорта с добавлением		
			12% изюма	12% кураги	6% кураги и 6% изюма
Запах	Свойственный данному виду изделий, без постороннего запаха	Свойственный данному виду изделий, без постороннего запаха	С выраженным запахом изюма	С запахом кураги	С запахом кураги и изюма

Таким образом, сайки из пшеничной муки высшего сорта с добавлением изюма и кураги имеют сладкий вкус и приятный запах. Это одни из основополагающих компонентов продукта на потребительском рынке. Их форма, цвет и состояние мякиша соответствуют требованиям ГОСТ 27844 - 88 «Изделия булочные. Технические условия». Вкус и запах сайки изменяется в зависимости от добавляемого ингредиента.

В ходе исследования проведена дегустация готового изделия, определены органолептические показатели сайки и даны оценки дегустационной комиссией, которые позволили сделать следующие выводы: сайка из пшеничной муки высшего сорта с добавлением изюма имеет балл выше, чем сайка с курагой и сайка с курагой и изюмом. Это связано с тем, что изюм имеет более сладкий вкус и аромат.

Таблица 2 – Физико-химические показатели сайки из пшеничной муки высшего сорта

Показатель	Норма по ГОСТ	Сайка из пшеничной муки высшего сорта (к)	Сайка из пшеничной муки высшего сорта с добавлением		
			12% изюма	12% кураги	6% кураги и 6% изюма
Влажность мякиша, %, не более	42	33,42	32,41	29,86	28,50
Кислотность мякиша, град., не более	2,5	2	1,6	1,5	1,6

После проведенных анализов видно, что влажность мякиша сайки снижается, но остается в пределах допустимой нормы, составляющей не более 42%, в соответствии с ГОСТ 27844 - 88. Кислотность мякиша также снижается, но при этом остается в пределах нормы по ГОСТ, составляющей не более 2,5 град.

**Вывод.** Разработанные варианты саяк имеют свои достоинства и недостатки, и у каждого человека свои предпочтения. Это позволит ввести их в розничную торговлю и повысить спрос на ассортимент выпускаемой продукции.

### Список литературы

1. ГОСТ 27844-88 Изделия булочные. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2009 – 9 с.
2. Пащенко, Л.П. Технология хлебобулочных изделий / Л.П. Пащенко, И.М. Жаркова. – М.: КолосС, 2008. – 389 с.
3. Пащенко, Л.П. Технология хлебопекарного производства / Л.П. Пащенко, И.М. Жаркова. – М.: Лань, 2014. – 672 с.
4. Сохрани свое здоровье [Электрон. ресурс]. - Режим доступа: <http://safeyourhealth.ru>.

УДК 633.853.494«321»:631.531.02

*С.И. Мухаметшина, Э.Ф. Вафина, М.З. Салимзянов*  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

### **Влияние приемов уборки ярового рапса Аккорд на посевные качества семян**

Исследования проведены в 2014-2015 гг. на опытном поле АО «Учхоз Июльское ИжГСХА», на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве средней степени окультуренности. Способ уборки не оказал существенного влияния на посевные качества семян (чистота, энергия прорастания и лабораторная всхожесть), лишь в 2015 г. масса 1000 семян при однофазном способе уборки была больше по сравнению с массой 1000 семян при двухфазном способе уборки. В зависимости от сроков уборки происходили изменения посевных качеств семян в оба изучаемых года.

**Введение.** На кафедре растениеводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА проведены научные исследования по разработке элементов технологии возделывания ярового рапса Галант. И.Ш. Фатыховым [8], А.О. Хвошнянской [10], Ч.М. Салимовой [7], Э.Ф. Вафиной [1] изучены нормы высева и сроки посева, приемы ухода за посевами, применение микроудобрений при возделывании ярового рапса на семена. Приемы уборки данной культуры не исследованы.

**Цель исследования:** изучить влияние приемов уборки ярового рапса Аккорд на посевные качества семян в урожае.

#### **Задачи:**

- определить массу 1000 семян и их чистоту при уборке в разные сроки однофазным и двухфазным способом;
- определить энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян при разных способах и сроках уборки.

**Условия, материал и методы.** Объект исследований – яровой рапс Аккорд. Схема полевого опыта включала следующие варианты: фактор А – способ уборки; фактор В – срок уборки.

1. А1 – двухфазный способ: В1 – влажность семян 40-45%;  
В2 – влажность семян 35-40%;

В3 – влажность семян 30-35%(контроль);

В4 – влажность семян 25-30%;

В5 – влажность семян 20-25%.

2. А2 – однофазный способ: В1 – влажность семян 30-35%;

В2 – влажность семян 25-30%;

В3 – влажность семян 20-25%;

В4 – влажность семян 15-20%;

В5 – влажность семян 10-15% (контроль).

Предшественник рапса – овес. Общая площадь делянки 30 м<sup>2</sup>, учетная – 25 м<sup>2</sup>. Расположение вариантов - систематическое в два яруса, повторность четырехкратная. Учет урожайности, полевые и лабораторные исследования проводили по общепринятым методикам [4]. Результаты наблюдений и учетов обрабатывали методом дисперсионного анализа [3].

Полевой опыт закладывали в 2014-2015 гг. на опытном поле АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве средней степени окультуренности. Агрохимические показатели пахотного слоя: содержание гумуса – среднее, подвижного фосфора и обменного калия – очень высокое; обменная кислотность – близкая к нейтральной.

В 2014 г. в период стеблевания – цветения ГТК составил 0,12, что способствовало формированию относительно невысокой урожайности семян. В сентябре среднесуточная температура воздуха составила 10,3 °С, что превышало норму на +0,1 °С. Осадков выпало 31% от нормы. Большая часть их выпала в первой декаде, что способствовало более длительному просыханию валков рапса при двухфазной уборке. Последние сроки уборки – в первой декаде октября прошли при среднесуточной отрицательной температуре воздуха (-0,6 °С). За этот период выпало 17% осадков от всей их суммы за месяц [5]. В 2015 г. в критический по влагообеспеченности период (стеблевание – цветение) выпало 76,3 мм осадков. В сентябре условия были благоприятны для проведения уборочных работ. За месяц среднесуточная температура воздуха составила 13,5 °С, что превышало норму на +3,3 °С. Осадков выпало 55% от нормы, причем они выпадали равномерно в течение месяца. Последние сроки уборки проведены в первую декаду октября при среднесуточной температуре воздуха + 5,7 °С. За этот период выпало 32,7% осадков от всей их суммы за месяц [6].

**Результаты исследований.** В условиях 2014 г. между способами уборки различий по массе 1000 семян не выявлено (табл. 1).

При двухфазном способе уборки наибольшая масса 1000 семян 4,13 г сформировалась в варианте с влажностью 20-25%, что на 0,10 г превышало массу 1000 семян в контрольном варианте – 4,03 г. Уборка однофазным способом при влажности семян 10-15%, 15-20% и 20-25% способствовала формированию наибольшей массы 1000 семян 4,09-4,10 г, что выше аналогичного показателя в вариантах уборки при влажности семян 25-30% и 30-35% (НСР<sub>05</sub> частных различий В – 0,04 г).



Таблица 1 – Масса 1000 семян при разных способах и сроках уборки, г

Способ уборки (А)	Срок уборки (В), (влажность семян)	Масса 1000 семян, г			
		2014 г.		2015 г.	
Двухфазный	40-45%	3,84		3,97	
	35-40%	3,96		4,11	
	30-35% (к)	4,03		4,13	
	25-30%	4,08		4,15	
	20-25%	4,13		4,16	
Среднее (А)		4,01		4,10	
Однофазный	30-35%	3,86		4,10	
	25-30%	3,99		4,15	
	20-25%	4,09		4,16	
	15-20%	4,10		4,19	
	10-15%(к)	4,09		4,18	
Среднее (А)		4,03		4,16	
НСР <sub>05</sub>		А	В	А	В
гл. эффектов		F <sub>φ</sub> < F <sub>т</sub>	0,04	0,02	0,03
част. различий			0,05	0,05	0,05

В условиях 2015 г. масса 1000 семян (4,16 г) при однофазной уборке была существенно выше 0,06 г, чем данный показатель – 4,10 г при двухфазной уборке (НСР<sub>05</sub> главных эффектов А – 0,02 г). Наименьшая масса 1000 семян – 3,97 г при двухфазном способе получена при первом сроке скашивания. Данный показатель в вариантах со сроками уборки при влажности семян 35-40%, 25-30% и 20-25% и в контрольном варианте (30-35%) существенно не различался. При сравнении сроков уборки при однофазном способе выявлено, что масса 1000 семян (4,15-4,19 г) сформировались на одном уровне, начиная с варианта срока уборки при влажности 25-30% и заканчивая вариантом с контрольным сроком уборки.

В условиях 2014 г. и 2015 г. чистота семян при изучаемых способах уборки не имела существенных различий (по фактору А – F<sub>φ</sub> < F<sub>т</sub>). В 2014 г. чистота (91-95%) при последних трех сроках уборки (влажность семян 30-35, 25-30 и 20-25%) двухфазным способом не имела между собой существенных различий и была выше данного показателя более ранних сроков уборки (табл. 2).

В 2015 г. чистота семян (81%), начиная со второго срока двухфазного способа уборки, находилась на одном уровне с данным показателем (84%) при третьем и четвертом сроках уборки (влажность семян 30-25 и 25-30%), но была ниже на 4% чистоты семян последнего срока уборки (влажность семян 20-25%) при НСР<sub>05</sub> частных различий В – 4%.

Чистота семян в оба года при однофазном способе уборки была наилучшей (94-84%) в контрольном варианте срока уборки (влажность семян 10-15%) по сравнению с данным показателем более ранних сроков уборки, кроме аналогичного показателя (93% и 83% соответственно) при уборке семян с влажностью 15-20%.

Таблица 2 – Чистота семян при разных способах и сроках уборки, %

Способ уборки (А)	Срок уборки (В), (влажность семян)	Чистота семян, %			
		2014 г.		2015 г.	
Двухфазный	40-45%	77		76	
	35-40%	86		81	
	30-35% (к)	91		84	
	25-30%	92		84	
	20-25%	95		85	
Среднее (А)		88		82	
Однофазный	30-35%	81		73	
	25-30%	85		79	
	20-25%	89		80	
	15-20%	93		83	
	10-15%(к)	94		84	
Среднее (А)		89		80	
НСР <sub>05</sub>		А	В	А	В
гл. эффектов		F <sub>φ</sub> < F <sub>τ</sub>	3	F <sub>φ</sub> < F <sub>τ</sub>	3
част. различий			5		4

Энергия прорастания семян в урожае не изменялась в зависимости от способов уборки (по фактору А – F<sub>φ</sub> < F<sub>τ</sub>), но различалась по срокам ее проведения (табл. 3). В условиях 2014 г. наибольшая энергия прорастания семян (57%) получена двухфазным способом при последнем сроке уборки (влажность семян 20-25%). Энергия прорастания в варианте с контрольным сроком уборки и при влажности семян 25-30% находилась на одном уровне – 52% и 54% соответственно.

Таблица 3 – Энергия прорастания семян при разных способах и сроках уборки, %

Способ уборки (А)	Срок уборки (В), (влажность семян)	Энергия прорастания семян, %			
		2014 г.		2015 г.	
Двухфазный	40-45%	39		64	
	35-40%	46		75	
	30-35% (к)	52		78	
	25-30%	54		80	
	20-25%	57		81	
Среднее (А)		50		76	
Однофазный	30-35%	38		65	
	25-30%	43		71	
	20-25%	51		73	
	15-20%	54		77	
	10-15%(к)	53		77	
Среднее (А)		48		73	
НСР <sub>05</sub>		А	В	А	В
гл. эффектов		F <sub>φ</sub> < F <sub>τ</sub>	2	F <sub>φ</sub> < F <sub>τ</sub>	3
част. различий			3		5

Энергия прорастания семян в урожае с применением однофазного способа уборки при влажности 15-20% не имела существенных различий с ана-

логичным показателем контрольного варианта (влажность семян 10-15%), но была выше данного показателя более ранних сроков уборки.

В 2015 г. при двухфазном способе уборки энергия прорастания в варианте контрольного срока уборки (влажность семян 30-35%) – 78% не отличалась от аналогичного показателя – 75%, 80% и 81% соответственно при уборке семян с влажностью 35-40, 25-30 и 20-25%.

При последних сроках (влажность семян 15-20 и 10-15%) однофазного способа уборки энергия прорастания семян находилась на одном уровне (77%) и была наибольшей по сравнению с данным показателем при более ранних сроках уборки.

В условиях 2014 г. и 2015 г. лабораторная всхожесть семян также при различных способах уборки не имела существенных различий (по фактору  $A - F_{\phi} < F_T$ ) – табл. 4).

Таблица 4 – Лабораторная всхожесть семян при разных способах и сроках уборки, %

Способ уборки (А)	Срок уборки (В), (влажность семян)	Энергия прорастания семян, %			
		2014 г.	2015 г.		
Двухфазный	40-45%	70	78		
	35-40%	82	89		
	30-35% (к)	87	93		
	25-30%	89	94		
	20-25%	91	95		
Среднее (А)		84	90		
Однофазный	30-35%	73	79		
	25-30%	79	85		
	20-25%	83	89		
	15-20%	87	93		
	10-15%(к)	87	93		
Среднее (А)		81	88		
НСР <sub>05</sub>		А	В	А	В
гл. эффектов		$F_{\phi} < F_T$	3	$F_{\phi} < F_T$	4
част. различий			4		5

По срокам двухфазной уборки выявлено, что при снижении влажности семян при уборке их лабораторная всхожесть увеличивается. Наибольшая лабораторная всхожесть в 2014 г. (91%) получена при последнем сроке уборки (влажность семян 20-25%), что на 4% больше аналогичного показателя (87%) в варианте контрольного срока уборки (влажность семян 30-35%) при НСР<sub>05</sub> частных различий В – 4%.

При однофазном способе уборки наибольшая лабораторная всхожесть семян получена в вариантах со сроков уборки при влажности семян 15-20 и 10-15% (87%).

В условиях 2015 г. при втором, четвертом и пятом сроках двухфазного способа уборки лабораторная всхожесть не имела существенных различий с данным показателем варианта с контрольным сроком уборки (влажность се-

мян 30-35%). Проведение уборки однофазным способом при влажности семян 20-25, 15-20 и 10-15% способствовало формированию лабораторной всхожести на одном уровне – 89-93% при НСР<sub>05</sub> частных различий В – 5%.

**Вывод.** Таким образом, в условиях вегетационного периода 2014 г. различий по массе 1000 семян между способами уборки не выявлено. В исследованиях 2015 г. однофазный способ уборки обеспечил формирование большей массы 1000 семян (4,16 г), чем аналогичный показатель при двухфазном способе уборки (4,10 г). Способ уборки не оказал существенного влияния на чистоту, энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян. В оба изучаемых года происходило изменение массы 1000 семян, чистоты, энергии прорастания и лабораторной всхожести в зависимости от сроков уборки. При однофазном способе наибольшие данные показателей были получены при уборке семян в вариантах с влажностью от 20-25% до 10-15%.

### Список литературы

1. Вафина, Э.Ф. Микроудобрения и формирование урожайности рапса в Среднем Предуралье: моногр. / Э.Ф. Вафина, А.О. Мерзлякова, И.Ш. Фатыхов; под научной редакцией И.Ш. Фатыхова. – Ижевск: ФГБОУ Ижевская ГСХА, 2013. – 143 с.
2. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов: Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы 2.3.2. 1078-01. - М.: 2002. - 215 с.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Общая часть / под ред. М.А. Федина; Гос. комис. по сортоиспытанию с.-х. культур при м-ве сельского хозяйства СССР. – М., 1983. – 156 с.
5. Погода в Ижевске. Температура воздуха и осадки. [Электрон. ресурс]. – 2014. – Режим доступа: <http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=28411-&month=8&yer=2014>. (дата обращения 17.10.2014 г.).
6. Погода в Ижевске. Температура воздуха и осадки. [Электрон. ресурс]. – 2015. – Режим доступа: <http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=28411-&month=8&yer=2015>. (дата обращения 20.10.2015 г.).
7. Салимова, Ч.М. Приемы посева ярового рапса Галант в Среднем Предуралье: монография / Ч.М. Салимова, Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов; под научной редакцией И.Ш. Фатыхова. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. – 143 с.
8. Реакция ярового рапса Галант на обработку посевов различными соединениями микроэлементов / И.Ш. Фатыхов, Э.Ф. Вафина, В.В. Сентемов [и др.] // Научный потенциал – современному АПК: сборник статей Всерос. науч.-практ. конф. / ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2009. – С. 46–48.
9. Элементный состав семян льна-долгунца и зерновок овса в условиях Среднего Предуралья / И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова, В.Г. Колесникова [и др.] // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 4 (45). – С. 76–81.
10. Хвошнянская, А.О. Реакция ярового рапса Галант на предпосевную обработку семян различными соединениями микроэлементов / А.О. Хвошнянская, Э.Ф. Вафина, В.В. Сентемова // Охрана природной среды и эколого-биологическое образование : материалы II Всерос. научн.-практ. конф. / Елабужский ГПУ. – Елабуга, 2009. – С. 23-25.

**О. Н. Осоргина**

ФГБОУ ВО Самарская ГСХА

## **Агроэкологическая оценка сельскохозяйственных культур и их места в составе проектируемых севооборотов**

Дана агроэкологическая оценка сельскохозяйственных культур в составе проектируемых севооборотов ООО СХП «Кармала» муниципального района Кошкинский Самарской области. Подбор культур севооборота осуществлялся с учетом их биологических особенностей, учитывались их требования к основным факторам жизни, предшественникам.

В настоящее время все большую популярность приобретает агроэкологический подход организации территории сельскохозяйственного предприятия. Особая актуальность агроэкологического подхода обуславливается усилением региональных проблем массовой деградации земель, качественным ухудшением их экологического состояния и функциональных возможностей, необходимостью разработки землеустроительной документации на эколого-ландшафтной основе, при которой наилучшим образом учитываются природные свойства земель и адаптивные свойства сельскохозяйственных культур.

Любое сельскохозяйственное растение может хорошо расти, развиваться и давать высокий урожай лишь в достаточно определенном диапазоне значений факторов жизни, которыми их обеспечивает окружающая среда. Каждое растение имеет свои требования к температурному, водному, воздушному, почвенному, световому, пищевому режимам. Любой природно-экологический фактор может положительно влиять на рост и развитие растений лишь при достаточном наличии всех остальных факторов. Но в соответствии с законом минимума, оптимума и максимума рост растений и накопление урожая будут снижаться пропорционально отклонению от оптимума в сторону минимума или максимума любого фактора окружающей среды [2, 3].

Е.В. Самохвалова [4] в своей работе отмечает влияния агроклиматических условий территории на урожайность зерновых культур. Высокие значения коэффициентов корреляции урожайности культур с агрометеорологическими показателями в Самарской области подчеркивают необходимость уделения не меньшего внимания при оценке земли климатическим факторам формирования урожая, чем характеристике почв. Положительное влияние бонитета плодородия почвы на урожайность большинства зерновых культур отражено коэффициентами корреляции 0,5...0,7; отрицательное влияние жаркой и сухой погоды вегетационного периода и положительное влияние осадков – до 0,9. Урожайность озимых ржи и особенно пшеницы достаточно сильно коррелирует с характеристиками зимнего периода – в первую очередь с высотой снежного покрова (коэффициенты приближаются к 1,0).

Значит, чтобы выявить агроэкологические ареалы возделывания культур, необходимо отчетливо представлять их требования к агроклиматическим, почвенным, геоморфологическим, литологическим, гидрологическим и другим условиям.

В ООО СХП «Кармала» преобладают черноземы типичные (98%), но иногда встречаются черноземы выщелоченные (2%). По содержанию элементов питания почвы характеризуются: средним и повышенным содержанием подвижного фосфора; повышенным и высоким – обменного калия; высокой нейтрификационной способностью. С учетом климатических условий Кошкинского района и азотфиксирующей способности, оптимальной для возделывания зернобобовой культурой в хозяйстве является нут. Также важный аргумент – экономический. Семена нута сейчас очень востребованы на рынке.

Нут – культура длинного дня, требователен к теплу, засухоустойчив, лучше других зерновых бобовых переносит высокие температуры, не требует почв высокого качества. Нут холодостоек, всходы его выдерживают заморозки до  $-11\text{ }^{\circ}\text{C}$ . У него наблюдается потрясающее агротехническое значение как восстановителя и улучшителя почвы. После уборки нута на каждом гектаре вместе с пожнивными остатками остается столько же питательных веществ, сколько их содержится в 15-20 т навоза. В симбиозе с азотфиксирующими бактериями эта культура усваивает большое количество атмосферного азота, использует малодоступные для зерновых культур труднорастворимые минеральные соединения, как из пахотного горизонта, так и из более глубоких слоев почвы. При этом его средняя урожайность зерна составляет 0,6-0,8 т/га.

Сроки посева и сроки уборки нута очень органично вписываются в существующую технологическую карту хозяйства возделывания основных культур. Созревание нута происходит несколько позднее, чем основных злаковых культур (пшеница, ячмень). Это дает возможность более эффективно использовать уборочную технику. Нут созревает дружно, и убирать его рекомендуется прямым комбайнированием. В случае задержки уборки нут не полегает и не осыпается. Нут нетребователен к предшественникам, но сам является отличным предшественником для большинства сельскохозяйственных культур [2].

В комплексе агроприемов по возделыванию озимой пшеницы ведущее место занимает подбор предшественников. Агротехническое значение последних на плодородных черноземных почвах степных районов определяется, прежде всего, остаточными запасами влаги, поскольку посев озимой пшеницы совпадает с самым сухим периодом года. От запасов влаги в почве зависит своевременность появления всходов и развитие растений, что в основном определяет уровень будущего урожая. В Кошкинском районе сумма осадков за теплый период (с апреля по октябрь) составляет 339 мм, за зимний (с ноября по март) – 159 мм. Для получения устойчивых урожаев в районе повсеместно проводится накопление и сохранение влаги в почве путем применения научно

обоснованной агротехники и других мероприятий. А полевые севообороты с чистыми парами выступают в качестве гаранта устойчивого производства зерна. По многолетним данным Самарского НИИСХ, запасы продуктивной влаги в посевном и пахотном слоях почвы по занятым парам в 2-3 раза ниже, чем по чистым. На посевах озимых по чистым парам почвенная влага и осадки используются на формирование урожая продуктивнее, чем по занятым парам и непаровым предшественникам [1].

Озимая и яровая пшеница предъявляет повышенные требования к почвам. Они должны быть высокоплодородными, структурными, содержать достаточное количество питательных веществ: азота, фосфора, калия и др. Почвы хозяйства характеризуются подобными показателями и являются удовлетворительными для возделывания озимой и яровой пшеницы. У яровой пшеницы короткий вегетационный период и пониженная усваивающая способность корневой системы, поэтому наиболее благоприятными почвами для нее являются черноземы, характерные для Самарской области.

В наибольшей степени требованиям яровой пшеницы к предшественникам отвечают озимые, неплохими являются зернобобовые, лен, просо. Поэтому в севооборотах хозяйства яровую пшеницу рекомендуется размещать после озимой пшеницы по чистому пару или после нута, льна.

Лен масличный – культура сравнительно холодостойкая, хотя и более требовательная к теплу, чем лен-долгунец, особенно в период созревания. Для прорастания семени льна требуют около 140% воды от собственной массы, то есть значительно меньше, чем многие другие культуры. В период после появления всходов потребность в воде у льна сравнительно небольшая. В фазу бутонизации отсутствие осадков задерживает рост растений и снижает урожайность соломки, но не оказывает решающего влияния на семенную продуктивность льна. А наивысшая потребность в воде у льна масличного проявляется в период цветения и образования коробочек. Климат Кошкинского района благоприятен для выращивания льна.

Лен наиболее интенсивно потребляет из почвы элементы питания во время роста и образования репродуктивных органов. Потребность его в азоте возрастает с фазы «елочки» и достигает максимума во время цветения. Фосфор и калий необходимы растению с первых дней вегетации до конца созревания, особенно в период от бутонизации до образования семян. Почвы ООО СХП «Кармала» богаты фосфором и калием: средневзвешенное содержание подвижного фосфора составляет 139 мг/кг, обменного калия – 160 мг/кг.

При определении места для льна в севообороте необходимо иметь в виду, что лен выгодно сеять после растений, оставляющих поле свободным от сорных трав. Неплохими предшественниками для него считаются однолетние кормовые и озимые культуры, идущие по черному пару.

Яровой ячмень - наиболее скороспелая и пластичная культура. Для полного развития ячменя требуется сумма активных температур 1000...1500°С для скороспелых сортов и 1800...2000°С для позднеспелых. Среди ранних яровых

зерновых ячмень – самая засухоустойчивая культура. Яровой ячмень – культура умеренных температур. Яровой ячмень возделывают на различных почвах, однако лучшими для него являются плодородные структурные почвы с нейтральной реакцией (рН почв хозяйства составляет 6,5-7,0).

Недорогой и неприхотливый при выращивании ячмень может заполнять ниши коротких севооборотов хозяйства или служить культурой, защищающей верхний слой почвы при засушливых условиях в Кошкинском районе. Ячмень в полевых севооборотах, как правило, размещается после яровой пшеницы.

Кукурузу в севооборотах размещают после яровых хлебов, сама же культура является хорошим предшественником для культур с ранним сроком сева. Поэтому звено: кукуруза – яровые зерновые является одним из ведущих в полевых севооборотах засушливых районов Поволжья.

Кукуруза – теплолюбивое растение, но при этом требования к влаге невысокие. Наиболее благоприятная температура для роста растений 25-30°C. В начале вегетации, до образования 7-8-го листа, воды потребляется мало. Кукуруза хорошо использует осадки второй половины лета, относительно хорошо переносит засуху до фазы выхода в трубку. Высокие урожаи кукуруза дает на чистых, рыхлых, почвах с глубоким гумусовым слоем. Черноземные почвы хозяйства хорошо подходят для возделывания кукурузы.

Подсолнечник, так же как и кукуруза, требователен к почвам. Лучшими почвами для него являются суглинистые и супесчаные черноземы, богатые питательными веществами. Лучшими предшественниками подсолнечника являются озимая пшеница и яровой ячмень. На прежнем месте подсолнечника сеют не ранее чем через 6-7 лет. Подсолнечник обладает высокой пластичностью, которая позволяет возделывать его в различных климатических условиях.

В северной зоне Самарской области (Кошкинский район) почвенный покров с преобладанием выщелоченных глинистых и суглинистых среднегумусных черноземов и режим увлажнения (370...450 мм в год) создают предпосылки для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур. Вместе с тем пониженный температурный режим вегетационного периода (сумма активных температур всего 2200...2500°C) ограничивает возможность возделывания таких теплолюбивых культур, как просо и гречиха. Кроме того, сочетание умеренно пониженного температурного режима в зимний период и условий залегания снежного покрова (высота снега в большинстве случаев больше, чем центральной и южной зонах, продолжительность залегания около пяти месяцев) нередко приводит к выпреванию озимых на значительных площадях, развитию снежной плесени и других болезней [4].

При более высокой агротехнике возделывания культуры полнее реализуют свой биологический потенциал, эффективнее используя агрометеорологические условия. Ведущее значение среди агротехнических приемов имеют правильные севообороты, в которых обеспечивается более полное удовлетворение требований отдельных культур к условиям внешней среды. Известно, что такие условия создаются при агротехнически обоснованном чередовании культур.



В результате агроэкологической оценки сельскохозяйственных культур и их места в севообороте рекомендуются к внедрению три полевых севооборота:

Полевой № 1	Полевой № 2	Полевой № 3
1. Пар	1. Пар	1. Пар
2. Озимая пшеница	2. Озимая пшеница	2. Озимая пшеница
3. Лен	3. Яровая пшеница	3. Лен
4. Нут	4. Кукуруза	4. Яровая пшеница
5. Яровая пшеница	5. Яровая пшеница	5. Ячмень
		6. Подсолнечник

Состав культур в севооборотах соответствует плану перспективного развития хозяйства, агроэкологическим требованиям культур, способствует сохранению культуры земледелия.

#### **Список литературы**

1. Корчагин, В.А. Севообороты в земледелии Среднего Поволжья: учебное пособие / В.А. Корчагин, С.Н. Зудилин, С.Н. Шевченко. – Кинель: РИЦ СГСХА, 2014. – 130 с.
2. Осоргина, О.Н. Агроэкологическая оценка культур севооборота К(Ф)Х Алексеева А.А. Северного района Оренбургской области / О.Н. Осоргина // Международный научно-практический журнал «Теория и практика современной науки». - №6 (6). – 2015. – С. 973-978.
3. Осоргин, Ю.В. Агроэкологическая оценка культур севооборота ООО «Родина» Северного района Оренбургской области / Ю.В. Осоргин, О.Н. Осоргина // Вклад молодых ученых в аграрную науку: материалы Международной научно-практической конференции. – Кинель: РИЦ СГСХА, 2016. – 622 с.
4. Самохвалова, Е. В. Агрометеорологическая оценка территории Самарской области применительно к возделыванию зерновых культур / О.Н. Осоргина // Достижения науки и техники АПК - № 6. – 2011. – С. 14-17.

УДК 635.21:631.526.32(470.51)

***В.Ф. Первушин, М.З. Салимзянов, Ф.Р. Арсланов, М.Н. Хомицкая***  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

#### **Сравнительная продуктивность сортов картофеля на госсортоучастках Удмуртской Республики**

На всех госсортоучастках Удмуртской Республики наиболее продуктивным был сорт картофеля Виза. На Балезинском и Можгинском ГСУ более высокую среднюю урожайность клубней имели сорта Европрима – 199 ц/га и Виза 194-200 ц/га.

**Актуальность.** Возделывание сортов картофеля, имеющих разную реакцию на абиотические условия, позволяет иметь относительно стабильную урожайность данной культуры.

Изучению реакции сортов картофеля на абиотические условия Среднего Предуралья посвящены работы И.Ш. Фатыхова [1], И.Т. Мухаметшина [2, 10]. Реакцию полевых культур на абиотические условия Среднего Преду-

раля, в том числе и на приемы возделывания исследовали И.Ш. Фатыхов [3, 5, 11, 12], Т.Н. Рябова [4, 7], В.Н. Гореева [6], В.Г. Колесникова [8], Э.Ф. Вафина [9], С.И. Муртазина [13], Е.В. Корепанова [14, 15].

**Цель исследований.** В связи с этим целью исследований является сравнительный анализ урожайности сортов картофеля на госсортоучастках Удмуртской Республики за 2012-2015 гг.

**Задачи исследований:**

- по результатам государственного сортоиспытания сортов картофеля за 2012-2015 гг. на госсортоучастках Удмуртской Республики определить их среднюю урожайность;

- выявить наиболее продуктивные сорта картофеля на каждом госсортоучастке Удмуртской Республики.

**Объект исследований.** Объектом исследований являются сорта картофеля Европрима, Лидер, Виза, Невский [16].

**Результаты исследований.** Анализ урожайности сортов картофеля позволил установить, что наиболее высокую среднюю продуктивность на всех госсортоучастках 146-200 ц/га за 2012-2015 гг. обеспечил сорт Виза (табл.). На Балезинском и Можгинском ГСУ сорт Европрима имел урожайность клубней 199 ц/га, то есть на уровне продуктивности 194 ц/га и 200 ц/га соответственно у сорта Виза. Сорт Лидер относительно имел более высокую урожайность 110 ц/га на Увинском ГСУ по сравнению с продуктивностью на Балезинском ГСУ – 97 ц/га и Можгинском ГСУ – 96 ц/га. Среднюю урожайность 163 ц/га обеспечил сорт Невский на Балезинском ГСУ. На Увинском ГСУ данный сорт имел среднюю продуктивность 56 ц/га, на Можгинском ГСУ – 84 ц/га.

**Урожайность сортов картофеля на госсортоучастках Удмуртской Республики, ц/га**

Госсортоучасток	Год				Средняя
	2012	2013	2014	2015	
<b>Европрима</b>					
Балезинский	248	190	255	102	199
Увинский	192	92	85	89	115
Можгинский	158	142	265	230	199
<b>Лидер</b>					
Балезинский	131	70	70	118	97
Увинский	144	53	90	152	110
Можгинский	116	63	117	87	96
<b>Виза</b>					
Балезинский	252	134	198	190	194
Увинский	128	41	114	302	146
Можгинский	118	166	202	314	200
<b>Невский</b>					
Балезинский	192	130	178	150	163
Увинский	89	26	59	51	56
Можгинский	104	35	103	92	84

**Вывод.** Таким образом, сравнительный анализ урожайности сортов картофеля позволил установить, что на Балезинском ГСУ наиболее продуктивными оказались сорта Европрима – 199 ц/га и Виза – 194 ц/га, на Увинском ГСУ сорт Виза – 146 ц/га, на Можгинском ГСУ сорта Виза – 200 ц/га и Европрима – 199 ц/га. Сельским товаропроизводителям следует при выборе сортов картофеля для возделывания в конкретном агроклиматическом районе Удмуртской Республики учитывать реакцию сорта на абиотические условия, чтобы обеспечить устойчивое производство данной культуры.

### Список литературы

1. Фатыхов, И.Ш. Реакция сортов картофеля на предпосадочную обработку клубней / И.Ш. Фатыхов, И.Г. Мухаметшин // Агрономическому факультету Ижевской ГСХА – 60 лет : материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – С. 102-106.

2. Мухаметшин, И.Г. Реакция сортов картофеля на предпосадочную обработку клубней / И.Г. Мухаметшин, И.Ш. Фатыхов, Д.Н. Власевский // Достижения науки и техники АПК. – М.: редакция журнала Достижения науки и техники АПК, 2015. – Т. 29, № 1. – С. 30-32.

3. Фатыхов, И.Ш. Абиотические условия и урожайность сортов рапса ярового на госсортоучастках удмуртской республики / И.Ш. Фатыхов, Э.Ф. Вафина, С.И. Муртазина // Наука, инновации и образование в современном АПК: материалы Международной науч.-практ. конф. в 3-х томах. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – С. 25-29.

4. Рябова, Т.Н. Экологическая пластичность и стабильность селекционных образцов овса посевного / Т.Н. Рябова, И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова // Инновации в науке, технике и технологиях : сборник статей Всероссийской науч.-практ. конф. – Ижевск: Удмуртский государственный университет, 2014. – С. 226-228.

5. Фатыхов, И.Ш. Содержание и сбор сырого протеина в зерне сортов овса в зависимости от предпосевной обработки семян / И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова, А.И. Кадырова // Теория и практика – устойчивому развитию агропромышленного комплекса : материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2015. – С. 121-127.

6. Гореева, В.Н. Продуктивность и фотосинтетическая деятельность льна масличного ВНИИМК 620 при разных способах посева и нормах высева / В.Н. Гореева, И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова, К.В. Корепанова // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30, № 1. – С. 40-43.

7. Рябова, Т.Н. Экологическая оценка овса голозерного в условиях Среднего Предуралья / Т.Н. Рябова, В.Г. Колесникова, И.Ш. Фатыхов // Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения : материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – С. 72-77.

8. Колесникова, В.Г. Влияние десикантов и сроков их применения на урожайность овса яков в условиях Среднего Предуралья / В.Г. Колесникова, Т.И. Кузнецова, И.Ш. Фатыхов // Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения : материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – С. 37-40.

9. Вафина, Э.Ф. Продуктивность гибридов подсолнечника в условиях Среднего Предуралья / Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов // Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения : материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – С. 3-7.

10. Мухаметшин, И.Г. Эффективность применения инсекто- и фунгицидов при предпосадочной обработке клубней картофеля разных групп спелости / И.Г. Мухаметшин,

И.Ш. Фатыхов, Д.Н. Власевский // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. - № 1 (42). – С. 22-27.

11. Фатыхов, И.Ш. Влияние предпосевной обработки семян на продуктивность сортов овса в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова, А.И. Кадырова // Вестник ИрГСХА. – 2015. – № 69. – С. 20-30.

12. Фатыхов, И.Ш. Реакция озимой ржи Фаленская 4 на абиотические условия в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. - № 1 (42). – С. 4-8.

13. Муртазина, С.И. Реакция ярового рапса Аккорд на приемы уборки / С.И. Муртазина, Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов // Теория и практика – устойчивому развитию агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2015. – С. 77-82.

14. Корепанова, Е.В. Реакция льна-долгунца Восход на сроки десикации и уборки при возделывании на волокно в условиях Среднего Предуралья / Е.В. Корепанова, И.И. Фатыхов // Актуальные проблемы науки и агропромышленного комплекса в процессе европейской интеграции : материалы Международной науч.-практ. конф., посвященной 95-летию высшего сельскохозяйственного образования на Урале. – Пермь: Пермская ГСХА, 2013. – С. 61-65.

15. Корепанова, Е.В. Реакция сортов льна-долгунца на абиотические условия Среднего Предуралья формированием урожайности волокна / Е.В. Корепанова, М.П. Маслова, В.Н. Гореева // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 8. – С. 44-46.

16. Результаты государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур за 2012-2015 гг. – Можга, 2015. – 87 с.

УДК 664.661.022.3

***Т.Н. Рябова, В.С. Шуклина***  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **Производство пшеничного хлеба на мятном отваре**

Исследования по изучению влияния отвара мяты перечной на качество хлеба пшеничного показали, что при замене рецептурного количества воды на мятный отвар (10 г сушеной мяты на 1 л воды) происходит улучшение вкусовых свойств хлеба при сохранении органолептических и физико-химических показателей его качества.

**Актуальность.** Хлеб является основным продуктом питания человека. Качество хлеба обусловлено свойствами и составом входящих в него компонентов, а также процессами, которые протекают при его изготовлении [6]. В современном производстве продуктов питания активно идут поиск источников и разработка способов использования растительного сырья, способного повысить пищевую и биологическую ценность изделий, улучшить качество, стабилизировать технологический процесс, добиться экономии ресурсов. Такое сырье должно быть доступным для использования в промышленных масштабах, содержать физиологически функциональные ингредиенты, а также обладать определенным лечебным эффектом [2].

С. Корячкиной [4] установлено, что применение фитопорошка из боярышника, валерьяны, пустырника, мелиссы и шалфея в технологии производства батона нарезного положительно влияло на вязкость теста и качество готового продукта. Т.Н. Лазаревой [5] на основании комплексных исследований доказана целесообразность применения настоя и сухих экстрактов из мелиссы лекарственной, пустырника пятилопастного, мяты перечной, валерианы и плодов боярышника для улучшения качества и повышения пищевой ценности сырцовых пряников. Т.В. Коргина с соавторами [3] выявили, что применение сборов лекарственных растений при производстве макаронных изделий позволяет повысить в них содержание биологически активных веществ, а также улучшить физико-химические и варочные свойства.

В связи с этим **целью исследований** явилось совершенствование технологии производства хлеба пшеничного на мятном отваре для дальнейшего улучшения качества и увеличения ассортимента хлебобулочных изделий.

Для достижения цели были определены **задачи**:

- разработать новую рецептуру хлеба пшеничного на мятном отваре;
- изучить влияние мятного отвара на органолептические показатели качества хлеба пшеничного
- изучить влияние мятного отвара физико-химические показатели качества хлеба пшеничного.

**Материал и методы.** В условиях перерабатывающего предприятия ИП Першин В.Ю. Каракулинского района Удмуртской Республики в 2015 г. проведена пробная выпечка следующих вариантов хлеба: Хлеб пшеничный (контроль); хлеб пшеничный на мятном отваре (5 г/л, 10 г/л и 15 г мяты на 1 л воды). В качестве исходной рецептуры, на основе которой проводилась разработка новых образцов, выбрана рецептура хлеба пшеничного из муки 1-го сорта. При производстве новых образцов хлеба количество воды, предусмотренное рецептурой, заменялось на отвар мяты перечной.

Органолептическая и физико-химическая оценка качества выпеченных образцов хлеба проведена в соответствии с требованиями ГОСТ 27842-88 [1] по следующим показателям: форма, поверхность, цвет, пропеченность, промес, пористость, вкус и запах, влажность и кислотность.

**Результаты исследования.** Исследуемые образцы хлеба пшеничного по органолептическим и физико-химическим показателям соответствовали требованиям стандарта. По форме, поверхности, промессу и пропеченности образцы хлеба не отличались и соответствовали требованиям ГОСТ. Цвет хлеба пшеничного контрольного варианта, а также образцов хлеба на мятном отваре с концентрацией 5 и 10 г мяты на 1 л воды был светло желтый. При использовании отвара с концентрацией 15 г мяты на 1 л воды мякиш приобрел желто-бурую окраску. Вкус и запах хлеба пшеничного (контроль) – свойственный данному виду изделия, без постороннего привкуса и запаха. Хлеб пшеничный на мятном отваре (5 и 10 г мяты на 1 л воды) имел приятный свежий привкус и легкий запах мяты. Хлеб пшеничный на мятном отваре

(концентрация 15 г мяты на 1 л воды) имел ярко выраженный запах мяты и горьковатый вкус.

Физико-химическая оценка качества проводилась по показателям влажность, кислотность и пористость мякиша (табл.).

#### Физико-химические показатели хлеба

Показатель	Хлеб пшеничный ГОСТ 27842-88	Хлеб пшеничный (контроль)	Хлеб пшеничный на мятном отваре		
			5 г/л	10 г/л	15 г/л
Влажность мякиша, %, не более	45,0	40,7	40,8	40,6	40,6
Кислотность мякиша, град., не более	3,0	1,8	2,0	2,1	2,2
Пористость мякиша, %, не менее	68,0	78,4	78,6	78,5	78,1

Влажность хлебобулочных изделий является одним из основных показателей качества. По результатам исследований влажность мякиша всех образцов соответствует показателям ГОСТ (не более 45%) и составила 40,6-40,8%.

Кислотность хлеба в основном зависит от способа приготовления и сорта муки, влияет на вкусовые достоинства хлеба. Пресный хлеб менее вкусен, чем кислый, и усвояемость его ниже. Однако высокая кислотность ухудшает качество хлеба. Кислотность мякиша хлеба пшеничного (контроль) составила 1,8 град, при замене рецептурного количества воды на мятный отвар различной концентрации она увеличивается на 0,2-0,4 град. Относительно большая кислотность мякиша наблюдалась у хлеба пшеничного на мятном отваре с концентрацией 15 г мяты на 1 л воды и составила 2,2 град. Пористость мякиша у всех образцов соответствовала требованиям ГОСТ и составила 78,0-78,6%. У образца хлеба на мятном отваре (15 г мяты на 1 л воды) наблюдалось снижение пористости на 0,3% в сравнении с аналогичным показателем контрольного варианта.

По результатам дегустационной оценки все образцы заслужили оценку «отлично». Наибольшее количество баллов (30 баллов) набрал хлеб пшеничный на мятном отваре с концентрацией 10 г мяты на 1 л воды. Наименьшее количество баллов (28,6) набрал хлеб пшеничный на мятном отваре (15 г мяты на 1 л воды).

Таким образом, выпеченные изделия по органолептическим и физико-химическим показателям соответствуют требованиям ГОСТ 27842-88. Для увеличения ассортимента пшеничного хлеба можно применять отвар мяты перечной (10 г мяты на 1 л воды) для замены рецептурного количества воды.

#### Список литературы

1. ГОСТ 27842-88 Хлеб из пшеничной муки. Технические условия.- М.: ФГУП Стандартинформ, 2006. – 12 с.

2. Приготовление хлеба с добавлением растительного масла / Н. Конова, Т. Рензьева, И. Шарфутдинова [и др.] // Хлебопродукты. – 2009. - № 2. – С. 50-51.
3. Коргина, Т.В. Расширение ассортимента макаронных изделий за счет использования растительного сырья / Т.В. Коргина, Г.А. Осипова, Д.С. Сечина // Хлебопродукты. – 2014. - №2. – С.39-41.
4. Корячкина, С. Использование лекарственных трав для улучшения реологических свойств пшеничного теста / С. Корячкина, Е. Кузнецова, А. Ковалева // Хлебопродукты. – 2011. - № 11. – С.52-53.
5. Лазарева, Т.Н. Оценка качества пряников, выработанных с применением лекарственно-технического сырья / Т.Н. Лазарева, С.Я. Корячкина // Хлебопродукты. – 2016. - №5. – С. 54-56.
6. Цыганова, Т.Б. Технология и организация производства хлебобулочных изделий / Т.Б. Цыганова. – М.: Академия, 2006. - 228 с.

УДК 332.3(470+571)

*Л.П. Степанова, А.Н. Гусева*

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет  
им. Н.В. Парахина»

## **К проблеме о сокращении земель сельскохозяйственного назначения в Российской Федерации**

Рассматривается проблема сокращения земель сельскохозяйственного назначения в Российской Федерации. Проводится анализ использования земельного фонда в России.

Устойчивое и эффективное развитие сельского хозяйства страны нельзя рассматривать без рационального использования земель сельскохозяйственного назначения. Согласно определению в земельном праве РФ, земли сельскохозяйственного назначения – это земли, предоставленные для нужд сельского хозяйства или предназначенные для этих целей. Почва является финальным звеном всех экосистемных циклов, следовательно, их прямым регулятором.

Современное состояние земель сельскохозяйственного назначения нашей страны неудовлетворительно и продолжает ухудшаться. Это следует из официальных данных Росстата.

Земельный фонд Российской Федерации по состоянию на 2015 г. составляет 1709,8 млн. га, или 12,5% мировой территории, на которой сосредоточено 55% черноземных почв мира, более 20% запасов пресных поверхностных и подземных вод и пятая часть лесных ресурсов планеты. В составе земельного фонда Российской Федерации земли лесного фонда составляют 1122,3 млн. га (65,6% всех земель) и земли сельскохозяйственного назначения – 386,5 млн. га (22,6%). Земли населенных пунктов составляют всего лишь 1,2% всех земель РФ. В то время как в 2014 г. земли сельскохозяйственного назначения занимали 23,5% в общей структуре земельного фонда [2].

За последние 10 лет площадь сельскохозяйственных угодий сократилась (табл.) на 29393 тыс. га, пашня – на 6295, 9 тыс. га, или на 5,17%, количество сенокосов сократилось на 21636,8, площадь залежей уменьшилась на 1407, 9. Таким образом, наблюдается значительное выбытие земель сельскохозяйственного назначения из оборота земель [3].

**Динамика земель сельскохозяйственного назначения в границах Российской Федерации за 2004-2014 гг. (тыс. га)**

Год	Сельскохозяйственные угодья (с землями личного пользования), всего	в том числе:		
		пашня (с землями личного пользования)	сенокосы и пастбища (с землями личного пользования)	залежь
2004	220729,7	122146,0	92023,7	4750,2
2005	220679,0	121780,9	92098,8	4998,9
2006	220632,7	121573,9	92117,1	5144,3
2007	220567,9	121573,5	92094,5	5105,7
2008	220 491,6	121 648,9	92 052,0	4 998,0
2009	220 461,6	121 648,7	92 053	4 965,2
2010	220500, 0	121600,0	92100,0	5000
2011	220 272,1	121 444,9	92 028,3	4 996,9
2014	220200, 0	115100,1	75520,1	4 372,20
2015	191286,0	115485,0	70462	3591

Несомненно, выбытие из оборота сельскохозяйственных земель наблюдается во многих странах мира: Испании, Италии, Польше. Литве, Китае, США и др. Прирост сельскохозяйственных угодий, по статистическим данным, отмечен в Латвии на 0,2 млн. га за последние 10 лет, на 0,6 млн. га – в Великобритании [4].

Тем не менее Россия имеет очень высокие показатели по выбытию из оборота сельскохозяйственных земель, несмотря на то, что в последнее пятилетие государство разработало ряд мер по регулированию и поддержке аграрного сектора экономики, среди которых Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы, утвержденная Постановлением Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 г. № 717, «Основы государственной политики использования земельного фонда Российской Федерации на 2012–2017 годы», утвержденные распоряжением Правительства Российской Федерации от 3 марта 2012 г. № 297-р и др.

Однако уменьшились объемы проведения мероприятий по окультуриванию земель и повышению плодородия почв. Поэтому ежегодно растут на 1,0–1,2 млн. га площади нарушенных в результате хозяйственной деятельности земель. Такие мероприятия, как известкование кислых почв, фосфоритование, гипсование солонцовых земель, выполняются за счет бюджетов субъ-



ектов Российской Федерации и внебюджетных источников. Однако в связи с систематическим сокращением средств бюджетов Российской Федерации на проведение этих работ и отсутствием финансовых возможностей у сельскохозяйственных товаропроизводителей данные мероприятия выполняются в незначительных объемах, крайне недостаточных для восстановления плодородия почв [1]. Проблема выбытия ценных земель сельскохозяйственного назначения усугубляется неконтролируемым рыночным оборотом земель сельскохозяйственного назначения и переводом земель в категорию земель населенных пунктов, продажей под строительство и расширение предприятий промышленности, транспорта, нерациональным использованием земель в сельскохозяйственной деятельности.

Дальнейшая деградация и выбытие земель сельскохозяйственного назначения из оборота могут привести к полной стагнации сельскохозяйственного производства.

Таким образом, в настоящее время необходима разработка дополнительных мер и контроля по урегулированию выбытия из оборота земель сельскохозяйственного назначения на федеральном и региональных уровне, методик эколого-экономической оценки земель. Эффективная оценка позволяет более эффективно организовать рациональное природопользование, минимизировать негативные процессы на земельных участках сельскохозяйственного назначения.

#### **Список литературы**

1. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения [Электрон. ресурс]. - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2014. -176 с. – Режим доступа: <http://rosagroland.ru/monitoring/analytics/627>.
2. Земельный фонд Российской Федерации [Электрон. ресурс] / ФКЦ «Земля» - Филиал ФГУП «Ростехинвентаризация – Федеральное БТИ», 2013. - Режим доступа: <http://www.zemlyas.ru/Услуги/Недвижимость/Земельный-фонд-РФ.aspx>.
3. Категории земель в РФ в 2015 г. [Электрон. ресурс] – Режим доступа: [http://bigland.ru/o\\_kompanii/poleznye\\_stati/kategorii\\_zemel\\_v\\_rf\\_2015/](http://bigland.ru/o_kompanii/poleznye_stati/kategorii_zemel_v_rf_2015/)
4. Распределение сельскохозяйственных угодий по землепользователям [Электрон. ресурс]. - Электрон. текстовые дан. – Росстат, 2015. - Режим доступа: [http://www.gks.ru/bgd/regl/b08\\_11/IssWWW.exe/Stg/d02/15-01.htm](http://www.gks.ru/bgd/regl/b08_11/IssWWW.exe/Stg/d02/15-01.htm).

УДК 338.439.02

***П.Ф. Сутыгин***

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

#### **Технологические аспекты продовольственной безопасности**

Необходимость увеличения производства продуктов питания обуславливает совершенствование технологий в аграрном секторе экономики. Однако ни «зеленая революция», ни ГМО-технологии не смогли решить проблему голода в мире, но оказали негативное влияние на окружающую среду. Наиболее перспективным и экологически безопасным является адаптивно-ландшафтное земледелие.

С ростом численности населения в мире возникает необходимость постоянного увеличения производства продуктов питания. При этом площадь земель сельскохозяйственного назначения ежегодно уменьшается. Это обусловлено техногенными факторами, отводом земель под строительство, эрозией почв, снижением их плодородия. Не удастся остановить процесс опустынивания, который ежегодно уносит около 7 млн. га земель. Из-за ограничения размера пашни увеличивать площади под посевами сельскохозяйственных культур не представляется возможным. Это сдерживает рост производства продукции аграрного сектора экономики. Поэтому в целях увеличения производства продукции растениеводства необходимо повышать урожайность сельскохозяйственных культур.

В 60-е годы двадцатого столетия произошли изменения в аграрном производстве, получившие название «зеленая революция». Суть их заключалась в выведении на основе селекционно-генетической работы новых высокоурожайных, скороспелых и низкорослых сортов зерновых культур. Инициатором разработки программы было правительство Мексики, финансирование осуществлял фонд Рокфеллера. Развитие производства было направлено на его интенсификацию. В этих целях осуществлялась разработка и применение новой техники. Совершенствовались ирригационные системы, что позволило осуществлять орошение посевов. Получили широкое применение минеральные удобрения и средства защиты растений, что способствовало созданию новых рынков их сбыта. Именно поэтому фонд Рокфеллера был заинтересован в развитии производства в развивающихся странах и финансировал «зеленую революцию». К тому же семена также были американской селекции.

Интенсификация производства способствовала росту урожайности сельскохозяйственных культур в 2-3 раза. Это позволило снять проблему голода во многих странах мира. Между тем в дальнейшем ни совершенствование техники и технологий, ни внедрение новых средств борьбы с вредителями и болезнями растений, ни увеличение вносимых удобрений не стали давать существенного роста урожайности. Был достигнут определенный порог ее роста.

Негативными факторами стали нарушение водного режима, накопление в почве тяжелых металлов. Бесконтрольное использование ДДТ привело к тому, что он попадал в грунтовые воды и открытые водоисточники, накапливался в организме животных и людей. Его следы дошли до Антарктиды, выявлялись в организме новорожденных детей. Кроме того, интенсификация производства обуславливала рост себестоимости произведенной продукции, поэтому для большей части населения развивающихся стран продукты питания оставались экономически недоступными.

Количество голодающих людей вместе с ростом численности населения ежегодно увеличивалось, что требовало роста производства продуктов питания. Так, если в 1990-1992 гг. численность голодающих, по данным Сельскохозяйственной и продовольственной организации ООН (ФАО), составила 827 млн. чел., то в 2010 г. она достигла 906 млн. чел. [2]. Дефицит продовольствия осо-

бенно отмечался в странах Африки и Юго-Восточной Азии. Возникла острая необходимость увеличения производства продуктов питания.

В США уже в 70-х годах двадцатого столетия осуществлялись исследования по выведению генетически модифицированных растений. В 90-е годы началась коммерциализация ГМО-продукции. В 1996-1997 гг. ГМО-соя получила массовое распространение в Латинской Америке, ГМО-рис в Юго-Восточной Азии, ГМО-кукуруза в Мексике и США. Распространение ГМО-семян шло под призывом преодоления голода в мире. При этом ФАО от гуманитарной помощи странам, испытывающим дефицит продовольствия, взяла стратегическое направление на увеличение роли самих государств в решении продовольственной проблемы. Использование ГМО-семян способствовало росту производства продукции растениеводства в развивающихся странах, но проблему голода решить не удалось. В 2015 г. около 800 млн. чел. жили в условиях голода.

Следует отметить, что до настоящего времени не прекращаются споры противников и сторонников использования ГМО-технологий в производстве продуктов питания.

Так, В.И. Глазко отмечает, что главные достоинства методов генетической инженерии заключаются в том, что они позволяют передавать один или несколько генов от одного организма другому без сложных скрещиваний, причем донор и реципиент не обязательно должны быть близкородственными. Это резко увеличивает разнообразие изменяемых свойств, ускоряет процесс получения организмов с заданными свойствами, облегчает прослеживание генетических изменений и их последствий. Кроме того, измененный сорт сразу адаптирован к конкретным условиям окружающей среды [1].

В свою очередь А.В. Яблоков, А.С. Баранов подчеркивают, что не существует надежных методов определения последствий распространения ГМО и их продуктов для природы и человека. Имеющиеся в настоящее время методы определения биологической (генетической, пищевой, экологической, канцерогенной, тератологической и др.) и экономической безопасности недостаточны для оценки риска распространения ГМО и их продуктов. Многие негативные эффекты могут проявиться в последующих поколениях [8].

Следует отметить, что уже сегодня ГМО-технологии, не решив проблему голода, создали проблему безопасности продовольствия. ГМО-продукция может стать биологическим оружием. Американскими исследователями выведен особый вид кукурузы, употребление которого ведет к стерилизации мужских половых клеток, а также зерно, вызывающее бесплодие у женщин. Таким образом, США с помощью продовольствия могут регулировать численность населения в мире, а его распространение может быть осуществлено в качестве гуманитарной помощи.

Транснациональными компаниями в стремлении монополизации производства и реализации продовольствия все семена ГМО-культур запатентованы. ГМО-семена стали считаться интеллектуальной собственностью, в со-

ответствии с правилами Всемирной торговой организации защита патентов предусмотрена на 20 лет. Это ведет к удорожанию стоимости семенного материала. Однако и этого оказалось мало. В целях увеличения прибыли от реализации семян разработаны терминаторные технологии, делающие семена стерильными или восстанавливаемым признаком. Суть их сводится к тому, что собранное фермером зерно невозможно использовать для последующего посева или генетически улучшенный признак не активизируется без обработки соответствующими средствами. Таким образом, фермер должен ежегодно приобретать семена. Мелкие фермерские хозяйства не в состоянии выполнять эти требования, что ведет их к разорению.

Американские компании распространение ГМО-культур привязывали к использованию гербицида «Раундап», так как они были к нему невосприимчивы и он использовался в небольших дозах. Однако с увеличением иммунитета вредителей и сорняков применение пестицидов увеличивается, что влияет на себестоимость и качество продукции. Также возникает риск бесконтрольного переопыления местных растений с ГМО-культурами, что может привести к сокращению биоразнообразия и генетическому загрязнению природы.

Американский экономист и политолог У.Ф. Энгдаль подчеркивает, что ГМО – часть долгосрочной программы влиятельных кругов в США, нацеленной на управление поставками продовольствия во всем мире с помощью запатентованных семян. Сокращение народонаселения и генная инженерия растений, очевидно, являлись частью одной и той же общей стратегии: существенного сокращения мирового населения. Фактически это была изоцированная версия того, что Пентагон называл биологической войной, пропагандируемой под лозунгом «решения проблемы голода в мире» [7].

Альтернативой ГМО-технологиям является адаптивно-ландшафтное земледелие, предусматривающее научно обоснованное размещение аграрного производства с учетом биологического потенциала территорий и почвенно-климатических условий производства. Это позволяет создавать наиболее благоприятные условия для роста и развития растений в соответствии с их биологическими особенностями, обеспечивает более бережное отношение к плодородию почв, источникам пресной воды и экологическую чистоту сельскохозяйственной продукции. Адаптивно-ландшафтное земледелие позволяет повысить урожайность сельскохозяйственных культур мелким фермерским хозяйствам.

В условиях инновационного развития экономики необходим переход от традиционных к высоким агротехнологиям, которые предусматривают системное и точное выполнение всех агроприемов. Технология точного земледелия основана на применении системы глобального позиционирования, что позволяет обеспечить при управлении сельскохозяйственными машинами и тракторами высокую точность их движения, наименьшие перекрытия между проходами техники при посеве сельхозкультур и их обработке [5, 6]. Ресурсосберегающие технологии обуславливают использование новых высокопро-

дуктивных сортов и семян высших репродукций, отзывчивых на новые технологии; снижение затрат труда, финансовых и материальных средств [4]. Однако их внедрение требует инвестиций в модернизацию производства и повышение квалификации кадров, что возможно только для крупных производственных структур.

#### **Список литературы**

1. Глазко, В.И. Кризис аграрной цивилизации и генетически модифицированные организмы (ГМО) [Электрон. ресурс] / В.И. Глазко. – Режим доступа: BooksCafe.Net.
2. FAO and WFP. The State of Food Insecurity in the World 2010. Addressing food insecurity in protracted crises. Rome, FAO. 2010. 57 p. - Режим доступа: <http://www.fao.org/docrep/013/i1683e/i1683e.pdf> (Accessed 26.08. 2015).
3. Сутыгин, П. Влияние технологии возделывания льна-долгунца на урожайность и качество льнопродукции / П. Сутыгин // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2009. - № 6. - С. 76-77.
4. Сутыгин, П.Ф. Техничко-технологические аспекты устойчивого развития льняного подкомплекса / П.Ф. Сутыгин. - Екатеринбург-Ижевск, 2009. – 81 с.
5. Сутыгин, П.Ф. Организационно-технологические факторы устойчивого развития льняного комплекса АПК / П.Ф. Сутыгин // Вестник УдГУ. - 2011. - № 2-3. - С. 68-72.
6. Сутыгин, П.Ф. Управление инновационным развитием льняного комплекса / П.Ф. Сутыгин // Проблемы региональной экономики. - 2011. - №. - С. 93-105.
7. Энгдаль, Ф.У. Семена разрушения. Тайная подоплека генетических манипуляций Проект «Война и мир», перевод, 2009. – Режим доступа: [http:// insiderblogs.info/wp-content/uploads/2011/07](http://insiderblogs.info/wp-content/uploads/2011/07).
8. Яблоков, А.В. ГМО и продукты из них опасны [Электрон. ресурс] / Яблоков А.В., Баранов А.С. // ГМО – скрытая угроза России. Материалы к Докладу Президенту Российской Федерации «По анализу эффективности государственного контроля за оборотом генетически модифицированных продуктов питания» (п. 3 «и» Протокола № 4 совместного заседания Совета Безопасности и Президиума Госсовета РФ от 13.11.2003 г.). - М., 2004. – Режим доступа: [http // GMO\\_to-president.pdf](http://GMO_to-president.pdf).

УДК 633. 13:631.526.32

***В.Е. Ториков, О.В. Мельникова, В.В. Ториков, П.А. Шупиро***  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

#### **Урожайность и химический состав зерна различных сортов овса посевного**

С повышением уровня применения минеральных удобрений в зерне овса посевного повышалось содержание белка, увеличивался вынос отдельных элементов минерального питания. Полученные данные могут быть использованы для диагностики условий минерального питания овса, при программировании урожайности, а также для комплексной оценки качества зерна, используемого на пищевые цели.

**Актуальность.** Среди яровых зерновых овес посевной является одной из наиболее распространенных, мало требовательной культурой к условиям выращивания и может при достаточном обеспечении посевов

влажностью, умеренном уровне минерального питания давать высокие урожаи качественного зерна, пригодного на крупяные цели. Научно обоснованное применение минеральных удобрений является одним из важнейших факторов, определяющих биохимический, минеральный состав зерна овса и качество крупы [1, 2].

**С целью** получения биологически ценного и экологически безопасного сырья, используемого на крупяные цели, минеральные удобрения вносили на уровень урожайности 4,0 т/га. В полевых опытах, выполненных в Брянском ГАУ, установлено, что при использовании минеральных удобрений в расчетных нормах на 5,0 и 6,0 т/га зерна овес сильно полегает, что ограничивает рост его урожайности. На вариантах без применения фунгицидов в отдельные годы многие сорта очень сильно поражаются красно-бурой пятнистостью. В связи с этим подбор наиболее адаптивных, пластичных и стабильности по урожайности зерна и его качеству является актуальной задачей современного растениеводства [3-5].

Успех выращивания любой культуры определяется, прежде всего, выбором сорта в пространственном и временном аспекте с учетом направлений использования выращенной продукции. На решение этой проблемы и были направлены наши исследования.

**Место, условия и методика проведения исследований.** Полевые опыты по сортоиспытанию овса проводили на Дубровском ГСУ Брянской области согласно Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Варианты опыта размещались систематически, повторность четырехкратная, площадь учетной делянки 50 м<sup>2</sup>.

Почва опытного поля Дубровского ГСУ дерново-подзолистая средне-суглинистая с содержанием гумуса 1,40-1,46% (ГОСТ 26213-91), подвижного фосфора (по Кирсанову) 152-200, обеспеченность подвижным калием (по Кирсанову) 120-170 мг/кг почвы, рН<sub>сол</sub> 5,53-5,76 (ГОСТ 26483-85).

Агрохимические параметры почвы и биохимические показатели качество зерна выполнены в Центре коллективного пользования приборным и научным оборудованием Брянского ГАУ.

Значительная часть исследований выполнена в стационарном полевом севообороте Брянского ГАУ и на Выгоничском ГСУ, расположенном на серых лесных среднесуглинистых почвах, сформированных на лессовидных карбонатных суглинках опытной станции университета. Почва опытного участка характеризуется как хорошо окультуренная, с высоким содержанием гумуса (3,7-3,9%), подвижных форм фосфора (292-302) и обменного калия – 226-268 мг/кг почвы, рН<sub>KCL</sub> – 5,5-5,7 (табл. 1).

Согласно многолетним данным Брянской метеостанции, среднегодовая температура воздуха в северо-восточных районах составляет 4,7 °С, а в южных и юго-западах доходит до 5,9 °С. Абсолютный многолетний максимум температур 36-39 °С, минимум – 36–42 °С, но такие температуры наблюдаются один раз в двадцать лет. За последние 20 лет температура опускалась

зимой до  $-36\text{ }^{\circ}\text{C}$  в январе 1987 г., а поднималась летом до  $36\text{--}37\text{ }^{\circ}\text{C}$  в 1999 и в 2010 гг. На супесчаных почвах в юго-восточных районах Брянской области в отдельные годы бывают кратковременные засухи (2010 г.). Сумма эффективных температур за период вегетации растений овса колеблется от 2200 до  $2420^{\circ}\text{C}$ . Годовая сумма осадков составляет 580-623 мм.

Таблица 1 – Агрохимические показатели серой лесной почвы опытного поля Брянского ГАУ

Годы опытов	Гумус, %	$\text{pH}_{\text{KCl}}$	V, %	$\text{P}_2\text{O}_5$	$\text{K}_2\text{O}_5$
				мг/кг почвы	
2012	3,9	5,2	80,5	300	226
2013	3,8	5,1	78,0	302	241
2014	3,9	5,2	80,0	292	268
2015	3,7	5,1	77,7	300	234

Полученные экспериментальные данные обрабатывали математически методом дисперсионного и корреляционного анализа по Б.А. Доспехову (1985).

**Агротехника в опытах.** В опытах использована общепринятая для зоны возделывания обработка почвы. Предшественником овса был вико-горохо-овсяный занятый пар. Осенью после уборки урожая проводили зяблевую вспашку на глубину 18-20 см. Весенняя обработка почвы состояла из двух культиваций. Первая агрегатом КПС-4 с боронованием за один проход, предпосевная обработка – комбинированным агрегатом РВК-6. Перед культивацией локально зернотуковой сеялкой СЗТ -3,6 вносили минеральные удобрения (азофоска). Нами установлено, что на формирование 1 т зерна и надземной массы овес затрачивает: N – 29,5;  $\text{P}_2\text{O}_5$  – 13,2;  $\text{K}_2\text{O}_5$  – 25,8 кг. Минеральные удобрения на Дубровском и Выгоничском ГСУ вносили на получение урожая зерна – 3 т/га, в Брянском ГСУ – на 3 и 4 т/га.

В Брянском ГАУ посев производили сеялкой СН-16 ПМ с нормой высева 2,5 и 5,0 млн. всхожих семян. До появления всходов проводили боронование сетчатой бороной БСО-4А поперек рядков. В фазу «конец кущения» – «начало выхода в трубку» овса от сорняков, вредителей и болезней проводили химическую обработку посевов баковой смесью гербицидов: агритокс – 1,2 л + 15 г гранстар + БИ 58 – 0,8 л + байлетон – 0,6 кг/га. Уборку урожая осуществляли поделяночно прямым комбайнированием комбайном «Terrion – 2910».

**Результаты исследований и их обсуждение.** В 2011 г. сорта овса посеянного на Выгоничском ГСУ на фоне  $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$  сформировали урожайность зерна от 3,9 до 4,6 т/га. Наибольшим содержанием белка в крупе характеризовался сорт Лев (табл. 2). Сорта Гунтер и Юбиляр отличались высокой крупностью и выравненностью (от 90,8 до 99,4%).

Таблица 2 – Качество зерна сортов овса посевного

Сорт	Белок, %		Пленчатость, %	Крупность, мм	Выравненность, %
	в крупе	в зерне			
Улов	15,3	12,2	28,2	2,3 - 2,0	95,3
Буг	15,8	12,8	27,0	2,3 - 2,0	94,3
Скакун	13,6	13,4	27,6	2,3 - 2,0	96,5
Комес	14,1	12,8	29,4	2,3 - 2,0	94,9
Юбиляр	11,4	13,4	28,2	2,3 - 2,0	99,4
Лев	16,2	13,0	29,0	2,3 - 2,0	96,8
Гунтер	13,1	12,4	28,4	2,3 - 2,0	90,8
Конкур	15,4	11,0	30,4	2,3 - 2,0	96,5
Анастасия	14,6	13,4	28,6	2,3 - 2,0	96,6

В 2013 г. на Дубровском ГСУ на фоне  $N_{60}P_{60}K_{60}$  наибольшую урожайность 4,3-4,68-4,83 т/га обеспечили сорта Макс, Курянин и Сапсан. Зерно урожая 2013 г. отличалось высокой натурой и выравненностью (табл. 3).

Таблица 3 – Урожайность и качество зерна сортов овса, выращенных на Дубровском ГСУ, 2013 год

Сорт	Урожайность, т/га	Натура, г/л	Масса 1000 зерен, г	Пленчатость, %	Крупность, мм	Выравненность, %
Улов	2,68	480	36,6	25,4	2,0-2,3	96
Габриэль	3,32	460	42,1	25,	2,3-2,0	97
Залп	3,55	510	39,0	25,6	2,0-2,3	98
Курянин	3,40	520	37,2	27,0	2,3-2,0	98
Макс	3,72	515	41,0	24,4	2,0-2,3	98
Элегант	3,41	498	33,2	25,0	2,3-2,0	98

Наибольший выход крупы 56,3% обеспечил сорт Макс, тогда как Улов – 52,4%. По вкусу, цвету и разваримости каши выделился сорт Курянин (табл. 4). Высоким содержанием белка в крупе 13,2% отличался сорт Элегант.

Таблица 4 – Биохимический состав, качество зерна овса и каши

Сорт	Белок, %		Цвет каши, балл	Вкус каши, балл	Разваримость, коэф.
	в крупе	в зерне			
Улов	12,4	11,	4,0	4,0	2,6
Габриэль	10,3	10,3	4,5	4,5	2,8
Залп	12,6	10,6	4,5	4,5	2,7
Курянин	12,4	10,8	4,4	4,5	2,9
Макс	11,	10,8	4,0	4,0	2,7
Элегант	13,2	11,5	4,0	4,0	2,8

Вносимые нормы минеральных удобрений на фоне  $N_{60}P_{60}K_{60}$  на уровень урожайности 3,0 т/га на дерново-подзолистых почвах Дубровского ГСУ в 2013 г. сорта Макс, Курянин и Сапсан обеспечили формирование урожая зерна 4,3-4,68-4,83 т/га, соответственно. На этом фоне минерального питания



на серых лесных почвах опытной станции Брянского ГАУ сорт Улов обеспечил урожайность 4,73 т/га (табл. 5).

На высоком уровне минерального питания  $N_{120}P_{120}K_{120}$  в среднем за 2012–2015 гг. урожайность составила 4,78 т/га. По мере снижения уровня минерального питания наблюдалась тенденция снижения урожая.

Таблица 5 – Влияние уровня минерального питания на урожайность зерна овса сорта Улов, выращенного на опытном поле Брянского ГАУ

Нормы удобрения	Урожайность зерна, т/га				
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	средняя
$N_{120} P_{120} K_{120}$	4,35	5,16	4,72	4,89	4,78
$N_{90} P_{90} K_{90}$	4,27	4,99	4,61	4,73	4,65
$N_{60} P_{60} K_{60}$	4,12	4,73	4,52	4,68	4,51
Контроль	3,07	3,12	3,23	3,54	3,24
НСР 05 т/га	0,12	0,23	0,18	0,27	

Прибавка урожайности от вносимых норм минеральных удобрений была незначительной. Это говорит о высоком потенциальном плодородии серых лесных хорошо окультуренных почв. В среднем за годы опытов на контроле (без внесения НРК) урожайность зерна составила 3,24 т/га.

Результаты анализов зерна овса на варианте интенсивной технологии выращивания дают основания считать, что минеральный состав его был неодинаков. На биологической технологии в зерне отмечено повышение содержания магния, натрия, серы и кремния. По остальным макроэлементам преимущество было на варианте, где применяли  $N_{120}P_{120}K_{120}$  (табл. 6).

Таблица 6 – Влияние норм высева семян овса и удобрений на содержание макроэлементов в необрушенном зерне, мг/г

Макроэлементы	Технологии			
	интенсивная ( $N_{120}P_{120}K_{120}$ )		биологическая (без внесения НРК)	
	норма высева семян 5,0 млн.	норма высева семян 2,5 млн.	норма высева семян 5,0 млн.	норма высева семян 2,5 млн.
Фосфор	3500	3650	3400	3580
Калий	7560	8000	7100	7300
Кальций	1300	1400	1100	1240
Магний	1368	1380	1460	1485
Натрий	62,0	62,8	84,0	89,0
Сера	1518	1520	1540	1600
Кремний	837	850	875	900

Влияние изменяющихся норм высева семян на содержание макроэлементов в зерне овса было менее выраженное. При снижении норм высева семян на фоне  $N_{120}P_{120}K_{120}$  увеличивалось количество всех исследуемых макроэлементов. Аналогичная картина наблюдалась и на биологической технологии.

В зерне овса сорта Улов накапливалось значительное количество марганца, железа, цинка и ванадия (табл. 7). В зависимости от рассматриваемых элементов технологии его возделывания изменялся его химический состав. На биологической технологии (без внесения минеральных удобрений) в зерне овса накапливалось больше молибдена, марганца и цинка, но меньшее количество всех других микроэлементов.

Таблица 7 – Влияние норм высева семян овса и удобрений на содержание макроэлементов в необрушенном зерне, мг/г

Микроэлементы	Технологии			
	интенсивная (N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub> )		биологическая (без внесения NPK)	
	норма высева семян 5,0 млн.	норма высева семян 2,5 млн.	норма высева семян 5,0 млн.	норма высева семян 2,5 млн.
Железо	31,0	37,0	42,0	46,0
Молибден	0,14	0,20	0,31	0,52
Медь	1,9	2,8	2,1	2,9
Бор	1,0	1,2	1,4	1,6
Кобальт	0,12	0,14	0,054	0,13
Марганец	89	98	46	83
Ванадий	0,35	0,55	0,20	0,20
Цинк	12,0	16,0	10,0	17,0

Снижение нормы высева в составе технологий обеспечивало большее накопление в зерне микроэлементов. На фоне N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub> увеличивалось количество молибдена, меди, марганца и ванадия, а на биологической технологии – марганца, цинка, молибдена и кобальта. Количественные параметры всех изучаемых микроэлементов укладываются в предельно допустимые концентрации.

Кроме того, нами было оценено зерно по накоплению в нем химических элементов сортов Скакун и Улов, выращенных на Выгоничском ГСУ на фоне минерального питания - N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> (табл. 8, 9).

Таблица 8 – Содержание макро- и микроэлементов в зерне овса сорта Скакун и Улов, мг/г

Сорт	Макроэлементы (символы)									
	Na	Mg	P	S	K	Ca	Si	Fe		
Скакун	42	1100	3400	1300	7400	6800	900	46		
Улов	62	1250	3600	1350	7760	6850	930	54		
Сорт	Микроэлементы (символы)									
	B	Mn	Ti	Co	Ni	Cu	Zn	Se	Mo	Ba
Скакун	1,5	37	2,2	0,015	9,7	3,3	27	0,06	3,0	3,0
Улов	1,0	36	2,2	0,022	9,8	3,4	27	0,06	2,5	2,5

Как по накоплению макро-, так и микроэлементов анализируемые сорта различались между собой незначительно. По содержанию токсичных элементов анализируемые образцы зерна находились в параметрах предельно

допустимых концентраций (табл. 9). Выращенное зерно можно использовать для пищевых целей.

Таблица 9 – Содержание токсичных минеральных веществ в зерне овса, мг/кг

Сорт	Токсичные элементы (символы)						
	Al	Cd	As	Hg	Pb	Sr	Cs
Скакун	5,2	0,013	0,006	0,01	0,043	2,9	0,0042
Улов	6,1	0,013	0,006	0,01	0,043	2,9	0,0041

В полевых опытах, проведенных нами, отмечено, что с повышением уровня применения минеральных удобрений в зерне повышалось содержание белка, но увеличивался вынос отдельных элементов минерального питания.

#### Список литературы

1. Крупяные культуры: биология и технологии возделывания: монография / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, О.В. Мельникова [и др.]. – Брянск, 2010. – 73 с.
2. Ториков, В.Е. Урожайность ярового ячменя и овса в условиях длительного стационарного опыта / В.Е. Ториков, А.Е. Сорокин // Аграрный вестник Урала. - 2011. - № 4. - С. 12-14.
3. Ториков, В.Е. Продуктивный и адаптивный потенциал сортов ячменя и овса на юго-западе России / В.Е. Ториков, О.В. Мельникова, Н.С. Шпилев // Плодоводство и ягодоводство России. - 2012. - Т. 34. - №2. - С. 311-317.
4. Ториков, В.Е. Изменение минерального состава зерна ярового ячменя и овса в зависимости от сорта и технологий возделывания / В.Е. Ториков, О.В. Мельникова, В.В. Ториков // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 3. - С. 10-15.
5. Испытание экологически безопасных гербицидов в посевах ячменя и овса / В.А. Зверев, В.Е. Ториков, А.Е. Сорокин [и др.] // Аграрный вестник Урала. - 2009. - № 8 (62). - С. 54-56.

УДК 633.2/. 4: 636. 085. 52

**В.Б. Троиц**

ФГБОУ ВО Самарская ГСХА

#### Кукуруза на силос в совместных посевах

Приведены результаты исследований по совместному возделыванию кукурузы (*Zéa máys L.*) и мальвы мелюка (*Malva meluca Graebn*) при различных схемах размещения культур в травостоях, при этом наиболее целесообразно кукурузу и мальву размещать в травостоях чередующимися рядами (1:1).

**Введение.** Основу зимних рационов скота в лесостепной зоне Самарского Заволжья составляет силос из кукурузы. Его достоинства хорошо известны, однако консервированный корм из кукурузы содержит сравнительно

небольшое количество переваримого протеина, дефицит которого составляет около 30-40%. Это ведет к перерасходу кормов и существенному недобору животноводческой продукции [1, 2]. В связи с этим особую актуальность имеют исследования, направленные на разработку приемов формирования силосных культур, обеспечивающих получение урожаев фитомассы, сбалансированной по переваримому протеину и другим, физиологически активным веществам в пределах зоотехнических норм [3, 4].

**Цель исследований** заключалась в изучении особенностей формирования совместных посевов кукурузы (*Zéa máys* L.) на силос с мальвой мелюка (*Malva meluca* Graebn) при различных способах размещения компонентов в ценозах.

**Методика исследований.** Опыты проводились в период с 2010 по 2012 г. на учебном поле ФГБОУ ВО Самарская ГСХА, в годы с резко контрастными погодными условиями. 2011 г. был относительно благоприятным с ГТК - 1,04. 2012 г. отличался жаркой и сухой погодой и неравномерным выпадением осадков с ГТК - 0,70. Аномально засушливый и жаркий тип погодных условий с ГТК – 0,21 был характерен для 2010 г.

Для решения поставленных задач на умеренном фоне минерального питания ( $N_{39} P_6 K_{25}$ ) закладывался полевой опыта по следующей схеме: (нормы высева даны в процентах от рекомендуемых для чистых посевов): I – кукуруза (100); II – кукуруза (60) + мальва (60) – посев в один ряд; III – кукуруза (60) + мальва (60) – посев через ряд (1:1); IV – кукуруза (70) + мальва (50) – посев по схеме два ряда кукурузы один ряд мальвы (2:1); V – кукуруза (80) + мальва (40) – посев по схеме три ряда кукурузы один ряд мальвы (3:1); VI – кукуруза (90) + мальва (30) – посев по схеме четыре ряда кукурузы один ряд мальвы (4:1); VII – мальва (100).

Почва – чернозем выщелоченный с содержанием гумуса 5,0%, подвижного фосфора – 16,4 мг и обменного калия – 20,3 мг на 100 г почвы. Предшественник - озимая пшеница. Агротехника – общепринятая для силосных культур в данной зоне. Способ посева кукурузы и мальвы широкорядный с междурядьями 70 см. Посев выполнялся сеялкой KINZE-2000. В течение лета проводили две междурядные обработки. Опыты закладывались в 3-кратной повторности, размещение вариантов систематическое, учетная площадь делянок 100 м<sup>2</sup>, объектом исследований являлись растения районированных сортов и гибридов: кукурузы – Кинбел 181СВ, а мальвы – Волжская. Экспериментальная работа велась с учетом основных методических указаний и сопровождалась лабораторно-полевыми наблюдениями и анализами [5].

**Результаты исследований.** Выявлено, что размещение компонентов в одном рядке ведет к снижению темпов линейного роста. Высота стеблей кукурузы и мальвы к укосной спелости в этом варианте опыта на 24 см и 48 см уступала моноцинозам. Посев видов чередующимися рядами (1:1) существенно снижает взаимоугнетение, но не исключает его. К моменту уборки высота стеблей кукурузы оказалась на 15 см, а мальвы – на 10 см ниже кон-

трольных растений. Размещение мальвы через два ряда кукурузы (2:1) увеличивает высоту основного компонента до 170 см. Однако данная схема посева повышала затенение мальвы. В результате ее темпы линейного роста в среднем за вегетацию снижались на 2,1%, а высота стеблей уменьшалась на 4,0 см – до 152 см.

В травостоях с 40% долей мальвы и схемой ее размещения через три ряда кукурузы (3:1) высота стеблей злаковой культуры к укосной спелости равнялась 173 см, мальва занимала надпочвенное пространство до 148 см. Посев культур по схеме 4:1 еще больше увеличивает конкурентную силу злакового растения, снижая среднесуточные приросты мальвы за вегетацию до 1,6-1,8 см, а ее высоту к уборке – до 140 см. Темпы линейного роста кукурузы, наоборот, возрастали и приближались к ее ростовым процессам в моноценозе, уступая им лишь в среднем 2,1 см.

Выявлено, что включение мальвы в ценозы кукурузы позволяет существенно увеличить общую листовую поверхность посевов. На всех этапах вегетации площадь листьев бинарных посевов в среднем на 16,2-32,9% превышала индексы контрольного посева кукурузы. При этом наибольшая ассимиляционная площадь создавалась в травостоях с размещением мальвы через три ряда кукурузы (3:1) – 46,0 тыс. м<sup>2</sup>/га и через четыре ряда кукурузы (4:1) – 44,6 тыс. м<sup>2</sup>/га. Создание бинарных травостоев кукурузы с мальвой позволяет в среднем на 20,7-36,4% увеличить и фотосинтетический потенциал (ФП) посевов. Установлено, что наиболее мощный ФП 2146 тыс. м<sup>2</sup> · дней/га формируется в травостоях со схемой размещения мальвы через два ряда кукурузы (2:1). Практически на равном уровне с этим вариантом находился и ФП ценоза с черезрядным размещением компонентов (1:1) – 2127 тыс. м<sup>2</sup> · дней/га. Размещение мальвы через три (3:1) и четыре (4:1) ряда кукурузы ведет к уменьшению ФП поливидовых посевов соответственно до 2082 и 2006 тыс. м<sup>2</sup> · дней/га. При высева семян кукурузы и мальвы в один рядок ФП травостоев равняется 1899 тыс. м<sup>2</sup> · дней/га.

Наряду с ФП важную роль в формировании урожая играет чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) – показатель, характеризующий эффективность работы листовой поверхности. Исследованиями выявлено, что ЧПФ величина непостоянная и существенно меняется в течение вегетации. Анализ средних значений за вегетацию показал, что в моноценозе кукурузы они равны 4,20 г/м<sup>2</sup> · сутки. В ее смесях с мальвой индексы ЧПФ снижались на 2,4-10,5%. При этом относительно высокие темпы прироста органики сохранились в травостоях с размещением мальвы через два ряда кукурузы (2:1) – 4,10 г/м<sup>2</sup> · сутки. В ценозах со схемами посева 3:1 и 4:1 ЧПФ равнялась 3,94-3,99, а в черезрядном травостое (1:1) – 3,58-3,94 г/м<sup>2</sup> · сутки. Интенсивность ЧПФ в одновидовых посевах мальвы составляла 4,47 г/м<sup>2</sup> · сутки.

Анализ полученных данных показал, что наиболее полно жизненные ресурсы в годы исследований использовали посевы с высевом мальвы через два ряда кукурузы (2:1), формируя в среднем 21,2 т/га зеленой массы (табл. 1).

Близко к этому варианту оказался и травостой с размещением мальвы через три ряда кукурузы (3:1), обеспечивая получение 21,0 т/га зеленой массы. Урожайность травостоев с посевом мальвы через один ряд кукурузы (1:1) и через четыре ряда кукурузы (4:1) была практически равной и составляла соответственно 20,5 т/га и 20,6 т/га. Размещение кукурузы и мальвы в одном рядке существенно детерминировало ростовые процессы растений и объемы накопления ассимилянтов. Сбор зеленой массы в этом варианте опыта оказался на 3,7% ниже контрольного значения и на 9,6-13,4% других травостоев кукурузы с мальвой.

Таблица 1 – Продуктивность посевов силосных культур, т/га, 2010-2012 гг.

Варианты опыта	Урожай зеленой массы				Сбор сухого вещества			
	2010	2011	2012	среднее	2010	2011	2012	среднее
К (контроль)	14,8	24,7	18,7	19,4	3,79	6,10	4,65	4,85
К + М (в ряд)	13,0	26,6	19,6	18,7	3,25	6,70	4,96	4,97
К + М (1:1)	13,4	27,0	21,0	20,5	3,43	6,92	5,36	5,24
К + М (2:1)	14,0	28,8	22,2	21,2	3,50	7,10	5,55	5,38
К + М (3:1)	14,2	27,2	21,5	21,0	3,54	6,80	5,20	5,18
К + М (4:1)	14,5	26,9	20,5	20,6	3,56	6,62	5,12	5,10
М	12,3	24,0	19,2	18,5	3,20	6,00	4,70	4,63
НСР <sub>05</sub>	0,53	0,45	0,56	0,05	0,08	0,06	-	-

Динамика сборов сухого во многом определялась особенностями фотосинтетической деятельности посевов и выходом зеленой массы с 1 га. Установлено, что поливидовой ценоз со схемой посева кукурузы и мальвы в один ряд по сбору сухого вещества не имеет существенных преимуществ перед монокультурой кукурузы, аккумулируя практически равное его количество, в среднем соответственно 4,97 т/га и 4,85 т/га. Посев мальвы через один ряд кукурузы (1:1) позволяет увеличить сбор сухого вещества с 1 га на 5,4% по сравнению с первым вариантом смеси и на 8,0% по отношению к контролю. Размещение мальвы через два ряда кукурузы (2:1) способствовало созданию более стабильного растительного сообщества, полнее использующего флуктационный принцип дифференциации экологических ниш. В результате выход сухой биомассы в таком травостое достигал максимального значения в среднем 5,38 т/га, что на 10,9% больше контрольного параметра и на 2,7-8,2% первого и второго вариантов смесей. Уменьшение нормы высева мальвы до 40% и 30% и посев ее через три (3:1) и четыре (4:1) ведет к снижению объемов накопления сухого вещества по сравнению с посевом по схеме 2:1, соответственно, на 3,9% и 5,5%.

Математическая оценка связей продуктивности посевов и фотосинтетических параметров травостоев выявила, что выход зеленой массы и сухого вещества с единицы площади в большей степени определяется размерами оптической поверхности ( $r = 0,51$ ,  $r = 0,87$ ) и в средней степени – продолжи-

тельностью ее функционирования ( $r = 0,37$ ,  $r = 0,56$ ). Коэффициент корреляции с ЧПФ находился в пределах  $r = 0,28-0,56$ .

Химические анализы показали, что абсолютно сухое вещество контрольных посевов кукурузы накапливало в среднем 6,40% сырого протеина, а мальвы – 14,15%. Поэтому включение мальвы в бинарные ценозы способствует существенному увеличению кормового белка в урожае. Так, даже относительно небольшое присутствие растений мальвы в поливидовом травостое, сформированном по схеме 4:1, повышало содержание протеина по сравнению с контролем на 28,1%. Размещение мальвы и кукурузы по схеме 1:1 способствовало формированию хорошо облиственных высокорослых растений мальвы, способных к максимально возможной аккумуляции белковых веществ в фитомассе. В результате сухое вещество данного варианта смеси отличалось повышенным содержанием сырого протеина – 11,06%, в 1,70 раза превышающего контрольный показатель.

Анализ данных по сырой клетчатке выявил, что наименьшее ее количество аккумулирует биомасса при черезрядном размещении видов (1:1) и при их высеве в один ряд соответственно 24,10% и 24,80%. Размещение мальвы через три (3:1) и четыре (4:1) ряда кукурузы способствует формированию сравнительно грубостебельной биомассы с содержанием клетчатки 26,10-26,80%.

В фитомассе кукурузы аккумулировалось в среднем 2,15% сырого жира, а в ее бинарных травостоях с мальвой – от 2,30% до 2,90%, или на 7,0-34,8% больше. Причем черезрядное размещение культур (1:1) способствовало лучшему развитию второго компонента смеси и увеличению жировых веществ в урожае. Наибольшее количество сырой золы содержалось в растениях мальвы – 9,20%, а наименьшее в фитомассе кукурузы – 7,00%. Моделирование бинарных посевов позволяет увеличить содержание сырой золы в урожае на 7,1-22,8% по сравнению с чистой кукурузой, а размещение культур в агроценозе чередующимися рядами (1:1) способствует максимальной аккумуляции зольных элементов в растениях – до 8,60%.

Качество корма определяется и соотношением компонентов в урожае [6]. Выявлено, что наибольший удельный вес мальва имеет в фитомассе варианта с черезрядным размещением компонентов (1:1) – 43,4%. Посев кукурузы и мальвы в один ряд также обеспечивает сравнительно большую долю высокобелковой биомассы в общем урожае – 40,0%. Близко к этому варианту опыта оказалось и соотношение компонентов в урожае травостоя с размещением мальвы через два ряда кукурузы (2:1) – 39,0%. Посев мальвы через три (3:1) и четыре (4:1) ряда кукурузы снижает ее долю в общем урожае соответственно в 1,4 и 2,0 раза.

Установлено, что монопосевы кукурузы обеспечивают выход не более 4,00 т/га кормовых единиц и 0,30 т/га переваримого протеина с его концентрацией в 1 корм. ед. 75 г, и 9,5 МДж обменной энергии в 1 кг сухого вещества, что на 46,6% и 15,8% ниже зоотехнических норм (табл. 2).

Таблица 2 – Кормовая ценность биомассы, 2010-2012 гг.

Варианты опыта	Сбор с урожаем			Приходится	
	корм. ед., т/га	п.п., т/га	О Э, тыс. ГДж/га, (КРС)	п.п. на 1 корм. ед.	ОЭ МДж на 1 кг СВ
К (контроль)	4,00	0,30	46,07	75	9,5
К + М (в ряд)	4,30	0,52	49,70	121	10,0
К + М (1:1)	4,72	0,58	57,64	123	11,0
К + М (2:1)	4,66	0,54	54,87	116	10,2
К + М (3:1)	4,62	0,47	50,70	103	9,8
К + М (4:1)	4,10	0,41	49,47	100	9,7
М	4,25	0,65	49,35	153	10,7

Включение мальвы в состав ценозов кукурузы даже с относительно небольшой ее нормой высева и размещением через три (3:1) и четыре (4:1) ряда злаковой культуры дает увеличение сборов переваримого протеина на 56,6% и 36,6%, а обменной энергии на 10,0% и 7,4%. Размещение мальвы через два ряда кукурузы (2:1) хотя и позволяет в среднем на 80,0% увеличить выход белка и на 19,1% обменной энергии с 1 га, однако этот способ посева, не способствует достижению их максимальных сборов. Опытами установлено, что наибольший выход кормовых единиц (4,72 т/га), переваримого протеина (0,58 т/га) и обменной энергии (57,64 ГДж/га) обеспечивается в бинарном ценозе при размещении кукурузы и мальвы чередующимися рядами (1:1). Сбалансированность кормовым белком 1 кормовой единицы при этом достигает 121 г, а на 1 кг сухого вещества приходится 11,0 МДж обменной энергии.

Посев семян кукурузы и мальвы в один рядок из-за сильного взаимного угнетения растений снижает выход кормовых единиц по сравнению с черезрядным размещением видов на 9,7%, переваримого протеина – на 11,5%, а обменной энергии – на 15,9%.

Математический анализ зависимости объемов сбора переваримого протеина выявил, что его выход с единицы площади в большей степени определяется долей высокобелкового компонента в урожае ( $r = 0,95$ ) и уровнем аккумуляции сырого протеина в биомассе ( $r = 0,88$ ) и в слабой степени – урожаем зеленой массы ( $r = 0,24$ ).

Экономическая и агроэнергетическая оценка эффективности возделывания силосных культур показала, что формирование бинарных фитоценозов кукурузы с мальвой при всех изучаемых схемах размещения видов в посевах экономически и энергетически оправдано. Однако наибольший денежный и энергетический чистый доход при уровне рентабельности 165% способен обеспечивать только посевы с черезрядным размещением культур по схеме 1:1. Коэффициент их энергетической эффективности на 4,3-16,8% выше других вариантов смесей.

**Вывод.** По результатам исследований можно сделать заключение, что создание бинарных посевов кукурузы с мальвой позволяет в 1,3-1,9 раза увеличить выход кормового белка с 1 га и на 2,7-25,1% повысить энергоёмкость биомассы. При этом наиболее целесообразно кукурузу и мальву размещать в



травостоях чередующимися рядами (1:1). Такая схема посева обеспечивает максимальный сбор кормовых единиц (4,72 т), переваримого протеина (0,58 т), кормопротеиновых единиц (5,26 тыс./га) и обменной энергии (57,46 ГДж) с 1 га. Сбалансированность кормовым белком 1 кормовой единицы при этом достигает 121 г, а на 1 кг сухого вещества приходится 11,0 МДж обменной энергии.

#### **Список литературы**

1. Многокомпонентные смеси в решении проблемы дефицита кормового белка / Кашеваров Н.И. [и др.] // Кормопроизводство. – 2013. – № 1. – С. 3-6.
2. Бражникова, О.Ф. Приемы формирования смешанных агрофитоценозов однолетних и многолетних кормовых культур в Среднем Поволжье: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / О.Ф. Бражникова. - Пенза, 2007. - 22 с.
3. Бенц, В.А. Поливидовые посева в кормопроизводстве: теория и практика / В.А. Бенц. – Новосибирск, 1996. – 228 с.
4. Бахтияров, Т.Х. Кукуруза на силос в совместных посевах на юго-западе Предуральской лесостепи Республики Башкортостан / Бахтияров Т.Х., Абдулвалиев Р.Р., Троц В.Б. // Кормопроизводство. – 2011. - № 2. – С. 38 – 40.
5. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / Россельхозакадемия. – М., 1997. – 156 с.
6. Ахматов, Д.А. Химический состав зеленой массы силосных культур / Ахматов Д.А., Троц Н.М., Троц В.Б. // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи: материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Курган, 2010. – С. 213-216.

УДК 633.2/. 4: 636. 085. 52

***В.Б. Троц***

ФГБОУ ВО Самарская ГСХА

#### **Поливидовые посева подсолнечника на силос**

Создание поливидовых агрофитоценозов подсолнечника позволяет значительно увеличить кормовую ценность зеленой массы и сбалансировать ее по переваримому протеину в пределах 105-132 г на 1 корм. ед. При этом максимальный выход кормовых единиц, переваримого протеина и обменной энергии обеспечивается при одновременном посеве подсолнечника, гороха, овса и редьки масличной.

**Введение.** Продуктивность животных во многих хозяйствах лесостепной зоны Самарского Заволжья сдерживается дефицитом кормового белка в рационах скота, который составляет около 15-20%, а в зимних рационах достигает 30-40%, что ведет к значительному снижению экономической эффективности отрасли [1]. Данную проблему в большинстве случаев пытаются решить за счет поливидовых посевов кормовых культур. Однако их создание часто проводится без учета биологических особенностей видов и сложных межвидовых взаимоотношений растений. В результате в травостое возника-

ют острые ассоциативные напряжения, снижающие продуктивность фитоценоза и выход переваримого протеина с урожаем [2, 3].

**Цель исследований.** Установление оптимальных сроков посева гороха (*Pisum sativum*), овса (*Avena sativa*) и редьки масличной (*Raphanus sativus* ssp. *oleifera* Metzg.) в ценозы подсолнечника (*Helianthus annuus*) на силос, выявления степени их влияния на продуктивность травостоя и качество урожая.

**Условия, материалы и методы.** Эксперимент проводился на опытном поле ФГБОУ НПО № 40 в период с 2010 по 2012 г. Опыты закладывались по следующей схеме (нормы высева даны в% от рекомендуемых для чистых посевов): I – подсолнечник (100); II – подсолнечник (60) + горох (30) + овес (30) + редька масличная (30) - посев всех компонентов смеси проводился одновременно; III – подсолнечник (60) + горох (30) + овес (30) + редька масличная (30) - посев бобово-злаковой смеси и редьки масличной проводился после появления всходов подсолнечника.

Повторность опыта 3-кратная, все варианты высевались на трех уровнях минерального питания растений: 1 – контроль (без удобрений); 2 – фон 1 (NPK на 25 т/га зеленой массы); 3 - фон 2 (NPK на 30 т/га зеленой массы). Почва – чернозем выщелоченный с содержанием гумуса 5,0%, подвижного фосфора – 16,4 мг и обменного калия – 20,3 мг на 100 г почвы. Предшественник озимая пшеница. Способ посева подсолнечника в 1-м и 3-м вариантах опыта – широкорядный с междурядьями 70 см, во 2-м варианте семена всех культур высевались за один проход сеялки СЗ-3,6 см с шириной междурядий 15 см. Экспериментальная работа велась с учетом основных методических указаний [4, 5]. Исследования проводились в годы с резко контрастными погодными условиями: 2011 г. был относительно благоприятным с ГТК - 1,04; 2012 – отличался жарой, ГТК - 0,70. Аномально засушливый и жаркий тип погодных условий с ГТК – 0,21 был характерен для 2010 г.

**Результаты исследования.** Выявлено, что фаза полного цветения в одновидовых травостоях подсолнечника наступает на 63-68-й день дневного развития, в этот срок и проводилась уборка данного варианта опыта. Моделирование совместных фитоценозов подсолнечника с горохом, овсом и редькой масличной при одновременном посеве компонентов существенно депрессирует растения. К уборке такие травостои подходят на 69-75-й день после появления всходов или 6-7-й дней позже контроля. К этому времени горох достигает фазы желтой спелости зерна в бобах нижнего и среднего яруса, овес находится в стадии молочно-восковой спелости зерна, а редька масличная – массового образования стручков.

Высев вторых компонентов смеси по всходам подсолнечника значительно снижает ценотическое напряжение в растительном сообществе и повышает скорость прохождения фенофаз. При этом темпы развития подсолнечника приближаются к контрольным растениям. Его массовое цветение наступает на 66-70-й день вегетации. В этот период горох и редька находились в фазе цветения, а овес – в начале молочно-восковой спелости зерна.

Анализ данных полевой всхожести семян показал, что при раннем сроке посева прорастает в среднем 82,5% семян гороха, 85,0% овса и 82,4% редьки масличной. При посеве по всходам подсолнечника всходило 69,2% гороха, 71,6% овса и 68,0% редьки масличной, что в среднем на 18,0-22,3% ниже индексов первого срока посева. Подсчеты сохранившихся к уборке растений выявили, что в контрольном посеве к фазе массового цветения сохраняется в среднем 82,4% взошедших растений подсолнечника. Уплотнение подсолнечника по всходам вики, овсом и редькой масличной снижает выживаемость основной культуры на 3,6-7,2%. Сохранность вторых компонентов смесей во многом определялась временем заделки семян в почву. Наиболее сильные стрессы в период вегетации испытывали растения второго срока посева. Так, сохранность вики в ценозах, сформированных после всходов подсолнечника, была в среднем на 10,5-16,6% меньше, чем при их одновременном посеве, овса и редьки масличной соответственно на 10,6-11,2% и 10,0-12,8%.

Особенности формирования поливидовых посевов определяли и темпы линейного роста растений. К моменту уборки высота подсолнечника на делянках с одновременным высевом всех биотипов равнялась в среднем 130 см, что на 27 см меньше растений контрольного посева и на 22 см значений варианта с раздельным высевом культур. Подсев гороха, овса и редьки масличной по всходам подсолнечника существенно снижает межвидовую конкуренцию в агрофитоценозе за счет разведения растений по «экологическим нишам» и смещения критических фаз потребления питательных веществ и влаги. В результате темпы среднесуточных приростов стеблей подсолнечника возрастали в среднем на 0,3-2,5 см по сравнению с первым вариантом смеси. К уборке высота растений при естественном плодородии почвы равнялась 153 см, а на удобренном фоне 2 – 164 см, что лишь на 3,0-3,2% меньше контрольных значений, в то время как при одновременном посеве культур разница составляла 10,5-20,7%. Однако смещение сроков посева компонентов сдерживало ростовые процессы гороха, овса и редьки масличной. Основной причиной низких темпов линейного роста культур при втором сроке посева являлся дефицит влаги в верхнем слое почвы. В этих условиях относительно влаголюбивые горох, овес и редька масличная не могли конкурировать с засухоустойчивым подсолнечником. В результате среднесуточные приросты гороха за вегетацию не превышали в среднем 0,5-0,7 см, а овса и редьки масличной – 0,7-0,9 см, что в 1,4-1,6 раза меньше, чем у растений раннего срока посева.

Исследованиями установлено, что моноценозы подсолнечника в лесостепи Самарского Заволжья даже при естественном плодородии почвы способны формировать в среднем 19,9 т фитомассы с 1 га. Внесение расчетных норм удобрений под планируемую урожай 25 т/га зеленой массы (фон 1) повышало продуктивность монопосевов сложноцветной культуры на 16,1% и обеспечивало в среднем за годы исследований выполнение программы на 92,5%. Увеличение уровня минерального питания до 30 т/га зеленой массы (фон 2) способствовало дополнительному получению по сравнению с контролем 7,3 т/га надзем-

ной фитомассы. Однако недостаток влаги не позволили растениям полностью использовать имеющийся запас питательных веществ и биологический потенциал культуры. Полнота выполнения программы равнялась 90,5%.

Включение в состав фитоценозов основной силосной культуры сравнительно влаголюбивых растений: гороха, овса и редьки масличной - с одновременным их посевом, снижает урожайность поливидовых травостоев по сравнению с монокультурой. При естественном плодородии почвы в среднем на 4,7%, а на удобренных делянках фона 1 и фона 2, соответственно, на 3,6% и 4,2%. При этом выполнение программы получения планируемых урожаев уменьшалось до 89,2% и 87,0%.

Смещение сроков посева подсолнечника и бобово-злаковой смеси с редькой масличной в сумме за три года исследований также вело к уменьшению сборов зеленой массы с 1 га в среднем на 7,0-10,5% по сравнению с одновидовым ценозом подсолнечника и на 2,2-6,1% по отношению к первому варианту смеси. Полнота выполнения программы снижалась до 85,6% и 82,0%.

Анализ данных по выходу сухого вещества с урожаем показал, что его концентрация в фитомассе поливидовых посевов во все годы исследований была выше, чем в урожае одновидовых плантаций подсолнечника. При этом наибольший его сбор с 1 га при всех уровнях минерального питания в среднем за 3 года обеспечивала смесь с одновременным высевом компонентов – 4,85-6,55 т/га, что на 5,0-6,3% больше контрольного показателя и на 3,0-6,5% значений травостоя со смещенным сроком посева культур.

Опытами установлено, что моноценозы подсолнечника при естественном уровне плодородия гарантируют получение в среднем 3,68 т/га кормовых единиц и 0,29 т/га переваримого протеина при протеиновой обеспеченности 1 кормовой единицы в пределах 78 г, а 1 кг сухого вещества 8,4 МДж обменной энергией. Уплотнение подсолнечника горохом, овсом и редькой масличной с одновременным высевом всех компонентов позволяет в 1,65 раза увеличить сборы кормового белка с 1 га и на 26,0% выход обменной энергии с урожаем. При этом сбалансированность фитомассы повышается на 51,2% и 17,9%, достигая 118 г на 1 кормовую единицу и 9,5 МДж на 1 кг СВ.

Смещение сроков посева бобово-злаковой смеси и редьки масличной хотя и ведет к снижению сборов кормовых единиц и переваримого протеина на 5,2% и 17,5% по сравнению с первым вариантом смеси, однако позволяет повысить концентрацию кормового белка в фитомассе до 105 г на 1 корм. ед. или в 1,38 раза по отношению к одновидовому травостою подсолнечника.

Внесение удобрений до фона 1 увеличивало выход кормовых единиц с 1 га в моноценозах подсолнечника на 12,7%, а переваримого протеина на 13,8%. В поливидовых посевах прибавка составляла, соответственно, 12,6-14,5% и 20,0-23,4%. Повышение уровня минерального питания растений до фона 2 обеспечивало дополнительный сбор кормовых единиц по сравнению с контролем в среднем на 28,2-32,8%, а по отношению к вариантам фона 1 на 12,0-17,8%. Выход переваримого протеина возрастал соответственно на 37,9-

50,0% и 17,2-25,0%. Сбалансированность зеленой массы по кормовому белку в смесях соответствовала 122-132 г, а в монопосеве составляла 82 г на 1 кормовую единицу при минимальной физиологической потребности 105-110 г. На 1 кг СВ приходилось 9,7-10,5 МДж обменной энергии, против 9,0 МДж – в одновидовом травостое подсолнечника.

Анализ данных по кормопротеиновым единицам и энергетическим кормовым единицам (ЭКЕ) подтверждает выявленные ранее закономерности. Наибольший выход КПЕ и ЭКЕ при всех уровнях минерального питания 4,35-5,96 тыс./га и 5,08-6,11 тыс./га в среднем за три года был получен в полиценозе с одновременным сроком посева всех компонентов.

Экономический анализ и агроэнергетическая оценка разработанных технологий выявила, что при формировании поливидового травостоя подсолнечника на силос - горох, овес и редьку масличную целесообразно высевать одновременно с подсолнечником за один проход сеялки. Это позволяет на 23,1-33,7% повысить, по сравнению с отдельным способом посева компонентов, условный чистый денежный доход и на 15,9-27,3% чистый энергетический доход с 1 га. Внесение расчетных норм минеральных удобрений даже в неблагоприятных погодных условиях способствует увеличению выхода валовой продукции в денежном выражении на 14,8-40,0%, а обменной энергии – на 17,3-41,4% при уровне рентабельности 80,0-153,2% и коэффициенте энергетической эффективности 1,66-2,08.

По результатам исследований можно сделать следующие основные **выводы:**

1. Высев семян гороха, овса и редьки масличной по всходам подсолнечника в условиях неравномерного и недостаточного увлажнения ведет к изреживанию посевов и снижению ростовых процессов. Наиболее плотные травостои с относительно высокими темпами линейного роста стеблей вторых компонентов формируются при одновременном посеве семян всех культур фитоценоза.

2. Моделирование совместных агрофитоценозов подсолнечника с горохом, овсом и редькой масличной увеличивает по сравнению с монокультурой подсолнечника сборы переваримого протеина с 1 га в 1,37-1,75 раза и позволяет балансировать фитомассу по кормовому белку в пределах 105-132 г на 1 кормовую единицу. При этом максимальный выход кормовых единиц – 4,00-5,13 т/га, переваримого протеина – 0,47-0,68 т/га, обменной энергии - 46,35-68,77 ГДж/га и энергетических кормовых единиц – 4,41-6,20 тыс./га обеспечивается при одновременном посеве подсолнечника, гороха, овса и редьки масличной. Внесение удобрений на 13,8-50,0% повышает выход кормового белка и на 17,2-41,6% обменной энергии с 1 га.

#### **Список литературы**

1. Троц, В.Б. Способы посева кукурузы и мальвы в бинарных агрофитоценозах / Троц В.Б, Хисматов М.М. //Достижения науки и техники АПК. – 2014. - №10. - С. 43-45.
2. Оптимизация соотношения бобово-злаковых культур для заготовки высококачественного корма / Аллабердин И.Л. [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2002. – № 9. – С. 11-13.

3. Полевое кормопроизводство в Сибири / Бенц В.А. [и др.]. – Новосибирск, 2001. – 238 с.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / Россельхозакадемия. – М., 1997. – 156 с.
6. Методическое пособие по агроэнергетической и экономической оценке технологий и систем кормопроизводства. – М., 1995. – 106 с.

УДК 643.9.574

**В.Б. Троц**

ФГБОУ ВО Самарская ГСХА

### **Влияние полезащитных лесных полос на плодородие почвы и урожайность**

Полезащитные лесные полосы позволяют в 1,2-2,7 раза увеличить влагообеспеченность территории. Почвенный покров поля, прилегающего к лесному насаждению, имеет более благоприятные физико-механические свойства с содержанием гумуса в среднем на 5,2-18,0% больше, чем почва открытого пространства. Урожайность озимой пшеницы размещенной в районе полезащитной лесополосы в среднем на 2,8-4,9 ц/га, а ячменя – на 1,4-3,7 ц/га выше, чем на незащищенном лесом поле.

**Актуальность.** Одним из факторов стабилизации продуктивности пашни в лесостепных и степных районах является полезащитное лесоразведение. Лесные полосы играют важную роль в защите сельскохозяйственных посевов от действия сильных ветров, суховеев, засух, эрозии и т.д.. В настоящее время для лесоводов Среднего Поволжья важным является сохранение и поддержание в работоспособном состоянии имеющихся насаждений, поскольку в результате реформ значительное количество полезащитных лесных полос выведено из баланса предприятий, в итоге они остались бесхозными. Это привело к их деформации, захламлению, зарастанию малоценной кустарниковой растительностью, а в отдельных случаях и полной гибели. Зачастую и работники сельского хозяйства недооценивают роль лесных насаждений в защите почв от разрушения и создании благоприятных микроклиматических условий на примыкающей территории [1, 2].

**Цель исследований:** изучение влияния полезащитных лесных полос на накопление снега и уровень плодородия почв и урожайность сельскохозяйственных культур в условиях Ставропольского района Самарской области.

**Материал и методы.** Опыты проводились в период с 2014 по 2015 г. на полях ЗАО «Нива». Объектом исследования являлась полезащитная лесная полоса продуваемой конструкции, расположенная с юго-востока на северо-запад. Породный состав лесонасаждения – тополь серебристый. Возраст 45 лет, высота деревьев 20 м. Схема посадки культур: шаг посадки 1,0 м, расстояние между

рядами 3 м, количество рядов 5. Фитопотологическое состояние насаждения хорошее. В районе лесополосы на поле выделены контрольные площадки площадью 10 м<sup>2</sup> с наветренной и заветренной стороны на расстоянии 50 м, 100 м, 150 м и 200 м от оси лесополосы. Кроме того, на удалении 500 м от лесополосы заложена контрольная площадка, которая не попадала под влияние лесного насаждения. Для решения поставленных задач по общепринятой методике в начале первой декады марта с помощью снегомера ВС-43 определялась высота снежного покрова и его плотность, затем рассчитывались запасы атмосферной влаги в миллиметрах [3].

Почвенные образцы для анализа отбирали с использованием существующих ГОСТов [4]. Анализы почвенных образцов выполнялись в лаборатории ФГУ «Станция агрохимической службы «Самарская». В них определялось содержание гумуса (по Тюрину), плотность сложения, удельная масса и скважность. Урожайность сельскохозяйственных культур вычислялась путем сплошного обмолота всех растений учетной площадки в фазу полной спелости зерна и последующего взвешивания урожая.

**Результаты исследования.** Выявлено, что полезащитная лесная полоса оказывает существенное влияние на характер накопления снега на прилегающей территории. Измерения показали, что большая часть снега у лесополосы откладываются на наветренной стороне. При этом его высота в самой лесополосе составляла в среднем 65 см. По мере удаления от насаждений толщина снежного покрова уменьшалась и равнялась 55 см на удалении 100 м, а на расстоянии 200 м – 35 см (табл. 1).

Таблица 1 – Формирование снежного покрова в районе лесополосы

Показатели	Расстояние от лесополосы				
	лесополоса	50 м	100 м	150 м	200 м
<b>Наветренная сторона</b>					
Высота снежного покрова, см	65	57	55	47	35
Плотность снега, г/см <sup>3</sup>	0,34	0,31	0,30	0,29	0,28
Запасы снеговой воды, мм	221	177	165	136	98
<b>Заветренная сторона</b>					
Высота снежного покрова, см	55	50	46	40	33
Плотность снега, г/см <sup>3</sup>	0,29	0,28	0,28	0,27	0,27
Запасы снеговой воды, мм	160	140	129	108	89
<b>Контроль (участок открытого поля)</b>					
Высота снежного покрова, см	30				
Плотность снега, г/см <sup>3</sup>	0,26				
Запасы снеговой воды, мм	78				

Полезащитная лесная полоса оказывала влияние и на плотность снега. Установлено, что на наветренной стороне наиболее плотный снег образуется в самом насаждении – 0,34 г/см<sup>3</sup> и вблизи лесополосы (0-100 м) – до 0,30 г/см<sup>3</sup>. На удалении 200 м плотность снега снижается до 0,28 г/см<sup>3</sup>. На контрольном участке данный показатель равнялся 0,26 г/см<sup>3</sup>, или был соответственно на 15,4% и 7,7% меньше.

Объемы отложения снега оказывали влияние и на влагообеспеченность территории. Наибольшее количество снеговой воды (221 мм) аккумулировалось в лесополосе. По мере удаления от насаждения запасы влаги в почве уменьшались. На расстоянии 100 м они составляли 165 мм, а на удалении 200 м – лишь 98 мм, что соответственно на 7,2% и в 1,8 раза меньше, чем на площадке, удаленной от лесополосы на 50 м. Однако даже сравнительно низкий запас снеговой воды в пашне поля на удалении 200 м от лесополосы оказался в среднем на 25,6% выше запасов воды открытого участка, где он составлял только 78 мм.

Измерения, проведенные нами на заветренной стороне от лесополосы, показали, что высота снежного покрова здесь в среднем на 2-10 см меньше, чем на наветренной стороне. Меньше оказалась и его плотность, которая не превышала 0,27-0,29 г/см<sup>3</sup>. Запас воды в таком снежном покрове был на 10,1-28,7% ниже, чем в снежном покрове наветренной стороны. Однако и эти сравнительно невысокие показатели существенно превышали контрольные значения.

Лабораторные анализы почвенных образцов показали, что под влиянием лесного насаждения происходит изменение физических параметров почвы, в частности, на 3,4-7,2% снижается ее плотность сложения. Причем это четко прослеживается по всему пахотному профилю, как на наветренной стороне, так и на заветренной.

Меняется и удельная масса почвы. В районе лесополосы почва становится легче по всему пахотному горизонту. Разница между контрольными параметрами и изучаемыми площадками равнялась соответственно на наветренной стороне 2,1-4,6%, на заветренной стороне – 3,5-5,2%.

Изменяется и скважность почвы. На наветренной стороне общий объем пор в почвенном образце повышается до 58,4-63,1%, что на 11,6-14,7% больше контрольного показателя. На заветренной стороне пористость почвы несколько снижается, но в целом она остается на 9,5-13,4% выше значений открытого поля.

По нашему мнению снижение плотности почвы, ее удельного веса и повышение скважности связано с лучшим увлажнением территории прилегающей к лесополосе и, как следствие, более богатым растительным покровом, который оставляет много корневых и пожнивных остатков. Впоследствии эта биомасса перерабатывается в гумус – вещество, улучшающее структуру пахотного горизонта.

Исследованиями установлено, что в пахотном слое участка открытого поля содержится от 3,8 до 5,0% гумуса. При этом максимальная его часть концентрировалась в слое почвы 0-10 см (табл. 2). На участке, расположенном на расстоянии 100 м от лесополосы, с наветренной стороны количество гумуса в пахотном горизонте равнялось 4,5%-5,6%, а в почве заветренной стороны – 5,3-4,0%, что соответственно на 12,0-18,4% и 5,3-6,0% больше, чем в пашне открытого поля.



Такая разница в уровне плодородия почвы обусловлена не только увеличением объемов поступления органики в почву, но и почвозащитной ролью лесного насаждения. Поскольку в зоне расположения лесополосы уменьшаются потери почвенных частиц под действием ветра и воды.

Таблица 2 – Показатели содержания гумуса в почве в районе лесополосы, % (расстояние 100 м от лесополосы)

Глубина отбора образца, см	Наветренная сторона	Заветренная сторона
0-10	5,6	5,3
10-20	5,0	4,8
20-30	4,5	4,0
<b>Контроль (участок открытого поля)</b>		
0-10	5,0	
10-20	4,6	
20-30	3,8	

Опытами установлено, что полезащитная лесная полоса положительно влияет на урожайность озимой пшеницы и ячменя, повышая ее в среднем соответственно на 2,8-4,9 ц/га и 1,4-3,7 ц/га по сравнению с контрольным участком (табл. 3).

Таблица 3 – Урожайность озимой пшеницы и ячменя в районе лесополосы, ц/га, 2014-2015 гг.

Культура	Расстояние от лесополосы				
	50 м	100 м	150 м	200 м	среднее
<b>Наветренная сторона</b>					
Озимая пшеница	29,5	30,8	32,6	31,0	30,9
Ячмень	20,1	23,4	25,0	24,6	23,2
<b>Заветренная сторона</b>					
Озимая пшеница	26,7	28,8	30,4	29,5	28,8
Ячмень	19,4	20,7	21,8	22,0	20,9
<b>Контроль (участок открытого поля)</b>					
Озимая пшеница	26,0				
Ячмень	19,5				

При этом действие лесного насаждения распространялось на значительном удалении от насаждения. Так, урожайность озимой пшеницы на расстоянии 200 м от оси насаждения составляла 29,5-31,0 ц/га, это на 3,5-4,0 ц/га больше контрольного показателя. Можно предположить, что положительный эффект сказывается и далее исследуемого нами расстояния (более 200 м).

Экспериментами выявлено, что наибольший урожай растения обеспечивают на расстоянии 100 м и более от лесополосы и, наоборот, в непосредственной близости к лесному насаждению урожайность культур несколько снижается. Очевидно, это вызвано затенением растений, а также конкурен-

цией со стороны лесного насаждения за элементы минерального питания и почвенную влагу.

Урожайность растений ячменя во многом складывалась аналогично озимой пшенице. Наибольшее количество зерна получено на удалении 150 м от лесополосы. Анализ данных показал, что продуктивность изучаемых культур на заветренной стороне в среднем на 6,5-12,0% меньше.

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие основные **выводы**:

1. Наличие полевая защитной лесной полосы позволяет по сравнению с открытым участком поля накапливать снежную массу в 1,2-1,8 раза больше, чем на открытом участке поля. При этом влагообеспеченность территории увеличивается в 1,2-2,7 раза.

2. Почвенный покров территории, прилегающей к лесополосе, имеет плотность на 3,4-7,2%, а удаленную массу – на 2,1-5,2% меньше, чем на контрольном участке. При этом пористость почвы возрастает на 9,5-14,7%, а содержание гумуса в ней – на 5,2-18,0%

3. Урожайность озимой пшеницы размещенной в районе полевая защитной лесополосы в среднем на 2,8-4,9 ц/га, а ячменя – на 1,4-3,7 ц/га выше, чем на незащищенном лесом поле. При этом защитные действия лучше проявляются на удалении более 50 м от лесополосы.

#### **Список литературы**

1. Косолапов, В.М. Управление агроландшафтами для повышения продуктивности и устойчивости сельскохозяйственных земель России / В.М. Косолапов // Доклады РАСХН. - 2010. - № 2. - С. 32-35.

2. Несват, А.П. Современное состояние и перспективы развития защитного лесоразведения / Несват А.П., Родимцева А.В., Бабеньшева Н.В. // Вестник Оренбургского государственного аграрного университета. - 2011. - № 30. - С. 15-17.

3. Лосев, А.Ф. Агрометеорология / А.Ф. Лосев, Л.А. Журина. – М.: Колос, 2001. – 299 с.

4. ГОСТ 28168-89 Почвы. Отбор проб.

УДК 633.1.

***Н.Г. Туктарова<sup>1</sup>, А.А. Исаков<sup>2</sup>***

<sup>1</sup>ФГБНУ Удмуртский НИИСХ, Ижевск;

<sup>2</sup>Филиал ФГБУ «Госсорткомиссия» по Удмуртской Республике

#### **Адаптивная реакция озимых зерновых культур на агроэкологические условия произрастания в Удмуртской Республике**

Представлены результаты агроэкологического испытания озимых зерновых культур на государственных сортоиспытательных участках, расположенных в различных агроклиматических зонах Удмуртской Республики, за 2011-2014 гг.

**Введение.** Получение высокой и устойчивой урожайности сельскохозяйственных культур при высоком качестве продукции возможно лишь при комплексном учете всех агроэкологических факторов, необходимых для нормального роста и развития растений. Поэтому одна из важнейших задач растениеводства заключается в правильном размещении культур и сортов по природно-климатическим зонам с учетом адаптированности к местным условиям, так как для каждой культуры имеются оптимальные параметры погодных условий. При значительных отклонениях от них происходят заметные изменения физиологических функций растений, снижается возможность использования питательных веществ из почвы и удобрений, а также фотосинтез и с ним способность формировать репродуктивные органы [14].

Территория Удмуртской Республики разделена на три агроклиматические зоны. Северная зона характеризуется прохладной погодой (ГТК = 1,4-1,5); центральная – умеренно теплой и умеренно влажной (ГТК = 1,2-1,5); южная зона – теплая, незначительно засушливая (ГТК = 1,0-1,2) [1].

В связи с глобальным потеплением климата на всей территории Российской Федерации, за последние 50 лет произошли значительные изменения агроклиматических показателей и на территории Удмуртской Республики. Исследованиями А.В. Дмитриева и А.В. Леднева [3] выявлено, что в целом среднегодовая температура воздуха по северному агроклиматическому району за 1959-2008 гг. повысилась на 0,7 °С, по центральному – на 1,5 °С, южному – на 0,4 °С. Среднегодовая температура воздуха теплого периода повысилась на 0,5; 1,0 и 0,3 °С, холодного периода – на 1,0; 2,1 и 0,4 °С соответственно. При этом, среднегодовое количество осадков увеличилось в северной и южной зоне на 116 мм (26%), в средней – на 58 мм (11%).

Помимо отличий в обеспеченности теплом и влагой в южных и северных районах республики имеется существенная разница и в плодородии почв. В северных районах республики в основном преобладают дерново-сильно- и среднеподзолистые почвы, юг республики представлен дерново-средне- и слабоподзолистыми, серыми лесными и дерново-карбонатными почвами [9]. Все эти экологические различия приводят в конечном счете к большой пестроте урожайности зерновых культур по отдельным зонам республики.

Проводя анализ почвенно-климатических условий на территории Удмуртской Республики, А.В. Дмитриев и А.В. Леднев [3] предлагают расширить в структуре зерновых культур посевы озимых, пока они составляют 10-15%. Считают, что необходимо довести долю озимых как минимум до 50% от всех зерновых культур. Но высокая вариабельность метеорологических условий на территории Удмуртской Республики оказывает существенное влияние на перезимовку и урожайность озимых зерновых культур [5, 10, 13]. В связи с этим возрастает роль сортоиспытания как оценки реакции культур и сортов на экологические условия региона [4].

Агроэкологическим испытанием озимых зерновых культур и сортов в Удмуртской Республике занимаются государственные сортоучастки и Уд-

муртский НИИСХ. В республике в настоящее время функционируют 5 сортоиспытательных участков: Глазовский, Балезинский (северная зона), Увинский (центральная), Можгинский и Сарапульский (южная зона). Сортоиспытательные участки охватывают почти все основные почвы республики, используемые под пахотные угодья, а также располагаются во всех агроклиматических зонах, что позволяет провести объективную оценку возделывания сельскохозяйственных культур и новых перспективных сортов, с целью выявления пригодности возделывания их на территории республики.

**Цель исследований:** провести объективную оценку возделывания озимых зерновых культур в разных агроэкологических зонах Удмуртской Республики.

**Задачи исследований:**

- изучить влияние различных условий на перезимовку и урожайность озимых зерновых культур;
- оценить зимостойкость озимых зерновых культур;
- выявить основные причины гибели посевов озимых зерновых культур.

**Материал и методика исследований.** Исследования по агроэкологическому испытанию озимых зерновых культур проведены в 2011-2014 гг. на пяти сортоиспытательных участках, находящихся на территории Удмуртской Республики и на полях ФГБНУ Удмуртский НИИСХ, согласно методическим указаниям [2, 6, 7, 8]. В качестве стандарта использованы внесенные в Государственный реестр селекционных достижений и допущенных к использованию по Удмуртской Республике сорта озимой ржи Фаленская 4; озимой пшеницы Волжская качественная; озимой тритикале Корнет. Испытания проведены в трех агроклиматических зонах республики, почвы – дерново-сильно- и среднеподзолистые.

За годы исследований период осенней вегетации характеризовался как продолжительный, теплый и влажный. Превышение тепла составило в сентябре от 2,1 до 2,4 °С, в октябре – от 0,9 до 4,1 °С, при среднемноголетних показателях 9,8 °С и 2,4 °С соответственно. Избыточное количество осадков за осенний период выпало в 2011 и 2013 гг. (118-297%), в остальные годы было ближе к среднемноголетним данным. Условия зимы для перезимовки характеризовались как удовлетворительные. Период летней вегетации 2011 г. для формирования хорошей урожайности озимых зерновых культур был благоприятным как по сумме осадков, так и по теплу. Лето 2012 и 2013 гг. было жарким и преимущественно сухим. Летние месяцы 2014 г. характеризовались неустойчивой, преимущественно прохладной погодой.

**Результаты исследования. Озимая рожь.** В республике в структуре посевов озимых зерновых культур наибольшую площадь занимает озимая рожь. В 2015 г. посевы ее составили 51474 га, средняя урожайность зерна получена 1,16 т/га. С 2011 по 2014 г. на государственных сортоиспытательных участках (ГСУ) и Удмуртском НИИСХ изучалось до 12 сортов озимой ржи. Результаты агроэкологического испытания озимой ржи приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Урожайность озимой ржи, т/га

Организация	Годы				Средняя урожайность по ГСУ, т/га
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	
Глазовский ГСУ (1-я зона)	3,69	2,47	3,45	0,81	2,60
Балезинский ГСУ (1-я зона)	0,67	3,45	2,01	0,00	1,53
Увинский ГСУ (2-я зона)	2,03	2,15	1,96	2,71	2,21
Сарапульский ГСУ (3-я зона)	3,50	3,94	3,85	4,49	3,94
Можгинский ГСУ (3-я зона)	3,36	3,35	3,31	3,31	3,33
Средняя урожайность по ГСУ	2,65	3,07	2,92	2,26	2,72
Удмуртский НИИСХ (2-я зона)	3,63	3,83	4,25	3,69	3,85

Средняя урожайность озимой ржи на ГСУ получена 2,72 т/га, в Удмуртском НИИСХ – 3,85 т/га. Перечень изучаемых сортов на всех сортоиспытательных участках по годам был одинаковым. По результатам испытания не все сорта характеризовались высокой устойчивостью к болезням выпревания. В период перезимовки 2010-2011 г. из общего набора изучаемых сортов озимой ржи на Балезинском сортоучастке в результате поражения снежной плесенью (68-95%) сохранились лишь районированные сорта. В 2013-2014 гг. на этом сортоучастке посеы полностью погибли, а на Глазовском ГСУ из 11 испытываемых сортов сохранились лишь 7.

Выпревание озимой ржи в Удмуртской Республике происходит ежегодно, причем массовая гибель посевов в северной зоне случается в пять лет, а в южной зоне – в три года из десяти [5].

В среднем за 2011-2014 гг. высокая урожайность озимой ржи получена на Сарапульском ГСУ (3,94 т/га) и Удмуртском НИИСХ (3,85 т/га). Диапазон урожайности по годам был невысокий – 3,50-4,49 т/га. Самая низкая средняя урожайность за годы испытания 1,53 т/га получена на песчаных почвах Увинского ГСУ.

В Государственный реестр селекционных достижений и допущенных к использованию по Удмуртской Республике на 2015 г. включены пять сортов озимой ржи: Вятка 2, Фаленская 4 (Фаленская селекционная станция и НИИСХ Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого); Чулпан 7, Памяти Кунакбаева (Башкирский НИИСХ), Тантана (Татарский НИИСХ) [11]. Наиболее стабильную и высокую урожайность по годам обеспечил сорт Фаленская 4. На сегодняшний день наибольшую посевную площадь по озимой ржи в республике занимает этот сорт (55%). В среднем за 2011-2014 гг. в Удмуртском НИИСХ урожайность Фаленской 4 составила 3,84 т/га, на сортоучастках – 2,82 т/га. По пятибальной шкале на сортоучастках зимостойкость этого сорта была оценена в среднем в 4,2-4,5 балла. Снежной плесенью поражается сильно, но обладает высокой способностью к отрастанию после поражения.

Так, посеы в 2011 г. в Удмуртском НИИСХ были на 100% поражены этой болезнью (рис. 1), но за счет дополнительного побегообразования весной к уборке имели 372 шт./м<sup>2</sup> продуктивных стеблей, получено 3,63 т/га зерна. Сорта Чулпан 7 и Памяти Кунакбаева более высокую урожайность показывали

на ГСУ, расположенных в средней и южной зоне республики. Это говорит о том, что данные сорта необходимо высевать в более южных районах, чем Фаленская 4.



Рисунок 1 – Снежная плесень на озимой ржи

**Тритикале.** В последние годы расширяется ареал распространения тритикале на северные и восточные регионы страны, ведутся разнонаправленные научные исследования по использованию тритикале в кормлении животных и птицы, хлебопечении, производстве кондитерских изделий и спирта.

Впервые селекционная работа с озимой тритикале в Удмуртской Республике была начата в 1965 г. Е.В. Собенниковым на полях ИжГСХА [12]. На первых этапах работы изучаемые номера тритикале уступали по урожайности озимой ржи и пшенице. В 1975 г. были получены новые высокопродуктивные селекционные номера, которые в среднем за шесть лет в конкурсном сортоиспытании на полях учхоза «Июльское» сформировали урожайность зерна 4,41 т/га, превысив по урожайности озимую рожь на 0,36 т/га, озимую пшеницу – на 1,56 т/га. Но, тем не менее, пока в республике нет своих сортов озимой тритикале для возделывания на зерновые цели.

В Государственный реестр селекционных достижений и допущенных к использованию по Удмуртской Республике на зерно включены два сорта – Зимогор и Корнет (Донской зональный НИИСХ), на зеленый корм – Ижевская 2 (Ижевская ГСХА).

Посевы озимой тритикале в республике пока занимают небольшие площади. Под урожай 2015 г. посеяно 1443 га, получена урожайность зерна в среднем 1,21 т/га.

Агроэкологическим испытанием сортов этой культуры (на зерно) в республике занимались два сортоиспытательных участка. В условиях Удмуртской Республики отмечалась низкая адаптационная способность изучаемых сортов тритикале к неблагоприятным условиям перезимовки. За годы изучения эта культура по зимостойкости и пораженности болезнями выпревания была на одном уровне с озимой пшеницей. Так же как и пшеница, в 2012 и 2014 гг. в результате поражения склеротиниозом на Глазовском сортоучастке посевы полностью погибли. Хотя при благоприятной перезимовке тритикале и в северной агроклиматической зоне формирует урожайность зерна выше 3,00 т/га (табл. 2).

Таблица 2 – Урожайность озимой тритикале, т/га

Организация	Годы				Средняя урожайность т/га
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	
Глазовский ГСУ (1-я зона)	3,97	0,00	3,36	0,00	1,83
Сарапульский ГСУ (3-я зона)	3,35	4,21	5,29	4,31	4,29

По третьей агроклиматической зоне (Сарапульский ГСУ) урожайность изучаемых сортов тритикале в среднем за четыре года (2011-2014 гг.) составила 4,29 т/га, что в 2,3 раза выше, чем на Глазовском ГСУ (1-я зона), превысив по продуктивности озимую рожь и пшеницу. Наиболее зимостойким и урожайным на территории Удмуртской Республики был сорт Зимогор (3,19 т/га).

Считаем, что для получения высокой и стабильной урожайности в северных районах Удмуртской Республики требуется использование новых хорошо адаптированных сортов озимой тритикале.

**Озимая пшеница.** Результаты испытания сортов озимой пшеницы на пяти сортоиспытательных участках и на полях Удмуртского НИИСХ показали, что при благоприятной перезимовке озимая пшеница в условиях Удмуртской Республики формирует урожайность зерна на уровне 3-4 т/га, не уступая ржи. Но одним из факторов, сдерживающих выращивание озимой пшеницы на больших площадях, является нестабильная ее перезимовка по годам. По этой причине среди посевов пшеницы 80-90% занимают яровые формы. Для установления взаимосвязей между урожайностью озимой пшеницы и метеорологическими условиями проведен корреляционный анализ. Выявлена сильная положительная зависимость урожайности озимой пшеницы от перезимовки ( $r = 0,82$ ).

В Государственный реестр селекционных достижений и допущенных к использованию по Удмуртской Республике на 2015 г. включены сорта озимой пшеницы: Московская 39 (Владимирский НИИСХ, НИИСХ ЦРНЗ); Волжская качественная (ООО НПЦ «Селекция», Ульяновск); Казанская 285 (Татарский НИИСХ); Жемчужина Поволжья (НИИСХ Юго-Востока), Мера (Владимирский НИИСХ) и Башкирская 10 (Башкирский НИИСХ).

Сорта авторами характеризуются как зимостойкие. Однако в условиях Удмуртской Республики отмечалась низкая адаптационная способность озимой пшеницы к неблагоприятным условиям перезимовки. За период агроэкологического испытания (2011-2014 гг.) по озимой пшенице урожайность за все годы была получена лишь по третьей южной зоне (табл. 3). В два года из четырех лет испытаний в первой и второй зонах посевы полностью погибли.

Таблица 3 – Урожайность озимой пшеницы, т/га

Организация	Годы				Средняя урожайность, т/га
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	
Глазовский ГСУ (1-я зона)	3,51	0,00	2,57	0,00	1,52
Увинский ГСУ (2-я зона)	0,00	0,00	1,52	1,97	0,87
Сарапульский ГСУ (3-я зона)	3,85	2,82	4,85	4,28	3,95
Можгинский ГСУ (3-я зона)	1,28	2,14	2,73	2,19	2,08
Средняя урожайность по ГСУ	2,16	1,24	2,92	2,11	2,11
Удмуртский НИИСХ (2-я зона)	3,72	0,00	4,60	2,09	2,60

Озимая пшеница в условиях Удмуртской Республики больше страдает от выпревания, чем от действия низких температур. Здесь за зимний период мощность снежного покрова превышает среднюю гарантированную высоту, необходимую для защиты озимых культур от вымерзания. Наиболее сильное поражение озимой пшеницы снежной плесенью наблюдали в 2011 и 2014 гг. Пораженность посевов в эти годы на полях Удмуртского НИИСХ составила соответственно 53 и 95%, но за счет дополнительного побегообразования весной к уборке растения имели 1,8 и 2,1 продуктивных стебля, и урожайность зерна в эти годы получена 3,72 и 2,09 т/га.

Основной причиной гибели посевов озимой пшеницы в 2012 г. послужили неблагоприятные погодные условия, сложившиеся осенью 2011 г. Чрезмерное обилие осадков в сентябре – 152 мм (297% от нормы), в октябре – 62 мм (118% от нормы) привели к сильному переувлажнению почвы и прорастанию склероций гриба склеротиниоза. Перед уходом в зиму из-за сильного переувлажнения почвы наблюдалось угнетенное состояние растений, содержание сахаров в узле кущения растений было невысокое (21,5-23,2%). Условия весны еще больше усугубили состояние растений озимой пшеницы. Поздний сход снега весной привел к сильному развитию и распространения склеротиниоза (90-100%).

Наиболее благоприятные условия для перезимовки и летней вегетации сложились в 2013 г. В этот год урожайность озимой пшеницы по сортоучасткам составила от 1,52 до 4,85 т/га.

За годы испытания более высокая и стабильная урожайность зерна получена на Сарапульском ГСУ (3,95 т/га). Наиболее зимостойкими и урожайными на территории Удмуртской Республики были сорта Московская 39 и Волжская качественная. Сорт Московская 39 характеризуется



хорошими технологическими качествами и по площади посева занимает лидирующее положение, хотя в годы эпифитотии сильно страдает от склеротиниоза.



Рисунок 2 – Склеротиниоз на озимой пшенице, весна 2012 г.

Недостаточный адаптивный потенциал и значительная вариабельность урожайности возделываемых сортов определили актуальность ведения селекционной работы по озимой пшенице в Удмуртском НИИСХ. Специфичность региона по метеоусловиям определили следующие направления селекции:

- селекция на повышение адаптивных свойств новых сортов, направленная на усиление зимостойкости озимой пшеницы;
- селекция на продуктивность, предусматривающая гармоничное сочетание количественных признаков структуры продуктивности и качества зерна. Большое внимание в работе уделяется также устойчивости растений к наиболее распространенным в республике грибным болезням (снежная плесень, склеротиниоз, бурая ржавчина и септориоз).

По результатам проведенной работы выведен и передан на Государственное сортоиспытание сорт Италмас. Сорт выведен методом индивидуального отбора из гибридной комбинации, полученной скрещиванием сортов Заря и имени Раппопорта. Разновидность лютесценс. Сорт относится к среднеспелой группе. Вегетационный период на уровне сорта Московская 39. Максимальная урожайность зерна 5,25 т/га получена в 2009 г. За годы конкурсного испытания (2011, 2013 гг.) урожайность составила 3,64 т/га.

**Вывод.** Проведенный анализ позволил выделить территории для рационального размещения озимых зерновых культур. Наибольшие посевные

площади по северной зоне Удмуртии должна занимать озимая рожь. Урожайность ее на Глазовском ГСУ (1 зона) на 1,08 т/га выше озимой пшеницы и на 0,77 т/га выше тритикале. По южной зоне (Сарапульский ГСУ) по урожайности озимая рожь и пшеница были на одном уровне (3,94 и 3,95 т/га), озимая тритикале превысила эти культуры на 0,33 и 0,34 т/га. По причине нестабильной перезимовки по годам и сильной вариабельности урожая озимой пшеницы и тритикале эти культуры пока в республике занимают небольшие посевные площади. Для расширения посевных площадей под этими культурами необходимо использование новых сортов, хорошо адаптированных к почвенно-климатическим условиям Удмуртской Республики.

### Список литературы

1. Агрометеорологические ресурсы Удмуртской АССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1974. – 115 с.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта: (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
3. Дмитриев, А.В. Закономерности изменения агроклиматических показателей за период с 1959 по 2008 г. на территории Удмуртской Республики и их влияние на урожайность основных сельскохозяйственных культур: монография / А.В. Дмитриев, А.В. Леднев. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2015. – 164 с.
4. Жученко, А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы): теория и практика / А.А. Жученко. – т. 1. – М.: Агрорус, 2008. – 814 с.
5. Золотарев, А. И. Инфекционное выпревание озимых хлебов и обоснование мер борьбы с ним в восточных регионах Нечерноземной зоны / А.И. Золотарев. – Л., 1980. – 40 с.
6. Макарова, В.М. Структура урожайности зерновых культур и ее регулирование: монография / В.М. Макарова. – Пермь: ПГСХА, 1995. – 144 с.
7. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск первый / под ред. В.И. Головачева, Е.В. Кириловской. – М.: Калининская обл. типография, 1985. – 124 с.
8. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур : Выпуск второй / под ред. В.И. Головачева, Е.В. Кириловской. – М.: Калининская обл. типография, 1989. – 194 с.
9. Научные основы системы земледелия Удмуртской Республики : практическое руководство в 4 кн. Кн.1. Почвенно-климатические условия. Системы обработки почвы / И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2015. – с.16.
10. Палкин, В.П. Зимовка озимых хлебов в Предуралье: монография / В.П. Палкин. – Ижевск: УГНИИСХ, 2000. – 199 с.
11. Результаты государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур за 2011-2014 гг. : под ред. А.А. Исакова. – Можга, 2014. – 107 с.
12. Собенников, Е.В. К селекции озимой тритикале в Удмуртии / Е.В. Собенников // Тезисы докладов научно-производственной конференции профессорско-преподавательского коллектива. – Ижевск: Изд-во «ИжГМА», 1995. – с. 12-13.
13. Туктарова, Н.Г. Приемы возделывания озимой пшеницы в Среднем Предуралье: автореф. дис... канд. с.-х. наук / Туктарова Надежда Григорьевна. – Пермь, 2002. – 23 с.
14. Метеорологические условия и урожайность яровой пшеницы // Выращивание пшеницы на продовольственные цели в Удмуртии. В 2 частях / авторский коллектив (руководитель Ленточкин А.М.). - Ижевск: ШЭп, 2000. – С. 22.

## ЗООТЕХНИЯ

УДК 636.5

*А.А. Астраханцев*

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

### **Зоотехническая оценка выращивания ремонтного молодняка мясных кур**

Проведена зоотехническая оценка выращивания ремонтного молодняка мясных кур кросса «РОСС 308». Изучены показатели роста и развития курочек и петушков, а также значения, характеризующие движение поголовья птицы. Фактические значения, полученные в результате исследования, сравнивали с требованиями компании-разработчика данного кросса.

Важнейшим звеном технологического процесса производства инкубационных яиц мясных кур является направленное выращивание ремонтного молодняка. Процесс выращивания подразумевает достижение оптимальных показателей роста и развития курочек и петушков в оптимальном для конкретного кросса возрасте, с высокой однородностью стада [1, 3]. Это является залогом достижения в будущем высокой, генетически обусловленной яичной продуктивности кур родительского стада и хорошего уровня оплодотворенности яиц. В связи с широким распространением на российских птицефабриках кроссов мясных кур зарубежной селекции актуальным представляется оценка их роста и развития в сложившихся условиях. Однако в практике птицеводческих предприятий не всегда удается добиваться хороших результатов при выращивании ремонтного молодняка [2, 4, 5].

В связи с вышеизложенным **целью исследования** явилось проведение зоотехнической оценки выращивания ремонтного молодняка мясных кур в условиях конкретного предприятия Удмуртской Республики.

Исследование проводилось в ООО «Удмуртская птицефабрика» Удмуртской Республики. Объектом исследования были ремонтные петушки и курочки кросса «РОСС 308». Для исследования сформированы 2 группы: первая группа включала 6 партий ремонтных петушков с общим поголовьем 6507 голов; вторая группа включала 24 партии ремонтных курочек с общим поголовьем 45512 голов. В ходе исследования изучались показатели, характеризующие рост и развитие птицы, а также движение поголовья. На следующем этапе полученные результаты сравнивали с нормативными данными по соответствующему кроссу кампании «Авиаген» (Великобритания).

Содержание курочек и петушков было организовано в основных производственных корпусах предприятия при напольной системе на глубокой

несменяемой подстилке. Кормление птицы осуществляли полнорационными комбикормами, нормирование которых проводили в соответствии с рекомендациями по работе с птицей кросса «РОСС 308». Результаты оценки роста и развития ремонтных петушков представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Показатели, характеризующие рост и развитие ремонтных петушков

Показатели	Фактическое значение	Lim (min – max)	Cv, %	Нормативное значение
Живая масса птицы в возрасте 4 недели, г	754 ± 45,6	600 - 935	14,81	720
10 недель, г	1788 ± 42,7	1651 - 1942	5,86	1640
17 недель, г	2847 ± 53,3	2700 - 3022	4,58	2575
Среднесуточный прирост живой массы в возрасте 4 недели, г	25,6 ± 1,61	20,1 – 32,1	15,59	24,3
10 недель, г	25,0 ± 0,61	23,1 – 27,3	6,01	22,9
17 недель, г	23,6 ± 0,45	22,4–25,1	4,67	21,3
Сохранность за период выращивания, %	97,7 ± 0,39	97,34 – 98,12	0,56	Не менее 95
Уровень выбраковки, %	8,6 ± 0,65	7,9 – 9,2	10,75	Не более 10
Деловой выход, %	88,1 ± 0,60	87,5 – 88,7	0,96	Не менее 85
Однородность поголовья при переводе, %	91,6 ± 0,40	90,7 - 93	1,06	Не менее 90
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	2,84 ± 0,04	2,8 – 2,89	2,24	Не более 3,15

Анализ данных показал, что средняя живая масса петушков в возрасте 4 недель была выше нормативного значения на 34 г, или на 4,8%. Однако в указанном возрасте петушки росли неравномерно, на что указывает большой разброс по живой массе – от 600 до 935 г. При этом коэффициент вариации по данному показателю составил 14,81%, что также указывает на неоднородность стада по данному показателю. Это связано с тем, что в первые 4 недели выращивания петушков применяется кормление «вволю» для достижения максимально возможной величины живой массы. В возрасте 10 и 17 недель средняя живая масса цыплят также превышала рекомендуемые значения на 9,1-10,6% соответственно. Однако в указанные возрастные периоды коэффициенты вариации по живой массе были ниже 10% и составили 4,58-5,86%, что указывает на однородность молодняка по живой массе.

Среднесуточные приросты живой массы петушков во все анализируемые периоды превышали нормативные значения. За первые 4 недели выращивания среднесуточный прирост находился в пределах от 20,1 до 32,1 г, при этом коэффициент вариации составил 15,59%, что говорит об неоднородности в росте и развитии в данный период. За 10 и 17 недель выращивания коэффициенты вариации по среднесуточному приросту живой массы не пре-

вышли 10%, что свидетельствует о равномерности роста и развития в указанные возрастные периоды.

Сохранность молодняка за период выращивания превышала нормативные значения и была на уровне 97,34-98,12%. Указанные значения свидетельствуют о малом количестве падежа петушков в период выращивания. Уровень выбраковки составил 8,6% с колебаниями от 7,9 до 9,2%. В целом уровень выбраковки не превысил 10%. Выбраковке подвергалась птица с низкой живой массой и имеющая пороки и недостатки в развитии.

Деловой выход петушков в возрасте 17 недель был выше рекомендуемых значений на 3,1% и составил 88,1%, что говорит об эффективной работе при их выращивании. Однородность поголовья при переводе в родительское стадо была выше нормативных значений и составила 91,6%. Несмотря на неоднородность поголовья по живой массе в возрасте 4 недель, к моменту перевода (17 недель) петухи имеют хорошую однородность по живой массе. Этому способствует соблюдение режима направленного выращивания петухов.

Затраты корма на 1 кг прироста за период выращивания петушков составили в среднем 2,84 кг, с небольшими колебаниями от 2,80 до 2,89 кг. При этом затраты корма были ниже максимальной границы на 11%. Такой результат получен за счет ограниченной выдачи корма петушкам в период с 5-й по 17-ю неделю выращивания.

Результаты оценки роста и развития ремонтных курочек представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Показатели, характеризующие рост и развитие ремонтных курочек

Показатели	Фактическое значение	Lim (min - max)	Cv, %	Нормативное значение
Живая масса птицы в возрасте 4 недели, г	660,6 ± 9	622 - 696	3,85	480
10 недель, г	1290 ± 26,8	1163 - 1384	5,88	1150
18 недель, г	2212,9 ± 28,3	2113 - 2348	3,62	2050
Среднесуточный прирост живой массы в возрасте 4 недели, г	22,3 ± 0,32	20,9 – 23,6	4,06	17,1
10 недель, г	17,9 ± 0,38	12,9 – 17,3	10,01	15,9
18 недель, г	17,3 ± 0,22	14,9 - 18	9,07	16,0
Сохранность за период выращивания, %	98,8 ± 0,06	98,6- 98,97	0,17	96
Уровень выбраковки%	1,4 ± 0,16	0,88 – 1,76	33,16	не более 6
Деловой выход%	96,7 ± 0,18	95,9 – 97,3	0,52	не менее 90
Однородность поголовья при переводе	90,6 ± 0,32	89,9 – 92,6	0,99	не менее 90
Затраты корма на 1 кг прироста	3,2 ± 0,05	2,99–3,41	4,59	не более 3,74

Проанализировав данные табл. 2, можно сделать вывод, что средняя живая масса курочек в возрасте 4 недель была выше нормативного значения на 180,6 г, или на 27,3%. В указанном возрасте курочки росли равномерно, на что

указывает небольшой разброс по живой массе – от 622 до 696 г. При этом коэффициент вариации по данному показателю составил 3,85%, что также указывает на однородность стада по данному показателю. В возрасте 10 и 18 недель средняя живая масса цыплят превышала рекомендуемые значения на 14,70 и 7,36% соответственно. Однако в возрасте 10 недель коэффициент вариации по живой массе был выше на 2,03% и составил 5,88%, что указывает на некоторую неоднородность поголовья по сравнению с 4-недельным возрастом.

Среднесуточные приросты живой массы курочек во все анализируемые периоды превышали нормативные значения. За первые 4 недели выращивания среднесуточный прирост находился в пределах от 20,9 до 23,6 г, при этом коэффициент вариации составил 4,06%, что говорит об однородности в росте и развитии в данный период. За 10 недель выращивания коэффициент вариации по среднесуточному приросту живой массы превысил 10%, что свидетельствует о неравномерности роста и развития в указанный возрастной период. За 18 недель выращивания коэффициент вариации снизился на 0,94% и равнялся 9,07%, что также свидетельствует о неравномерности роста и развития в указанный период.

Сохранность молодняка за период выращивания превышала нормативные значения и была на уровне 98,6-98,97%. Указанные значения свидетельствуют о малом количестве падежа курочек в период выращивания. Уровень выбраковки составил 1,4% с колебаниями от 0,88 до 1,76%. В целом уровень выбраковки не превысил 6%. Выбраковке подвергалась птица с низкой живой массой и имеющая пороки и недостатки в развитии.

Деловой выход курочек в возрасте 18 недель был выше рекомендуемых значений на 6,7% и составил 96,7%, что говорит об эффективной работе при их выращивании. Однородность поголовья при переводе в родительское стадо была выше нормативных значений и составила 90,6%, но не вся партия уложилась в нормы. Так, минимальный предел однородности по партии составляет 89,9%, но и он отстал от нормативного показателя на 0,1%.

Затраты корма на 1 кг прироста за период выращивания курочек составили в среднем 3,2 кг, с небольшими колебаниями от 2,99 до 3,41 кг. При этом затраты корма были ниже максимальной границы на 14,4%. Такой результат получен за счет ограниченной выдачи корма курочкам в период с 5-й по 18-ю неделю выращивания.

Таким образом, на основании проведенного исследования можно сделать вывод о том, что применяемые технологии выращивания способствуют достижению живой массы ремонтных петушков на уровне, чуть превышающем нормативные требования. При этом показатели сохранности, выбраковки, делового выхода, однородности поголовья находятся в пределах рекомендуемых значений. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы составили 2,84 кг, что меньше нормативных данных на 11%. Применяемые технологии выращивания ремонтных курочек способствуют достижению ими живой массы на уровне соответствующем нормативным требованиям. При этом по-

казатели сохранности, выбраковки, делового выхода, однородности поголовья находятся в пределах рекомендуемых значений. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы составили 3,2 кг, что меньше нормативных данных почти на 17%.

#### **Список литературы**

1. Астраханцев, А.А. Продуктивность, качество продукции и биологические особенности кур-несушек кроссов «Родонит-2», «Хайсекс коричневый» и «Хайсекс белый»: дис...канд. с.-х. наук / А.А. Астраханцев; науч. рук. Г.Н. Миронова; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. - Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2009. - 149 с.

2. Астраханцев, А.А. Оценка качества инкубационных яиц мясных кур кросса «КОББ 500» / А.А. Астраханцев // Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях: материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – 2013. С. 112-114.

3. Астраханцев, А.А. Рост и развитие ремонтного молодняка и его влияние на последующую яичную продуктивность кур-несушек / А.А. Астраханцев, Н.В. Исупова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. - № 4(45). – С. 14-18.

4. Методика проведения исследований по технологии производства яиц и мяса птицы / под ред. В.С. Лукашенко. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2015. – 103 с.

5. Астраханцев, А.А. Современное состояние племенной базы промышленного птицеводства/ А.А. Астраханцев // Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения: материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – 2016. С. 67-70.

УДК 631.10

*Л.В. Козлова, Л.В. Харина*  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

#### **Инбридинг в фелинологии**

Рассматривается метод улучшения кошек породы ориентальной при помощи инбридинга. Наглядно показаны сильные и слабые стороны родственного спаривания. Сделаны выводы об использовании инбридинга в фелинологии.

Основные задачи, стоящие перед заводчиками, – это улучшение определенных породных признаков животных и стабильная передача этих признаков из поколения в поколение. При разведении племенных кошек приходится решать вопрос, каких самок с какими производителями необходимо спаривать, чтобы их потомство сочетало определенные признаки и приобрело улучшенные черты. Существует два основных метода разведения животных: скрещивание (межвидовое или межпородное) и чистопородное разведение (аутбридинг и инбридинг).

Инбридинг – это спаривание животных, состоящих в близком либо умеренном родстве. Родственные спаривания, или инбридинг, необходимы

для того, чтобы закрепить в геноме нужные признаки, то есть добиться гомозиготности по определяющим их генам и таким образом достичь соответствия фенотипа животного с генотипом. Потомство, полученное от гомозиготных родителей, будет однотипным по внешним данным.

Предки, на которых проводится родственное разведение, должны быть выдающимися в породе, широко используемые и проверенные производители. При родственном спаривании в родословной с отцовской и материнской стороны должны быть одни и те же предки. Если один и тот же предок повторяется несколько раз в одной половинке родословной, то животное не считается выведенным родственным спариванием, хотя и происходит от предка, выведенного методом родственного разведения.

Использование инбридинга в селекции может дать как положительные, так и отрицательные результаты. Родственное спаривание может оказать положительное действие на итог племенной работы лишь при строжайшей селекции, другими словами при методичной отбраковке.

Положительные стороны инбридинга:

- можно полнее повторить генотип (происхождение) выдающегося животного;
- вероятность получения препотентных животных при инбридинге, как правило, выше, чем при аутбридинге (неродственном спаривании);
- позволяет получать от выдающихся производителей большое число потомков, причем одновременно во многих странах мира;
- основной метод выявления скрытых леталий. Этот метод позволяет выявить все рецессивные гены, носителем которых является производитель;
- можно создавать линии, отселекционированные на конкретный признак (плодовитость, качество шерсти и т.д.).

Отрицательные стороны инбридинга:

- в гомозиготную форму могут перейти рецессивные гены и закрепиться нежелательный признак;
- ухудшение физических и экстерьерных особенностей животного; (слабое здоровье, несоответствие стандарту породы);
- появление различных аномалий. (шестипалость, перекосяк костей лицевого черепа, короткохвостость, выпячивание (подвывих) грудины и т.д.).

В Омске существует ряд клубов любителей кошек, которые занимаются чистопородным разведением и используют инбридинг.

В условиях Омского КЛК «Баст» под руководством председателя клуба был проведен инбридинг в разведении кошек породы ориентальной.

Для инбридинга выбран кот ALTER EGO HELIOS, красный пятнистый, абсолютный чемпион РФ, и кошка О\*Кей Алиса Астарта, красная мраморная, чемпионка. Целью проведения родственного спаривания было закрепление повторения генотипа кота по следующим качествам: большие уши с широким основанием, широко и низко посаженные, отличные пропорции тела, обмускуленность и легкость костяка (рис. 1, 2).





Рисунок 1 – **О\*Кей Алиса Астарта**



Рисунок 2 – **ALTER EGO HELIOS**

По стандарту ориентальная порода кошек должна отвечать следующим требованиям:

Голова клиновидная. Профиль прямой, без перехода ко лбу, без «римского профиля». Крепкий, сильный подбородок. Правильный прикус. Шея длинная, стройная.

Уши – большие, заостренные на кончиках, широкие в основании, широко и низко посажены.

Глаза – миндалевидной формы. Без намека на косоглазие.

Тело – среднего размера, легкое, с хорошо подтянутым животом и отлично развитой мускулатурой.

Ноги и лапы – ноги длинные, стройные, мускулистые. Лапки маленькие, овальные.

Хвост – длинный, заостренный на конце. Без узлов, изломов и других деформаций.

Шерсть – очень короткая, прекрасной текстуры. Блестящая, плотно прилегающая. Гладкая шерсть здоровой во всех отношениях кошки не должна иметь перхоти.

Было проведено спаривание выбранных животных.

Составили родословную потомства, по данной родословной провели анализ.

Определили при помощи метода А. Шапоружа степень инбридинга. Повторяющихся животных в родословной мы отметили жирным шрифтом (табл.).

Таким образом, видно, что в родословной, второй ряд (бабушка и дедушка со стороны отца) и третий ряд (прабабушка и прадедушка со стороны матери) идентичные. Это говорит о близком родственном спаривании (тесный инбридинг).

### Родословная пробанда

Ch. МФА О*Кей Алиса Астарта				Abs. Ch. МФА Alter Ego Helios			
Ch. МФА Alter Ego Н-Bomb		Gr. Eur. Ch. МФА О*Кей Брасс Будда Астрифэр		<b>Gr. Int. Ch. МФА X-Mission Iron Happy Jungle</b>		<b>Abs. Ch. Ice Gleam Capri Jungle</b>	
<b>Gr. Int. Ch. МФА X-Mission Iron Happy Jungle</b>	<b>Abs. Ch. Ice Gleam Capri Jungle</b>	Int. Ch. МФА О`Kay Nefertity Princess Seames	Gr. Int. Ch. МФА Skin Cat Rex	Iron Maiden Capri Jungle	Ch. Aliyar Du Soleil Noir	Ch. Capriol fire Jungle	Ch. Manalishi`s Fade To Black
Iron Maiden Capri Jungle	Ch. Aliyar Du Soleil Noir	Ch. Capriol Fiery Jungle	Ch. Manalishi`s Fade To Black	Ch. МФА Alter Ego Colombia	Abs. Ch. Ice Gleam Capri Jungle	Koosje Van Tutte`s Avalon	Silk & Cahmere Gadol-Dar-Quett-E
Ch. Capriol fire Jungle	Ch. Manalishi`s Fade To Black	Maramao`s Sweet Aneli	Felides Vivres Furr-Tune	Int. Ch. Fiery Jungle	Gr. Int. Ch. Fin*Kattilan Old Spots	Donnatella V.d. Focke	Unchat Du Soleil Noir Of En Tenere

Также был вычислен коэффициент инбридинга по Райту и Д.А. Кисловскому. Коэффициент равен 25%, что доказывает близкородственное спаривание. И говорит о повышении гомозиготности в потомстве.

Получили потомство: 1) О\*Кей Изабелла Принцесса Сиамов. Окрас красный мрамор. Шоу-класс; 2) О\*Кей Илона Принцесса Сиамов. Окрас красный пятнистый. Брид-класс; 3) котенок скончался на второй день после рождения (это может быть одним из последствий инбридинга) – рис. 3, 4.



Рисунок 3 – О\*Кей Изабелла Принцесса Сиамов

Рисунок 4 – О\*Кей Илона Принцесса Сиамов

По достижению 45-дневного возраста котята прошли активирование, на котором эксперт дал характеристику и выставил класс.

Шоу-класс – животные, имеющие высокий выставочный и племенной рейтинг, фенотип которых максимально приближен к стандарту породы.

Брид-класс – кошки, имеющие недостаточно высокие экстерьерные показатели, что не позволяет им получать высокие оценки на выставках, но которые используются в племенном разведении. Кошки, не имеющие дисквалифицирующих признаков, а лишь небольшие отклонения от стандарта.

Пэт-класс, или «домашние любимцы», – породистые коты и кошки, имеющие слабый фенотип или дисквалифицирующие признаки, которые не позволяют им принимать участие в выставках и использоваться в племенном разведении.

По достижению 3-месячного возраста котята отправились в новый дом.

О\*Кей Изабелла Принцесса Сиамов, кошечка шоу-класса, была продана в Эстонию и там успешно продолжает выставочную карьеру, и будет принимать участие в племенной работе (рис. 5).

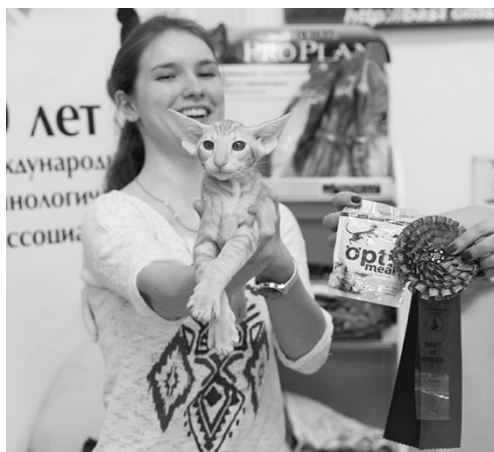


Рисунок 5 – Изабелла на международной выставке кошек

Таким образом, для проведения инбридинга нужно использовать проверенных производителей для уменьшения риска проявления отрицательных свойств родственного спаривания. Использование в разведении инбридинга способствовало закреплению в генотипе потомства выдающихся качеств производителя. В настоящее время в КЛК «Баст» продолжается работа по улучшению качества потомства при помощи инбридинга и чистопородного разведения. Также ведется работа по подбору родительских пар, с учетом их генотипа и фенотипа, с целью достижения желаемого результата.

#### Список литературы

1. Кисловский, Д.А. Разведение сельскохозяйственных животных / Д.А. Кисловский. - М., 1965. - 312 с.
2. Ширякова, Е. Восточная ориентальная кошка / Ширякова, Е., Филаретова В. - М., 2014. - С. 128.
3. Сайт КЛК «БАСТ». – Режим доступа: <http://www.bastomsk.ru/forum/index.php>.

*М.Р. Кудрин, В.Л. Коробейникова, А.В. Надыров*  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **Современный подход к вопросам технологии содержания коров**

Изучены технологические операции при содержании коров и влияние их на молочную продуктивность. Проведены этологические исследования по изучению продолжительности отдыха коров.

**Актуальность.** Высокопродуктивные животные – основа рентабельного и конкурентоспособного молочного производства. Наша страна имеет большое разнообразие отечественных молочных пород с генетическим потенциалом по удою до 6-8 тыс. кг молока, а с учетом использования в их селекции пород интенсивного молочного типа – до 10 тыс. кг. Для многих регионов России удои в племенных стадах на уровне 7-9 тыс. кг уже не редкость.

В условиях интенсификации производства молока остро стоит проблема формирования животных, обладающих высокой продуктивностью, резистентностью и стрессустойчивостью, а также адаптационной пластичностью к разнообразным климатическим условиям и технологиям производства молока. Особое значение в молочном скотоводстве придается интенсивности использования маточного поголовья, увеличения срока продуктивного использования коров. От продуктивного долголетия коров зависят величина пожизненной продуктивности, количественный и качественный рост стада, размер капиталовложений на его формирование и эффективность использования [5].

Мировой опыт показывает, что в молочном скотоводстве наиболее перспективна технология с беспривязным содержанием и доением коров в доильных залах на поточных высокопроизводительных автоматизированных доильных установках.

В последнее десятилетие, как в России, так и в Удмуртии происходит технологическая модернизация молочных ферм, которая основывается на использовании новейшего технологического оборудования и скота с высоким потенциалом продуктивности. На новых предприятиях, как правило, предусматривают беспривязное содержание коров [4].

Согласно исследованиям большинства ученых Легошина Г.П., Билькова В.А., Тяпугина С.Е., Тяпугина Е.А., Шиловского Г.К., Благовой И.М. (2013) и проведенным ими этологическим наблюдениям достоинствами новых молочных ферм с беспривязным содержанием и доением коров в доильных залах являются:

- повышение культуры животноводства, создание достаточно комфортных условий для молочного скота и обслуживающего персонала;

- на обследованных фермах в сутки коровы лежат от 10,21 до 11,56 часов (по физиологической норме 12 часов) и жуют от 6,6 до 7,1 часа (норма 6-7 часов);

- высокая молочная продуктивность коров в расчете на фуражную корову (в обследованных фермах с разными способами содержания в одних и тех же хозяйствах в среднем 7122 кг и не меньше, чем на привязном содержании) и за 305 дней лактации (7085 кг, меньше на 5,1%);

- допущены некоторые недостатки во внутренней планировке коровников, которые в той или иной степени затрудняют их эксплуатацию;

- несоответствие размеров боксов размерам коров. Для крупных коров с живой массой 600-700 кг и более уже малы боксы шириной 1,2 м и длиной 2 м.

Материалы этологических исследований позволили сделать ряд обобщений для обоснования условий размещения коров при беспривязном содержании:

- концентрация животных в группе допустима до 100 коров, хотя желательно иметь группы меньшего размера;

- иерархия, то есть ранговое расположение коров, сохраняется даже после обезроживания. Это проявляется в том, что «лидеры» предпочитают занимать лучшие боксы (то есть расположенные ближе к выходу в доильный зал), обычно первыми выходят из секции и идут обратно, активнее занимают место у кормушки и т.д. Высокопродуктивные коровы и молодые первотелки чаще, чем другие, оказываются в числе «угнетаемых». Коровы неохотно занимают боксы, расположенные поблизости от наружных дверей из-за сквозняков. Животные предпочитают пристенные боксы в сравнении с расположенными внутри коровника;

- в среднем коровы занимают боксы для отдыха не одни и те же, то есть нет привыкания к определенному боксу;

- коровы «не запоминают» секцию, если их переводят в аналогично оборудованную секцию в одном и том же помещении;

- коровы сохраняют склонность к чередованию максимальной и минимальной активности (поедание корма, движение и т.д.) в соответствии со сменой времени суток. Обычно наименьшая активность коров наблюдается в середине дня и середине ночи;

- крупный рогатый скот лежит обычно в разных позах, но чаще на боку, когда голова вытянута вперед или отведена в сторону. Задние конечности согнуты умеренно, а передние вытянуты вперед или согнуты в карпальных суставах. На одном боку корова лежит до 1 ч, затем она встает, потягивается и ложится на другой бок;

- чтобы встать, животному необходимо иметь перед собой свободное пространство, равное одной трети длины тела – 60-70 см. Так коровы встают, например, на пастбище. В боксах, особенно пристенных, коровы приспособляются вставать иначе: а) туловище подается назад, задние ноги подни-

маются первыми, голова поднята вверх или направляется в сторону; б) все происходит так, как в первом случае, но сначала животное поднимает передние ноги, затем задние;

- при наличии боксов коровы сохраняют склонность к стадному образу жизни. Это выражается в том, что в боксах со сплошными перегородками, когда они не могут видеть друг друга, они отдыхают в 1,3-1,5 раза меньше времени, чем в тех боксах, которые выполнены из труб;

- в условиях привязного содержания коровы в сутки в среднем лежат 664-774 мин, беспривязного на глубокой подстилке – 624-682 мин, беспривязного в боксах – на 30-90 мин дольше, чем на глубокой подстилке;

- коровы обычно привыкают к боксовому содержанию достаточно быстро, в течение 2-3 недель. Лучше привыкают коровы, которых в период выращивания также содержали в боксах. Однако 1-3% коров (обычно одни и те же) не лежат в боксах, а ложатся в кормонавозных проходах.

Высокопродуктивная корова в сутки должна лежать примерно половину времени. Поэтому зона отдыха должна создавать животному комфортные условия, которые определяются размерами и конструкцией бокса; гигиеничностью, мягкостью и эластичностью подстилки; чистотой пола в боксе, навозном, кормовом и кормонавозном проходах; должным микроклиматом.

Особое внимание следует обратить на то, что отметка пола бокса в его заднем конце должна быть на 25-30 см выше уровня пола в навозном проходе. Эта «ступенька» препятствует заходу животного в бокс задом, так как крупный рогатый скот не способен передвигаться задом и при этом поднимать ноги на высоту 25-30 см. Следовательно, наличие «ступеньки» позволяет содержать бокс чистым и сухим.

Комфортный пол в боксе и подстилка должны быть гигиеничны, мягки, эластичны, не охлаждать животное, давать возможность корове лежать примерно 12 часов в сутки (по физиологической норме) и жвачь от 6,6 до 7,1 часа (по норме), предотвращать давление на суставы и ножную поверхность и их натирание, а также профилактировать ламинит и заболевания копыт. Значение комфортной подстилки видно по следующим результатам научных наблюдений: в среднем коровы в сутки лежали на цементном полу в боксе 7 часов (явно недостаточно), на резиновом мате – 10 часов, на резиновом мате с подстилкой из опилок – 11 часов, на двухслойном матрасе – 14 часов, на пастбище – 12-15 часов.

Проверка комфортности бокса и подстилки:

- между дойками в любой момент не менее 85% коров должны лежать в боксе или есть корма;

- коровы легко ложатся и встают в боксе, затрачивая на каждую операцию всего несколько минут;

- коровы никогда не лежат наполовину в боксе, наполовину – вне бокса (зад в навозном проходе) и не находятся в позе стояния, когда передние ноги стоят в боксе, а задние – в навозном проходе;

- зад коровы не свисает ниже пола бокса;
- в сутки корова лежит в боксе около 12 часов;
- «ступенька» бокса не превышает 30 см и не затрудняет движений коровы.

По мнению ученых Н.М. Костомахина [3]; Х.А. Амерханова, Н.И. Стрекозова [1], кроме типа и уровня кормления большое значение имеет технология содержания коров. К сожалению, во многих передовых хозяйствах она не соблюдается, хотя значительных денежных затрат для этого не требуется. В племенных хозяйствах коровы крупные, а длина стойл или боксов не соответствует размерам тела при привязной или беспривязно-боксовой технологии, она должна быть в пределах от 190-210 см, ширина – не менее 110-120 см, чтобы коровы могли свободно лечь во время отдыха. При отдыхе коров пол или бокс должен быть теплый за счет соломенного настила по всей длине стойла высотой не менее 20-25 см, это одно из условий получения надоев свыше 8000 кг.

В странах Западной Германии используют соломенную подстилку из пшеничной соломы с добавлением извести, а в последние годы применяют американские многослойные матрасы TERBORG из рубленой резины. Они воссоздают упругость естественного пастбища, а подкладка из полиуретана – его мягкость. Водонепроницаемое восковое покрытие не создает среду для развития бактерий и имеет дополнительный массажный эффект. На таких матрасах время отдыха коров увеличивается в три раза, что увеличивает приток крови к вымени на 50%, поэтому повышается продуктивность коров. На таких матрасах корова может лежать до 14 часов в сутки, не травмируя соски вымени, ноги, копыта и суставы. Матрасы легко содержать в чистоте, так как его поверхность не пропускает влагу и с нее хорошо смываются водой загрязнения [2].

**Материал и методы исследования.** Исследования по влиянию технологических операций при содержании коров на молочную продуктивность проведены на базе СХПК (колхоз) «Удмуртия» Вавожского района Удмуртской Республики и сельскохозяйственного предприятия семьи Wettwer (Германия).

Объектом исследований явились коровы черно-пестрой породы, для осеменения которых используют семя быков голштинской породы.

**Цель исследования:** проанализировать технологию производства молока в хозяйствах.

Для этого были поставлены следующие задачи:

- изучить технологические операции при содержании коров;
- изучить время отдыха коров.

Для получения результатов исследования по изучению времени отдыха коров были проведены этологические исследования на пяти коровах в каждом хозяйстве в течение 24 часов.

**Результаты исследования.** Общими технологическими операциями при содержании, кормлении, доении коров в СПК им. Мичурина и сельско-

хозяйственного предприятия семьи Wettwer являются: технология содержания коров беспривязно-боксовая, но в хозяйстве Wettwer используется беспривязный способ содержания с постоянным свободным доступом на пастбище. Кормление коров осуществляется с кормового стола, поение осуществляется из групповых поилок, проводится ежедневный учет молока, охлаждение молока осуществляется в танке-охладителе, осеменение коров ректально в стойлах, в помещениях проводится естественная вентиляция, освещение через световые коньки и окна и имеются дневные лампы.

Основные различия в технологических процессах в хозяйствах следующие: в Wettwer полы в коровнике щелевые, навоз выкачивается насосом и вывозится трактором, корм также завозится и раздается трактором. В СПК им. Мичурина пол бетонный, в боксах для отдыха коров имеются резиновые коврики. Навоз удаляется с помощью дельта-скрепера, корма раздаются с помощью кормораздатчиков-смесителей на кормовой стол.

Доеение коров в хозяйстве Wettwer осуществляется доильным оборудованием «Елочка 2х6» с помощью доильных аппаратов фирмы «DeLawal» и «AlfaLawal». В СПК (колхоз) им. Мичурина доение коров осуществляется автоматизированной системой роботами-дойрами с помощью доильных аппаратов фирмы «DeLawal». Нагрузка на одного оператора в хозяйстве Wettwer составляет 75-80 коров, а в СПК (колхоз) им. Мичурина 140 коров (на 1 робота-дойра приходится 70 коров).

Основные технологические параметры при содержании коров в исследуемых хозяйствах приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Основные технологические параметры при содержании коров

Показатель			n	Сельскохозяйственное предприятие семьи Wettwer (Германия)	СПК «им. Мичурина» (Удмуртская Республика)
Размер групп коров в секциях	По технологии, голов	До 100		75	30-35
Размеры боксов	Ширина, м	1,2		1,5	1,0-1,2
	Длина, м	2,0		2,1	1,9-2,0
Кормовой стол	Ширина, см	70		70	70
Отметка пола бокса в его заднем конце выше уровня пола в навозном проходе	По технологии (не более), см	25-30		25	20
Время отдыха, час.	Время отдыха (научные наблюдения), час.	Физиологическая норма продолжительности отдыха коров, час.		-	-



Показатель		n	Сельскохозяйственное предприятие семьи Wettwer (Германия)	СПК им. Мичурина (Удмуртская Республика)	
Цементный пол	7	12	-	-	
Резиновый мат	10		5	4,5±0,35	-
Резиновый мат с подстилкой из опила	11		5	-	10,5±0,59
На пастбище	12-15		5	9,0±0,32	
На двухслойном матрасе	12-15			-	-

Размеры групп в секциях, ширина кормового стола в исследуемых хозяйствах соответствуют требуемым параметрам. Размеры боксов в СПК им. Мичурина меньше, чем в сельскохозяйственном предприятии семьи Wettwer. Отметка пола бокса в его заднем конце выше уровня пола в навозном проходе ниже технологических норм на 5-10 см. В сельскохозяйственном предприятии семьи Wettwer используется беспривязный способ содержания с постоянным и свободным доступом на пастбище. Время отдыха коров в хозяйстве составила 13,5 часов, из них на резиновом мате 4,5 часа и на пастбище 9 часов, что превышает установленные физиологические нормы на 1,5 часа (12 часов).

В СПК им. Мичурина время отдыха на резиновом мате с подстилкой из древесного опила составило 10,5 часа, что ниже на 1,5 часа физиологической нормы.

В табл. 2 приведены показатели молочной продуктивности коров при беспривязно-боксовой технологии содержания в хозяйствах.

Таблица 2 – Молочная продуктивность коров в хозяйствах при беспривязно-боксовой технологии содержания за 2014 г.

Показатели	Семья Wettwer (Германия)	СПК «им. Мичурина» (Удмуртская Республика)
Удой на одну среднегодовую корову, кг	9050	7727
МДЖ в молоке, %	4,00	3,70
Количество молочного жира, кг	306	278
МДБ в молоке, %	3,26	3,20
Количество молочного белка, кг	249	240

Сравнив молочную продуктивность коров в хозяйствах семьи Wettwer и СПК им. Мичурина, можно сказать, что надой на одну корову в хозяйстве семьи Wettwer больше на 15% (9050 кг), чем в СПК им. Мичурина (7727 кг). Массовая доля жира и белка больше на 0,30% и 0,06% и количество молоч-

ного жира и белка превышает в хозяйстве Wettwer на 11% и 4% по сравнению с СПК им. Мичурина.

**Вывод.** Таким образом, на повышение молочной продуктивности коров сельскохозяйственного предприятия семьи Wettwer оказывает не только технология кормления, доения, но и технология содержания, свободный доступ на пастбище и соответствующий уход за животными.

#### **Список литературы**

1. Амерханов, Х.А. Научное обеспечение конкурентности молочного скотоводства / Х.А. Амерханов, Н.И. Стрекозов // Молочное и мясное скотоводство (спецвыпуск). – 2012. – С. 2-6.
2. Ижболдина, С.Н. Применение современных технологий содержания, кормления для высокопродуктивных коров в племенных хозяйствах / С.Н. Ижболдина, М.Р. Кудрин // Сборник статей: Теория и практика - устойчивому развитию агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской научно-практической конференции. - 2015. - С. 72-76.
3. Костомахин, Н.М. Основы современного производства молока: методические рекомендации / Н.М. Костомахин. - М., 2011. – С. 62.
4. Кудрин, М.Р. Технологический уровень содержания, кормления и доения коров черно-пестрой породы в условиях Удмуртской Республики / М.Р. Кудрин, С.Н. Ижболдина, В.Е. Калинин // Главный зоотехник. - 2011. - № 8. - С. 22-26.
5. Стрекозов, Н.И. Селекционные аспекты адаптивной технологии интенсивного молочного скотоводства при создании высокопродуктивных стад / Стрекозов Н.И., Сельцов В.И. – М., 2013.- С.104.
6. Молочное скотоводство России / Легошин Г.П., Бильков В.А., Тяпугин С.Е. [и др.]. - М., 2013. – 616 с.
7. Стрекозов, Н.И. Молочное скотоводство России / Н.И. Стрекозов, Х.А. Амерханов. - М., 2013. – 616 с.

УДК 636.2.083.1+636.2.034

*М.Р. Кудрин, А.А. Мякишев, Я.Л. Пономарева*  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

#### **Условия содержания коров и их молочная продуктивность**

Изучены технологические операции при содержании, кормлении, доении коров. Исследованы параметры микроклимата на молочно-товарных фермах и проведен сравнительный анализ количественных и качественных показателей молочной продуктивности коров.

**Актуальность.** Увеличение количества и улучшение качества продукции животноводства во многом зависят от условий, в которых содержатся животные. При переводе животноводства на промышленную основу наряду с совершенствованием породных качеств животных, обеспечением хорошими кормами необходимо создавать в помещениях оптимальные параметры микроклимата, отвечающие зоогигиеническим и ветеринарно-санитарным требованиям [2, 4].

**Материал и методы исследования.** Параметры микроклимата изучали на базе СПК (колхоз) «Дружба» Дебесского района Удмуртской Республики.

Объектом исследований явились две молочно-товарные фермы, в которых содержатся коровы черно-пестрой породы.

**Цель исследования:** проанализировать параметры микроклимата на фермах, определить молочную продуктивность коров.

Для этого были поставлены следующие задачи:

- изучить технологические операции при содержании, кормлении, доении коров;
- изучить параметры микроклимата на молочно-товарных фермах;
- изучить количественные и качественные показатели молочной продуктивности коров.

Проведены исследования по определению параметров микроклимата в коровниках в летний период, когда наружная температура воздуха превышала + 20 °С и на основании исследований даны рекомендации по улучшению его параметров. Исследования проводились с использованием термоанемометра и измерителя температуры и влажности ТКА-ПКМ (модуль 60) в июне 2016 г.

Вентиляционную систему оценивали по качеству воздушной среды в зоне размещения животных, то есть в пространстве на высоте до 1,5 м над уровнем пола три раза в сутки в следующее время: 6-7 часов утра, 14-15 часов дня и 20-21 час вечера в трех повторностях. Молочные фермы № 1, 2 работают по привязной технологии.

Уровень шума определяли прибором «ОКТАВА»: в зоне кормления коров; во время раздачи корма кормораздатчиком; в зоне доения коров; во время работы доильного оборудования.

Уровень освещенности измеряли прибором LX-101 LUX Meter: в кормовом проходе; над кормовым столом; в зоне доения коров.

**Результаты исследования.** В СПК (колхоз) «Дружба» разводят крупный рогатый скот черно-пестрой породы. Надой на корову составил в 2015 г. 5595 кг, содержание массовой доли жира в молоке 3,60%, белка 3,00%.

В хозяйстве применяется привязная технология содержания коров в двух корпусах. Данная технология содержания животных предусматривает удобство обслуживания, обеспеченность и нормированность кормления, постоянный и тщательный мониторинг за их физиологическим состоянием. Коров в зимнее время содержат в помещениях, а в летний период выпускают на прогулку. Пастбище представлено специально отведенным полем для выпаса крупного рогатого скота в летнее время. Оно находится на расстоянии не более 2 км от животноводческого помещения, поэтому скот на ночлег и дойку пригоняют на ферму.

Суточный рацион кормления коров в зимне-стойловый и летне-пастбищный периоды представлен в табл. 1.

Таблица 1 – Суточный рацион кормления коров с удоем 18 кг, живая масса коров 550 кг

Показатель	Структура рациона, %	Суточная дача, кг	ЭКЕ	Обменная энергия, мДж	Переваримый протеин, г	Сухое вещество, г	Сахар, г	Сырой жир, г	Кальций, г	Фосфор, г	Каротин, мг
<b>Норма</b>			<b>15,9</b>	<b>159</b>	<b>1435</b>	<b>16,5</b>	<b>1250</b>	<b>485</b>	<b>97</b>	<b>69</b>	<b>610</b>
<b>Зимне-стойловый период</b>											
Корма:											
сено злаково-бобовое	24,4	6	3,9	39	306	4,98	174	126	33,6	7,8	144
силос кукурузный	37,4	26	5,9	59,8	364	6,5	156	260	36,4	10,4	520
концентраты	22,1	3	3,5	35,4	333	2,67	45	45	1,2	9	0
патока кормовая	8,8	1,5	1,4	14,1	90	1,2	814,5	0	4,8	0,3	0
жмых подсолнечный	7,1	1,1	1,1	11,44	356,4	0,99	68,86	84,7	6,49	14,19	2,2
моноаммонийфосфат	100	109,2	-	-	-	-	-	-	-	27,3	-
мел кормовой	-	38,8	-	-	-	-	-	-	14,5	-	-
Итого	100	-	15,9	159,74	1449,4	16,34	1258,36	515,7	96,99	68,99	666,2
Разница, ±	-	-	0	0,74	14,4	-0,16	8,36	30,7	-0,01	-0,01	56,2
<b>Летне-пастбищный период</b>											
Корма:											
трава естественных угодий	34,9	18	5,58	55,8	540,0	6,37	414,0	234,0	27,0	14,4	630,0
зеленая масса (клевер)	28,5	24	4,56	45,6	648,0	5,64	288,0	192,0	88,8	14,4	960,0
солома разнотравная	9,5	4,5	1,53	15,3	45,0	2,03	103,5	45,0	22,05	5,85	112,5
концентраты	22,1	3	3,54	33,4	333,0	2,67	45,0	45,0	1,2	9,0	0
патока кормовая	4,7	0,8	0,75	7,52	48,0	0,64	434,4	0	2,56	0,16	0
моноаммонийфосфат	100	100,8	-	-	-	-	-	-	-	25,2	-
Итого	100	-	15,96	159,62	1614,0	17,35	1284,9	516,0	141,61	69,01	1702,5
Разница, ±	-	-	0,06	0,62	179,0	0,85	34,9	31,0	44,61	0,01	1092,5

В состав суточного рациона в летне-пастбищный период входят следующие корма: трава естественных угодий, зеленая масса (клевер), солома ячменная, концентраты и патока, а в зимне-стойловый период: сено злаково-бобовое, силос кукурузный, концентраты, патока кормовая, жмых подсолнечный.

СПК (колхоз) «Дружба» обеспечен доброкачественными, полноценными кормами в необходимом количестве. Суточный рацион кормления дойных коров по основным показателям сбалансирован. Технология доения и первичная обработка молока соблюдается в соответствии с требованиями, вследствие чего хозяйство выпускает молоко хорошего качества.

Растительность пастбища – разнотравье. Водопой животных осуществляется с помощью естественного водопоя – река. Эта технология предусматривает активный моцион для животных (на пастбищах хозяйства), что в наибольшей степени отвечает физиологическому состоянию животных, позволяя поддерживать на высоком уровне естественную резистентность организма.

Полы имеют уклон в сторону навозного канала. Уборка навоза осуществляется с помощью навозных скребковых транспортеров. Сбор навоза осуществляется жижеборниками.

Каждая корова находится в стойле. Для каждого ряда стойл предусмотрены зоны дефекации (навозный канал), навозный канал проходит на расстоянии 1,5 м от стен. Кормовые столы и поилки (из расчета одна поилка на две головы). Вода подводится по трубопроводу, которые установлены над кормушками. Также над кормушками установлены молокопроводы. Кормление в хозяйстве частично механизировано, раздача корма проводится миксером, концентраты раздаются вручную оператором.

Коровы основного стада содержатся в коровнике на 220 голов. Система содержания – стойловая на бетонных полах, летом – пастбищная.

За 60 дней до отела коров переводят в сухостойную группу. Сухостойные коровы содержатся на привязи, пол покрыт досками, в качестве подстилки используется древесный опил. Кормление осуществляется из групповых кормушек, поение – с помощью поилки, которая рассчитана на 2 коровы.

Отел коров проходит в индивидуальных боксах. Телята после рождения двое суток находятся с матерью, после чего их переводят в профилакторий, где они содержатся в групповых клетках по 5 голов. В профилактории телята находятся месяц и затем их переводят в помещения для содержания телят, также в групповые клетки по 5-8 голов. Каждая клетка оборудована яслями, где в свободном доступе лежит сено, в кормушке есть отделения для минеральной подкормки, концентратов, травяной муки (гранулы).

При достижении 6-месячного возраста и до 12 месяцев телят переводят в следующий корпус, где они также содержатся в групповых клетках по 10-12 голов на бетонных полах с резиновым покрытием. Клетка оборудована групповой кормушкой, поение осуществляется при помощи автопоилки. Летом молодняк выгуливают на выгульных двориках.

С момента плодотворного осеменения и до 6-месячной стельности нетелей содержат на привязи, с предоставлением активного моциона. С 6 месяцев и до отела нетелей содержат в отдельной группе. После отела, на 10-й день, коров переводят в сформированную группу, где и происходит раздой.

В хозяйстве проводится трехкратное доение коров. В обязанности оператора машинного доения входит: доение и чистка коров, мойка доильных аппаратов, а также раздача кормов.

Доение осуществляется на стационарных установках в линейный молокопровод с использованием современных доильных аппаратов попеременно доения фирмы «DeLaval». Нагрузка на 1 оператора машинного доения – 50 голов. Один оператор обслуживает три аппарата, что не совсем правильно, так как при таком режиме работы операции по доению не выполняются в полном объеме.

Коров доят в определенное время, установленное распорядком дня. Перед дойкой проверяют уровень вакуума, частоту пульсации, отсутствие воды в межкамерах доильных стаканов. В холодное время года доильные стаканы прогревают горячей водой. Перед надеванием доильных стаканов сдаивают первые две-три струйки молока в специальную посуду, обмывают вымя чистой теплой водой, вытирают чистым полотенцем и массируют. После прекращения потока молока снимают доильные стаканы с вымени, соски вымени смазывают или смачивают специальной антисептической эмульсией. Молоко из молокопровода поступает в охладитель, затем подвергается очистке от попавших во время доения механических загрязнений, после фильтрования молоко поступает в молочный танк объемом 4 т (температура 4-6°C). Сразу после каждого доения и использования доильного инвентаря проводят мойку и санитарную обработку молочного оборудования, аппаратов и посуды, соприкасающихся с молоком. Доильные аппараты один раз в неделю разбирают и все промывают водой и теплым моющим раствором.

Показатели микроклимата при привязном способе содержания коров определяли в 12 точках по диагонали (коридор), а также в зоне обслуживающего персонала. Результаты исследований приведены в табл. 2, 3, 4.

Таблица 2 – Параметры микроклимата на молочных фермах (утро)

№	Оптимальные параметры			Фактические параметры					
				ферма № 1			ферма № 2		
	температура воздуха, °С	влажность воздуха, %	скорость движения воздуха, м/с	температура воздуха, °С	влажность воздуха, %	скорость движения воздуха, м/с	температура воздуха, °С	влажность воздуха, %	скорость движения воздуха, м/с
1	8-12	65-80	Летом 0,8-1,0	19,4	70,3	0,46	19,6	74,0	0,64
2				18,8	76,8	0,35	20,4	77,2	0,36
3			19,8	80,4	0,50	20,6	81,2	0,33	
4			Зимой 0,3-0,5	19,9	81,8	0,41	21,5	82,1	0,33

№	Оптимальные параметры			Фактические параметры					
	температура воздуха, °С	влажность воздуха, %	скорость движения воздуха, м/с	ферма № 1			ферма № 2		
				температура воздуха, °С	влажность воздуха, %	скорость движения воздуха, м/с	влажность воздуха, %	температура воздуха, °С	скорость движения воздуха, м/с
5	8-12	65-80	Переходный период 0,5	21,1	85,7	0,34	21,5	83,1	0,30
6				21,2	87,7	0,30	22,3	81,4	0,15
7				23,4	76,1	0,00	22,3	81,2	0,23
8				22,8	59,0	0,51	22,8	78,5	0,26
9				22,7	67,0	0,40	22,5	79,7	0,25
10				22,5	72,6	0,37	22,6	75,4	0,27
11				21,8	73,5	0,37	22,1	77,4	0,24
12				19,8	70,0	0,44	22,4	74,8	0,19
Среднее значение	8-12	65-80	Летом 0,8-1,0	21,1± 0,44	75,07± 2,35	0,37± 0,03	21,7± 0,29	78,8± 0,88	0,29± 0,03

Примечание: время проведения исследований – 6:00-7:00 часов.

Максимально допустимая температура воздуха летом для животных всех возрастов не должна превышать 25 °С; наружная температура воздуха 16 °С.

Исследования, проведенные утром (6:00-7:00 часов) при наружной температуре воздуха 16 °С, показали, что температура воздуха в коровниках составила в пределах 21,1–21,7 °С, что практически в два раза выше оптимальных параметров. Влажность воздуха в пределах 75,07–78,80%, что соответствует оптимальным параметрам. Скорость движения воздуха в пределах установленных норм и составляет 0,29–0,37 м/с.

Таблица 3 – Параметры микроклимата на молочных фермах (обед)

№	Оптимальные значения			Ферма № 1			Ферма № 2		
	температура воздуха, °С	влажность воздуха, %	скорость движения воздуха, м/с	температура воздуха, °С	влажность воздуха, %	скорость движения воздуха, м/с	температура воздуха, °С	влажность воздуха, %	скорость движения воздуха, м/с
1	8-12	65-80	Летом 8-1,0	-	-	-	23,3	67,2	0,32
2				-	-	-	23,6	65,0	0,40
3				-	-	-	25,8	76,8	0,29
4			Зимой 0,3-0,5	-	-	-	25,5	75,9	0,36
5				-	-	-	26,2	73,9	0,35
6				-	-	-	25,8	72,4	0,39

№	Оптимальные значения			Ферма № 1			Ферма № 2		
	температура воздуха, °С	влажность воздуха, %	скорость движения воздуха, м/с	температура воздуха, °С	влажность воздуха, %	скорость движения воздуха, м/с	температура воздуха, °С	влажность воздуха, %	скорость движения воздуха, м/с
7	8-12	65-80	Переходный период 0,5	-	-	-	26,2	76,0	0,45
8				-	-	-	25,5	73,0	0,44
9				-	-	-	23,6	62,4	1,01
10				-	-	-	23,8	63,5	1,31
11				-	-	-	23,7	67,4	1,05
12				-	-	-	26,1	76,0	0,28
Среднее значение	8-12	65-80	Летом 8-1,0	-	-	-	24,92± 0,34	70,79± 1,54	0,55± 0,10

Примечание: время проведения исследований - 11:00-12:00 часов.

Наружная температура воздуха 28<sup>0</sup>С.

На ферме № 1 обеденная дойка коров не проводится (применяется двух разовая дойка).

Исследования, проведенные в период обеденной дойки (11:00-12:00 часов) при наружной температуре воздуха 28<sup>0</sup>С показали, что в коровнике № 2 температура воздуха в среднем составила 24,92<sup>0</sup>С, что практически приближается к критической отметке (25<sup>0</sup>С). Влажность воздуха в пределах нормы, но уже близка к критической (70,79%). Скорость движения воздуха в пределах нормы и составляет 0,55 м/с.

Исследования, проведенные в вечернее время (19:00-20:00 часов) при наружной температуре воздуха 21<sup>0</sup>С, показали, что температура в помещениях находится в пределах 22,81–22,99<sup>0</sup>С, что выше оптимальных параметров практически в 2 раза. Влажность воздуха в пределах нормы и составляет 74,87-75,77%. Скорость движения воздуха также в пределах нормы и составляет 0,32-0,35 м/с.

Таблица 4 – Параметры микроклимата на молочных фермах (вечер)

№	Оптимальные значения			Ферма № 1			Ферма № 2		
	температура воздуха, °С	влажность воздуха, %	скорость движения воздуха, м/с	температура воздуха, °С	влажность воздуха, %	скорость движения воздуха, м/с	температура воздуха, °С	влажность воздуха, %	скорость движения воздуха, м/с
1	8-12	65-80	Летом 8-1,0	23,5	68,0	0,37	22,9	70,3	0,29
2				23,5	76,6	0,30	23,0	69,1	0,30
3			23,2	67,5	0,38	22,5	72,7	0,37	
4			Зимой 0,3-0,5	22,2	68,0	0,70	22,9	69,0	0,25
5				22,9	76,2	0,35	22,2	77,3	0,26



№	Оптимальные значения			Ферма № 1			Ферма № 2		
	температура воздуха, °С	влажность воздуха, %	скорость движения воздуха, м/с	температура воздуха, °С	влажность воздуха, %	скорость движения воздуха, м/с	температура воздуха, °С	влажность воздуха, %	скорость движения воздуха, м/с
6	8-12	65-80	Переходный период 0,5	22,8	81,0	0,26	23,7	82,0	0,33
7				23,7	83,3	0,33	23,1	84,3	0,27
8				22,6	71,7	0,26	22,8	72,8	0,23
9				23,0	82,0	0,25	22,5	80,0	0,25
10				22,8	82,5	0,27	23,3	81,4	0,26
11				23,0	81,0	0,38	22,2	72,5	0,40
12				22,7	71,5	0,43	22,6	67,0	0,62
Среднее значение	8-12	65-80	Летом 8-1,0	22,99± 0,12	75,77± 1,78	0,35± 0,03	22,81± 0,13	74,87± 1,69	0,32± 0,03

Примечание: время проведения исследований – 19:00-20:00 часов.  
Наружная температура воздуха 21°С.

В ходе исследований параметров микроклимата были взяты замеры по показателям уровня шума в животноводческих помещениях при работе механизмов и оборудований (при доении, кормлении, кормораздаче, уборке навоза, вентиляции). В результате исследований выяснилось, что уровень шума на молочных фермах намного ниже предельно допустимой нормы (65-70 дБ), что говорит о качественно проведенной реконструкции животноводческих помещений (табл. 5).

Так, в зоне кормления коров (отсутствие в помещении кормораздатчика) уровень шума находился в пределах 15,87-16,03 дБ; в зоне кормления коров во время раздачи корма кормораздатчиком – в пределах 27,33-29,47; в зоне доения коров (с отключением доильного оборудования) в пределах 17,53-18,20; в зоне доения коров во время работы доильного оборудования в пределах 22,4-23,1 дБ.

Таблица 5 – Показатели уровня шума на молочных фермах, дБ

Помещение	Уровень шума, дБ				
	в зоне кормления коров (без кормораздатчика)	во время раздачи корма кормораздатчиком	в зоне доения коров (когда коровы не доятся)	во время работы доильного оборудования	во время работы доильного оборудования и раздачи кормов кормораздатчиком
<b>Ферма №1</b>					
1-й замер	15,8	26,3	17,6	21,7	-
2-й замер	15,6	28,2	18,9	23,1	-
3-й замер	16,2	27,5	18,0	22,5	-

Помещение	Уровень шума, дБ				
	В зоне кормления коров (без кормораздатчика)	Во время раздачи корма кормораздатчиком	В зоне доения коров (когда коровы не доятся)	Во время работы доильного оборудования	Во время работы доильного оборудования и раздачи кормов кормораздатчиком
Среднее значение	15,87±0,18	27,33±0,55	18,2±0,38	22,4±0,41	-
<b>Ферма №2</b>					
1-й замер	16,5	29,0	18,0	22,7	-
2-й замер	15,7	28,4	17,7	25,0	-
3-й замер	15,9	31,0	16,9	21,6	-
Среднее значение	16,03±0,24	29,47±0,78	17,53±0,33	23,1±1,00	

Примечание: допустимый уровень шума 70 дБ.

Раздача кормов в коровниках с одновременным доением коров в хозяйстве не проводится, так как это является нарушением технологии машинного доения коров.

Исследованы показатели уровня освещенности на молочных фермах, полученные данные представлены в табл. 6.

Таблица 6 – Показатели уровня освещенности на молочных фермах

Помещение	Показатели		
	над световым коньком (середина коровника)	над кормовым столом	в зоне обслуживания животных (доения)
<b>Ферма № 1</b>			
1-й замер	460	240	405
2-й замер	478	195	400
3-й замер	495	213	377
Среднее значение	477,67±10,1	216,0±13,08	394,3±39,39
<b>Ферма № 2</b>			
1-й замер	183	105	460
2-й замер	293	115	328
3-й замер	168	109	279
Среднее значение	214,7±39,40	109,67±2,91	355,66±54,05

Примечание: допустимый уровень освещенности 150-200 люкс.

Исследования показателей уровня освещенности на молочных фермах показали, что менее освещено место над кормовым столом и находится в пределах 109,67-216,0 Лк, но в пределах нормы.

Самое освещенное место – в зоне обслуживания животных, где проводится доение коров (355, 66-394,30 Лк). В центральной части коровника

(над световым коньком) показатели освещенности занимают промежуточное положение (214,7-477,67 Лк).

На основании проведенных исследований параметров микроклимата на двух молочно-товарных фермах проведен анализ количественных и качественных показателей молочной продуктивности коров (табл. 7).

Таблица 7 – Количественные и качественные показатели молочной продуктивности коров

Месяц	Ферма № 1	Ферма № 2	В целом по хозяйству
Численность коров, голов	290	210	500
Валовой надой, тонн	1682	1115,4	2797,4
Надой на 1 корову, кг	5801	5311	5595
Выход телят на 100 коров, голов	76	73	74
МДЖ, %	3,60	3,60	3,60
МДБ, %	3,00	3,00	3,00
Реализовано молока высшим сортом, %	100	100	100

Надой на одну корову на молочно-товарной ферме № 1 составил 5801 кг, а на молочно-товарной ферме № 2 – 5311 кг, что выше на 490 кг. Выход телят на 100 коров, также выше на молочно-товарной ферме № 1 и составил 76 телят, или больше на 3 головы, чем на другой ферме.

Все произведенное молоко в хозяйстве реализовано на перерабатывающие предприятия высшим сортом. Массовая доля жира и белка в молоке составляет 3,60% и 3,00% соответственно.

**Вывод.** При создании более комфортных условий содержания коров на ферме № 1 были получены наилучшие показатели по продуктивности коров:

- молочная продуктивность выше на 9,2%;
- выход телят на 100 коров больше на 3 головы.

#### Список литературы

1. Ижболдина, С.Н. Применение современных технологий содержания, кормления для высокопродуктивных коров в племенных хозяйствах / С.Н. Ижболдина, М.Р. Кудрин // Теория и практика - устойчивому развитию агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской научно-практической конференции: сборник статей. 2015. - С. 72-76.
2. Кудрин, М.Р. Параметры микроклимата при разной технологии содержания коров / М.Р. Кудрин, С.Н. Ижболдина // Главный зоотехник. - 2011. - № 10. - С. 23-28.
3. Костомахин, Н.М. Основы современного производства молока: методические рекомендации / Н.М. Костомахин. - М., 2011. – С. 62.
4. Ходанович, Б. «Холодные» коровники: уроки суровой зимы и жаркого лета / Б. Ходанович // Животноводство России. – 2011. - № 2. – С. 37-39.

*М.Р. Кудрин, К.П. Назарова*  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **Осеменение ремонтных телок в ранние сроки**

Проведены исследования по влиянию возраста осеменения ремонтных телок на молочную продуктивность коров на базе СХПК (колхоз) «Удмуртия» Вавожского района Удмуртской Республики. Изучены количественные и качественные показатели в четырех племенных заводах по разведению крупного рогатого скота черно-пестрой породы Вавожского района Удмуртской Республики.

**Актуальность.** С целью повышения эффективности молочного стада осеменение телок рекомендуется проводить в возрасте до 15-16 месяцев при достижении ими живой массы 380-420 кг. В этом отношении специалистами животноводства осуществляется определенная работа, которая обеспечивает увеличение числа телок, осемененных в возрасте до 18 месяцев (с 31,6% в 2013 г. – до 35,4% в 2014 г.). Однако основная масса телок осеменяется в возрасте 18-24 месяца, и совсем недопустимо покрытие телок (3,7%) в старшем возрасте (более 2 лет) [2].

Развитие ремонтных телок в период выращивания – это основа, на которой происходит формирование организма со всеми его физиологическими и адаптационными свойствами. В первые месяцы жизни у молодняка интенсивно развиваются сердечно-сосудистая, дыхательная и пищеварительная системы, системы внутренней секреции и костяк, а в возрасте 12-18 месяцев происходит формирование типа животного, его органов размножения и молочной железы. Следовательно, выращивание ремонтных телок должно проводиться при полноценном и сбалансированном кормлении во все периоды роста животного.

Для формирования скороспелых, высокопродуктивных коров с крепкой конституцией, способных реализовать присущий им наследственный потенциал и выдержать большие физиологические нагрузки, связанные с лактацией, размножением, необходимо обеспечить оптимальные условия выращивания молодняка [3, 5, 9, 10].

До отела телок (нетелей) расходы на выращивание не компенсируются продукцией. Окупаемость таких затрат наступает после отела коров-первотелок. Финансовые потери, связанные с более поздним отелом (старше 24-25 месяцев) связаны с увеличением расходов на выращивание [1, 3, 4].

По данным американских исследователей окупаемость затрат на выращивание коровы наступает через 1,0-1,5 лактации при первом отеле в 24 месяца, а при отеле в 30 месяцев – через 2 лактации.

Живая масса телок оказывает большее влияние на способность их к воспроизводству, чем их возраст. Независимо от возраста половая зрелость наступает тогда, когда живая масса телки достигает приблизительно 40-45% от будущей живой массы во взрослом состоянии.

Первое осеменение рекомендуется проводить при достижении телкой 60-65% ее живой массы во взрослом состоянии.

В системах выращивания телок во многих странах мира, включая Россию, 24-месячный возраст при первом отеле стал целью при планировании роста и развития животных [3, 9, 10, 11].

При выращивании телок должно быть адекватным стандартам породы и иметь приросты в возрасте: до 3-х месяцев – 600 г, от 3 до 6 – 900 г, от 6 до 12 – 840 г, от 12 до 24 месяцев – 650 г.

**Цель исследований:** изучить влияние возраста осеменения ремонтных телок на молочную продуктивность коров по первой и второй лактациям.

В задачи исследований входило:

- определить возраст и живую массу ремонтных телок при разных сроках осеменения;
- изучить молочную продуктивность за 100 и 305 дней лактации;
- определить сервис-период коров-первотелок, осемененных в разные сроки;
- определить молочную продуктивность коров за 305 дней второй лактации;
- провести сравнительный анализ показателей с другими хозяйствами.

**Материал и методы исследования.** Исследования по влиянию возраста осеменения ремонтных телок на молочную продуктивность коров проведены на базе СХПК (колхоз) «Удмуртия» Вавожского района Удмуртской Республики.

Объектом исследований явились коровы черно-пестрой породы, где используют семя быков голштинской породы.

На основании племенных карточек коров (2-МОЛ) нами были исследованы 448 коров, из них 12 коров, осемененных в возрасте 14 месяцев; 153 коровы, осемененные в возрасте 15 месяцев; 192 коровы, осемененные в возрасте 16 месяцев; 59 коров, осемененных в возрасте 17 месяцев; 31 корова, осемененная в возрасте 18 месяцев и старше (табл. 1).

**Результаты исследования.** Ремонтные телки содержались по беспривязно-боксовой технологии.

Живая масса ремонтных телок при первом осеменении в возрасте 14 месяцев составила 370 кг; 15 месяцев – 382; 16 – 385; 17 – 389; 18 месяцев и старше – 393 кг.

Исследования показали, что удои коров-первотелок за 100 дней лактации, осемененных в возрасте 14 месяцев и выше, составил 2630 кг; 15 – 2551; 16 – 2469; 17 – 2570; 18 и старше – 2503 кг.

Сервис-период у коров-первотелок, осемененных в возрасте 14, 15 месяцев в оптимальных пределах (96-97 дней).

Таблица 1 – Возраст осеменения ремонтных телок и их молочная продуктивность за 100 дней лактации

Возраст ремонтных телок при первом осеменении, мес.	Живая масса ремонтных телок при первом осеменении, кг	Отелилось нетелей, гол.	Удой за 100 дней лактации, кг	Сервис-период, дней
14	370±82,3	12	2630±192,4	97±13,9
15	382±44,1	153	2551±283,7	96±14,5
16	385±42,8	192	2469±232,3	129±18,7
17	389±15,9	59	2570±168,7	117±12,2
18 и старше	393±14,5	31	2503±152,4	112±13,7

Удой коров-первотелок за 305 дней лактации выше, которые осеменены в возрасте 14 месяцев и составил 6535 кг; 15 – 6545; 16 – 6357; 17 – 6539; 18 и старше – 6447 кг (табл. 2).

Удой коров за 305 дней по второй лактации также выше, которые были осеменены в возрасте 15 месяцев и составил 6762 кг; 14 – 6740; 16 – 6700 кг.

Таблица 2 – Возраст осеменения ремонтных телок и их молочная продуктивность по первой и второй лактациям

Возраст ремонтных телок при первом осеменении, мес.	Удой коров-первотелок за 305 дней лактации, кг	Удой коров по второй лактации за 305 дней, кг
14	6535±212,2	6704±142,8
15	6545±283,7	6762±252,6
16	6357±641,3	6700±269,3
17	6539±482,8	6581±163,7
18 и старше	6447±212,4	6319±262,1

На основании проведенных исследований выявлено, что в хозяйстве созданы все условия для осеменения ремонтных телок в возрасте 15-16 месяцев с живой массой 370-385 кг.

Изучены количественные и качественные показатели продуктивности коров черно-пестрой породы в четырех племенных заводах Вавожского района Удмуртской Республики (табл. 3).

В исследованных хозяйствах условия содержания ремонтных телок практически не отличаются. Среднесуточные приросты ремонтных телок до 18-месячного возраста составили в пределах 599-762 г. Высоких среднесуточных приростов достигли животноводы в хозяйствах (СХПК) колхоз имени Мичурина – 762 г и СХП (колхоз) «Удмуртия» – 727 г, несколько ниже в СХПК «Колхоз Колос» – 649 г и СХПК-колхоз «Луч» – 599 г.

Возраст телок при первом осеменении составила в хозяйствах: СХПК (колхоз) «Удмуртия» – 15 месяцев, (СХПК) колхоз имени Мичурина – 15, СХПК «Колхоз Колос» – 18, СХПК-колхоз «Луч» – 19 месяцев.

Живая масса телок при первом осеменении составила в хозяйствах: СХПК-колхоз «Луч» – 368 кг, СХПК (колхоз) «Удмуртия» – 385 кг, (СХПК) колхоз имени Мичурина – 389, СХПК «Колхоз Колос» – 395 кг.

Живая масса коров-первотелок составила в хозяйствах: СХПК-колхоз «Луч» – 503 кг, СХПК (колхоз) «Удмуртия» – 520 кг, (СХПК) колхоз имени Мичурина – 523, СХПК «Колхоз Колос» – 546 кг. Наибольшая живая масса коров-первотелок в СХПК «Колхоз Колос» – 546 кг.

Таблица 3 – Количественные и качественные показатели продуктивности коров черно-пестрой породы в хозяйствах Вавожского района за 2015 г.

Показатель	СХП (колхоз) «Удмуртия»	СХПК «Колхоз Колос»	СХПК-колхоз «Луч»	(СХПК) колхоз имени Мичурина
Крупный рогатый скот, всего, голов	4928	7864	3100	2170
в том числе коров, голов	1676	2410	900	776
Удой на корову, кг	7137	6779	6782	7506
Содержание МДЖ в молоке, %	3,85	3,70	3,56	3,81
Содержание МДБ в молоке, %	3,22	3,18	3,14	3,20
Введено в стадо первотелок, %	28,0	34,1	39,0	25,8
Выход телят на 100 коров, голов	83	90	96	87
Продолжительность производственного использования коров (средний возраст выбытия), отелов	3,8	3,6	3,4	3,3
Живая масса коров-первотелок, кг	520	546	503	523
Живая масса телок при первом осеменении, кг	385	395	368	389
Возраст телок при первом осеменении, мес.	15	18	19	15
Среднесуточный прирост телок до 18 месяцев, г	727	649	599	762
Рентабельность молочного скотоводства, %	18	52	20	39

Введено в стадо первотелок в исследуемых хозяйствах в пределах 25,8-39%. Наибольший процент ввода наблюдался в СХПК-колхоз «Луч» – 39%.

Наиболее важным показателем, характеризующим интенсивность воспроизводства, является количество телят, получаемых за календарный год от 100 коров. Выход телят на 100 коров самый высокий в СХПК-колхоз «Луч» и составил 96 телят, СХПК «Колхоз Колос» – 90, (СХПК) колхоз имени Мичурина – 87, СХПК (колхоз) «Удмуртия» – 83 теленка.

Продолжительность производственного использования коров (средний возраст выбытия) самый высокий в СХПК (колхоз) «Удмуртия» – 3,8 отела, СХПК «Колхоз Колос» – 3,6, СХПК-колхоз «Луч» – 3,4, (СХПК) колхоз имени Мичурина – 3,3 отела. Это средний показатель – стремиться нужно к 4,0-5,0 отелам.

Удой на одну корову за 2015 г. выше в (СХПК) колхоз имени Мичурина и составил 7506 кг, СХПК (колхоз) «Удмуртия» – 7137, СХПК-колхоз «Луч» – 6782, СХПК «Колхоз Колос» – 6779 кг.

Содержание массовой доли жира в молоке в хозяйствах в пределах 3,56-3,85%, содержание массовой доли белка – 3,14-3,22%.

**Вывод.** Таким образом, при создании оптимальных условий кормления, содержания ремонтных телок можно получать от них 700 г и более среднесуточных приростов, достичь живой массы в возрасте 15 месяцев (при первом осеменении) 385-389 кг и получать в дальнейшем молочную продуктивность 7000 кг и более.

#### **Список литературы**

1. Амерханов, Х.А. Научное обеспечение конкурентности молочного скотоводства / Амерханов Х.А, Стрекозов Н.И. // Молочное и мясное скотоводство (спецвыпуск). - 2012. - С. 2-6.
2. Гридина, С.Л. Оценка племенных и продуктивных качеств крупного рогатого скота черно-пестрой породы областей и республик Урала / С.Л. Гридина, В.Ф. Гридин под науч. ред. В.С. Мымрина, Н.Н. Зезина. – Екатеринбург: Уральское изд-во, 2015. – 56 с.
3. Ижболдина, С.Н. Живая масса ремонтных телок черно-пестрой породы и ее взаимосвязь с молочной продуктивностью и генетическим потенциалом / С.Н. Ижболдина, М.Р. Кудрин, Е. Фефилова // Аграрная Россия. - 2013. – № 7. - С. 17-19.
4. Кудрин, М.Р. Влияние технологии содержания и кормления ремонтных телок черно-пестрой породы на молочную продуктивность коров / М.Р. Кудрин, С.Н. Ижболдина // Аграрная Россия. - 2011. - № 5. - С. 40-43.
5. Кудрин, М.Р. Влияние генетических факторов на рост, развитие ремонтных телок и воспроизводительные качества / М.Р. Кудрин // Аграрная Россия. - 2015. - № 10. - С. 19-21.
6. Селезнева, Н.В. Влияние престартерных и стартерных комбикормов в молочный период на рост и развитие телок холмогорской породы / Н.В. Селезнева, М.Р. Кудрин // Вестник Ижевской ГСХА. - 2016. – № 1(46). - С. 56-65.
7. Кудрин, М.Р. Технология содержания и кормления телят молочного периода с использованием автоматизированной станции выпойки телят в колхозе (СХПК) имени Мичурина Вавожского района / М.Р. Кудрин, Е.А. Фефилова, И.А. Воронцов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. - № 2(35). – С. 52-54.
8. Кудрин, М.Р. Технология содержания и кормления телят с соблюдением параметров микроклимата в телятнике / М.Р. Кудрин, С.Н. Ижболдина, Е.А. Фефилова // Общественные науки. - 2013. - № 6. - С. 48-55.



9. Стрекозов, Н.И. Молочное скотоводство России / Стрекозов Н.И., Амерханов Х.А., Первов Н.Г. – М., 2013. - 616 с.
10. Стрекозов Н.И., Сельцов В.И. Селекционные аспекты адаптивной технологии интенсивного молочного скотоводства при создании высокопродуктивных стад / Стрекозов Н.И., Сельцов В.И. – М., 2013. - С. 104.
11. Организация молочного скотоводства на основе технологических инноваций: учебное пособие / Д.И. Файзрахманов, М.Г. Нуртдинов, А.Н. Хайруллин [и др.]. – Казань, 2007. - С. 90-118.

УДК 636.2.082.454 (470.51)

*М.Р. Кудрин, К.С. Симакова*  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

### **Опыт работы с сексированным семенем в условиях Удмуртской Республики**

Проведены исследования по использованию спермы быков, разделенной по полу, при осеменении телок случного возраста. Проведен сравнительный анализ результатов использования сексированного семени в хозяйствах Московской области и Удмуртской Республики.

**Актуальность.** Для повышения процента рождаемости телок сегодня применяют так называемую сексированную сперму. Использование данной спермы дает различную результативность рождения телок от 65% до 95%, что в любом случае обеспечивает более высокий показатель их появления на свет по сравнению с бычками [1].

**Цель исследований:** проанализировать использование сексированного семени на ремонтных телках случного возраста.

**В задачи исследований** входило:

- определить ремонтных телок, осемененных сексированным семенем;
- определить процент плодотворного осеменения ремонтных телок;
- определить выход телочек и бычков, полученных от сексированного семени;
- определить сохранность телок;
- провести сравнительный анализ результатов использования сексированного семени в хозяйствах Московской области и Удмуртской Республики.

**Материал и методы исследования.** Исследования по использованию сексированного семени при осеменении ремонтных телок проведены на базе СХПК (колхоз) «Удмуртия» Вавожского района Удмуртской Республики. Объектом исследований явились ремонтные телки случного возраста чернопестрой породы, у которых используется сексированное семя быков голштинской породы.

Результаты работы по использованию сексированного семени в хозяйствах Московской области представлены первым заместителем генерального директора ОАО «Московское» по племенной работе А.Н. Ермиловым (2016).

**Результаты исследования.** Племенную работу должны проводить специалисты, обладающие соответствующими знаниями и использующие специальное компьютерное программное обеспечение [1-3].

В СХПК (колхоз) «Удмуртия» сперму завозят с ООО «Московское» по племенной работе через ОАО «Можгаплем» от быков: Сепрайз 342544408 (линия быка Уес Айдиал А1Б3), продуктивность матери 13563 кг, МДЖ 4,05%, МДБ 3,30%; Парра 343313777 (линия быка Рефлекшн Соверинг А1), продуктивность матери 14489 кг, МДЖ 4,15%, МДБ 3,59%; Йотан 39371484 (линия быка Рефлекшн Соверинг А1), продуктивность матери 15640 кг, МДЖ 4,53%, МДБ 3,38%.

В хозяйстве при осеменении телок сексированным семенем расход спермы составляет 1,3 дозы на 1 телку, а при обычной – 1,1. Сексированным семенем осеменяют только телок, так как они лучше оплодотворяются. Если телка не осеменилась плодотворно с первого раза, то повторно ее осеменяют уже обычным семенем. Цена 1 дозы сексированной спермы 1,5-2,0 тыс. руб., обычной – 100-800 руб.).

Осеменение ремонтных телок сексированным семенем в хозяйстве начали проводить с весны 2012 г. в четыре партии по сезонам года.

Нами исследованы 183 ремонтных телки случного возраста (табл. 1).

1-я партия – осеменение 48 телок семенем быка Сепрайз 342544408 (линия быка - Уес Айдиал А1Б3) проводили в марте-апреле 2012 г. По результатам ректального исследования плодотворно осеменено 27 голов, или 56,3%.

Таблица 1 – Осеменение ремонтных телок сексированным семенем

Партия	Кличка и № быка	Осеменено сексированным семенем телок (голов)	Плодотворно осеменено (голов)	% оплодотворения
1-я партия (март-апрель)	Сепрайз 342544408	48	27	56,3
2-я партия (сентябрь-октябрь)	Парра 343313777	50	38	76,0
3-я партия (июль-август)	Йотан 39371484	36	16	44,4
4-я партия (ноябрь)	Сепрайз 342544408	49	30	61,2
Итого		183	111	60,6

2-я партия – осеменение 50 ремонтных телок семенем быка Парра 343313777 (линия быка – Рефлекшн Соверинг А1) проводили в сентябре-

октябре 2012 г. По результатам ректального исследования плодотворно осеменены 38 голов, или 76,0%.

3-я партия – осеменение 36 ремонтных телок семенем быка Йотан 39371484 (линия быка – Рефлекшин Соверинг А1) проводили в июле-августе 2013 г. По результатам ректального исследования плодотворно осеменено 16 голов, или 44,4%.

4-я партия – осеменение 49 ремонтных телок семенем быка Сепрайс 342544408 (линия быка – Уес Айдиал А1Б3) проводили в ноябре 2013 г. По результатам ректального исследования плодотворно осеменено 30 голов, или 61,2%.

Таким образом, наилучшее время для осеменения – весна и осень, так как в это время процент результативного оплодотворения самый высокий.

Проведен анализ сохранности коров-первотелок в хозяйстве (табл. 2). По результатам ректальной диагностики плодотворно осеменено 111 голов, из них нетелями продано 34 головы; 7 – пало; родилось бычков – 9. Таким образом, в хозяйстве осталась 61 корова-первотелка, или 54,9% от плодотворно осемененных телок.

Таблица 2 – Сохранность коров-первотелок в хозяйстве

Кличка и № быка	Плодотворно осеменено (голов)	из них			Мертворожденных	Осталось в хозяйстве, телок (голов)	% в хозяйстве
		плем-продажа нетелей	пало	родилось бычков			
Сепрайс 342544408	27	6	3	0	2	18	66,7
Парра 343313777	38	5	3	4	0	26	68,4
Йотан 39371484	16	8	0	1	0	7	43,8
Сепрайс 342544408	30	15	1	4	2	10	33,3
Итого	111	34	7	9	4	61	54,9

Нетелей в хозяйстве отелилось всего 71 голова, из них родились 9 бычков здоровых и 1 бычок мертворожденный. Выход телок от сексированного семени в хозяйстве составил 87,3%.

Проведен сравнительный анализ результатов использования сексированного семени в хозяйствах Московской области за 2010-2011 гг. и Удмуртской Республики (2012 г.).

Результаты работы по использованию сексированного семени в хозяйствах Московской области представлены первым заместителем генерального директора ОАО «Московское» по племенной работе А.Н. Ермиловым (2016) (табл. 4).

Таблица 3 – Результаты использования сексированного семени

Кличка и № быка	Родилось телят в хозяйстве, всего (голов)	из них		% родившихся телок
		телок	бычков	
Сепрайс 342544408	18	18	0	100,0
Парра 343313777	33	29	4	87,9
Йотан 39371484	8	7	1	87,5
Сепрайс 342544408	12	8	4	66,7
Итого	71	62	9	87,3

Таблица 4 – Сравнительный анализ результатов использования сексированного семени в хозяйствах Московской области и Удмуртской Республики

Показатель	Хозяйства Московской области	СХПК (колхоз) «Удмуртия» Вавожского района Удмуртской Республики
Исследовано хозяйств, ед.	4	1
Использовано спермы, доз	434	238
Расход спермы на 1 плодотворное осеменение, доз	1,4	1,3
Осеменено телок, гол.	312	183
из них плодотворно, гол.	189	111
Плодотворное осеменение, %	60,6	60,6
Продано стельных, гол.	22	34
Выбыло по другим причинам, гол.	3	7
Абортировало, гол.	10	0
Мертворождений, гол.	14	4
Получено приплода всего, гол.	140	71
в том числе телочек, гол.	121	62
% родившихся телок	86,4	87,3
бычков, гол.	19	9
% родившихся бычков	13,6	12,7

В Московской области исследовано 4 хозяйства, а в Удмуртской Республике – 1 хозяйство. Сравнительный анализ показал, что расход спермы на одно плодотворное осеменение телок наблюдался в пределах 1,3-1,4 дозы. Процент плодотворного осеменения составил во всех хозяйствах 60,6%. Процент родившихся телочек несколько выше в СХПК (колхоз) «Удмуртия» и составил 87,3%, а в хозяйствах Московской области – 86,4%, или ниже на 0,9%.

**Выводы:**

1. Сравнительный анализ результатов использования сексированного семени в хозяйствах Московской области и Удмуртской Республики показал, что полученные результаты практически не отличаются.

2. Наилучшее время для осеменения ремонтных телок – весна и осень, так как в это время процент результативного оплодотворения самый высокий.

#### **Список литературы**

1. Костомахин, Н.М. Основы современного производства молока: методические рекомендации / Н.М. Костомахин. - М., 2011. – С. 62.
2. Кудрин, М.Р. Влияние технологии содержания и кормления ремонтных телок черно-пестрой породы на молочную продуктивность коров / М.Р. Кудрин, С.Н. Ижболдина // Аграрная Россия. – 2011. – № 5. – С. 40-43.
3. Кудрин, М.Р. Влияние генетических факторов на рост, развитие ремонтных телок и воспроизводительные качества / М.Р. Кудрин // Аграрная Россия. – 2015. – № 10. – С. 19-21.
4. Симакова, К.С. Использование сексированного семени при осеменении ремонтных телок / К.С. Симакова // Научные труды студентов Ижевской ГСХА: сборник статей. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. - С. 130-131.
5. Назарова, К.П. Влияние возраста осеменения ремонтных телок на молочную продуктивность коров в СХПК «Удмуртия» Вавожского района Удмуртской Республики / К.П. Назарова // Научные труды студентов Ижевской ГСХА: сборник статей. - Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. - С. 137-138.

УДК 636.03

*Т.А. Миронова, А.Б. Дельмухаметов*  
КФ ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский ГАУ

### **Физиологические показатели адаптивности абердин-ангусского скота в условиях Калининградской области**

Приведены данные по ряду морфологических и биологических показателей крови ремонтных телок – дочерей разных быков абердин-ангусской породы. Исследования проводились сразу после привоза животных в Калининградскую область и спустя 6 месяцев адаптивного периода.

Исследования проводились на ферме № 5 «Жилино» ООО «КМК», которая расположена в Неманском районе Калининградской области. Для изучения особенностей адаптации ремонтных телок абердин-ангусской породы организованы пять опытных групп, по 20 голов в каждой. Группы сформированы из дочерей быков ЭКСАР ВИТНЕС 1332 (I группа), GDAR ПРЕДЕК-ШЕЙН № 711 (II группа), ХАРРИСОН ОНВАРД 9089 № 592У (III группа), МУТТИ ИН ФОКУС № 175 (IV группа), SAV БИСМАРК 5682 № 1173 (V группа).

Количество пастбищного корма (травы) учитывали методом обратного пересчета. Химический состав использованных в опыте кормов определяли в лаборатории ФГБУ «Центр Агрехимической Службы «Калининградский»

(г. Калининград) по общепринятым методикам зоотехнического анализа [1]. Кормление животных осуществлялось на основе норм и рационов в соответствии с детализированными нормами кормления по Калашникову А.П., Финсину В.И., Щеглову В.В. и др. [2].

Для контроля физиологического состояния в процессе адаптации животных к условиям Калининградской области изучен ряд морфологических и биохимических показателей крови. Забор крови осуществлялся из хвостовой вены дважды – сразу после поступления животных в хозяйство (апрель 2014 г.) и при проведении ветеринарных мероприятий спустя 6 месяцев (октябрь 2014 г.), кровь бралась у 10 животных каждой группы. В пробе крови мы определяли следующие показатели: содержание эритроцитов и лейкоцитов – путем подсчета в камере Горяева, гемоглобин – по Сали. В сыворотке крови определяли содержание общего белка – рефрактометрическим методом, белковые фракции – методом электрофореза на бумаге.

Для оценки естественной резистентности подопытных животных в зависимости от сезона года изучена бактерицидная активность сыворотки крови по методу Смирновой О.В., Кузьминой Т.А. (1966), содержание бета-лизинов – по методу Бухарина О.В., Луды А.П. (1972) и лизоцима – по методике Каграмановой К.А., Ермольевой З.В. (1966).

Результаты исследования морфологического состава крови животных сразу после их завоза в апреле 2014 г. на ферму в приведены в табл. 1.

В крови у ремонтных телок абердин-ангусской породы установлено высокое ( $6,78-6,24 \times 10^{12}/л$ ) содержание эритроцитов, которое находилось на уровне верхнего предела физиологической нормы ( $5,0-7,5 \times 10^{12}/л$ ). В то же время наблюдалось значительное снижение содержания лейкоцитов – на нижнем уровне физиологической нормы и даже ниже ( $4,72 \pm 0,08-4,3 \pm 0,12 \times 10^9/л$ ) при норме  $4,5-12 \times 10^9/л$ .

Таблица 1 – Гематологические показатели ремонтных телок абердин-ангусской породы сразу после их завоза в апреле 2014 г на ферму.

Показатели	Группа I	Группа II	Группа III	Группа IV	Группа V
n	10	10	10	10	10
Гемоглобин, г/л	128,2±7,3	129,0±8,1	128,4±8,5	125,6±6,8	129,2±9,1
Эритроциты $10^{12}/л$	6,78±0,3	6,38±0,3	6,24±0,4	6,34±0,3	6,72±0,4
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	4,72±0,2	4,52±0,2	4,40±0,2	4,30±0,2	4,66±0,2
Общий белок, г/л	68,54±0,2	67,14±0,2	65,92±0,1	64,54±0,1	67,81±0,2
Альбумины, %	47,00±0,1	45,60±0,1	45,20±0,1	46,40±0,1	46,80±0,1
$\alpha$ -глобулины, %	12,00±0,3	14,20±0,6	12,00±0,6	13,40±0,4	11,90±0,4
$\beta$ -глобулины, %	13,00±0,6	12,00±0,6	13,60±0,7	13,00±0,5	13,00±0,5
$\gamma$ -глобулины, %	28,00±0,9	28,20±0,7	29,20±0,9	27,20±1,1	28,30±0,8
Глюкоза, ммоль/л	2,22±0,03	2,26±0,03	2,14±0,02	2,18±0,02	2,20±0,03

После 6 месяцев адаптационного периода, в течение которых животные вполне освоились в новых условиях, в той или иной степени адаптировались к условиям кормления и содержания, проведены повторные гемато-

логические исследования, результаты которых отражены в табл. 2. По полученным данным можно увидеть, что содержание эритроцитов в крови снизилось до соответствующих норме показателей. Последующее содержание импортного скота в нормальных условиях при адекватном кормлении и содержании способствовало нормализации всех показателей.

Таблица 2 – Гематологические показатели ремонтных телок абердин-ангусской породы в октябре 2014 г.

Показатели	Группа I	Группа II	Группа III	Группа IV	Группа V
n	10	10	10	10	10
Гемоглобин, г/л	111,8±6,5	114±7,1	112±5,5	111,8±5,7	117,9±6,3
Эритроциты, ×10 <sup>12</sup> /л	5,44±0,3	5,2±0,2	5,08±0,2	5,04±0,1	5,41±0,2
Лейкоциты, ×10 <sup>9</sup> /л	6,36±0,4	6,16±0,4	6,02±0,3	6,16±0,4	6,29±0,3
Общий белок, г/л	78,2±0,2	75±0,2	73,8±0,3	74±0,3	77,3±0,3
Альбумины, %	40,6±0,1	43,2±0,1	42,6±0,1	40,2±0,1	40,8±0,1
α-глобулины, %	11,8±0,2	11,6±0,2	11,2±0,3	14,4±0,4	11,4±0,2
β-глобулины, %	16,8±1,2	14,8±1,1	15±1,0	16±1,0	16,9±1,2
γ-глобулины, %	30,8±1,1	30,4±0,8	31,2±1,1	29,4±1,0	30,9±1,1
Глюкоза, моль/л	2,26±0,03	2,28±0,03	2,26±0,03	2,3±0,03	2,23±0,03

Также мы изучали состояние естественной резистентности животных, а уровень естественной резистентности непостоянен и зависит от наличия и степени выраженности вредоносных факторов, то исследование проводилось в два этапа – в летнее и осеннее время. Данные представлены в табл. 3.

Содержание лизоцима в летний период у животных I группы было достоверно выше ( $p>0,95$ ), чем у животных II группы, на 6,9%, III группы – на 9,7%. Животные I и V групп имели на момент завоза более высокую устойчивость к патогенам, которые могли попасть в организм вместе с кормом и водой. По истечении 4 месяцев содержание лизоцима снизилось у всех животных. Однако его уровень в организме коров I и V групп был достоверно выше, чем у других групп, на 11,8-9,2% ( $p>0,95$ ).

Таблица 3 – Показатели естественной резистентности исследуемых групп в осенне-летний сезон

Показатели	Сезоны	Группа I	Группа II	Группа III	Группа IV	Группа V
n		10	10	10	10	10
Лизоцим, мг/мл	Осень	4,58±0,1	4,16±0,1	4,06±0,1	4,04±0,1	4,55±0,1
	Лето	6,76±0,2	6,32±0,1	6,16±0,1	6,14±0,1	6,73±0,2
БАСК, %	Осень	80,00±1,9	77,20±1,8	77,40±1,9	75,80±1,6	79,80±1,6
	Лето	87,80±1,8	83,40±1,9	81,40±1,8	80,40±2,0	87,40±1,9
Бета-лизины, %	Осень	28,00±0,1	28,60±0,1	28,00±0,1	29,60±0,1	27,90±0,1
	Лето	18,40±0,1	19,60±0,1	20,60±0,1	21,60±0,1	17,80±0,1

По бактерицидной активности сыворотки крови в летнее время животные I и V групп также достоверно превосходили животных остальных групп на 5,1-8,4% ( $p > 0,95$ ).

По содержанию бета-лизинов достоверного преимущества той или иной группы животных установить не удалось. Отмечено максимальное содержание бета-лизинов в осеннее время, когда остальные составляющие естественной резистентности имели низкие показатели. Таким образом, естественная резистентность у дочерей быков ЭКСАРВИТНЕС № 1332 (I группа) и SAV БИСМАРК 5682 №1481 (V группа) выше, чем у животных других опытных групп.

#### **Список литературы**

1. Лукашик, Н.А. Зоотехнический анализ кормов: руководство к практ. занятиям / Н.А. Лукашик, В.А. Тацилин. - М.: Колос, 1965. - 223 с.
2. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / Калашников А.П., Фисинин В.И., Щеглов В.В. [и др.]. - М., 2003. - 456 с.
3. Симонян, Г.А. Ветеринарная гематология / Симонян Г.А., Хисамутдинов Ф.Ф. - М.: Колос, 1995. - 256 с.
4. Риган, В. Атлас ветеринарной гематологии / Риган В., Сандерс Т., Деникола Д. - М.: Аквариум-Принт, 2008. - 136 с.

УДК 636.22/28.082

*Ю.И. Склярченко<sup>1</sup>, Н.А. Собко<sup>1</sup>, Т.А. Чернявская<sup>2</sup>, И.П. Иванкова<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Институт сельского хозяйства Северо-Востока НААН;

<sup>2</sup>Сумской национальный аграрный университет;

<sup>3</sup>Институт разведения и генетики животных им. М.В. Зубця НААН

#### **Результаты голштинизации местного скота в Сумском регионе**

Изложены результаты использования быков-производителей голштинской породы для улучшения продуктивных качеств местного скота. Установлено, что в Сумском регионе создан массив украинской черно-пестрой молочной породы, которая имеет свои селекционные и хозяйственные особенности. Формирование местной популяции происходило как с помощью завоза поголовья черно-пестрого скота с дальнейшим вовлечением его в процесс голштинизации, так и созданием сумского внутривидового типа на основе лебединской породы.

**Актуальность.** В результате длительной селекционно-племенной работы создана украинская черно-пестрая молочная порода, в состав которой входят пять внутривидовых типов. Популяция украинской черно-пестрой молочной породы Сумского региона Украины формировалась путем завоза черно-пестрого поголовья из разных областей Украины и различных республик бывшего СССР, а также импорта с дальнейшим его вовлечением в процесс голштинизации. Создание сумского внутривидового типа украинской



черно-пестрой молочной породы сопровождалось использованием нескольких пород черно-пестрой масти: украинской черно-пестрой молочной и голштинской, на основе лебединской породы.

К сожалению, перспективы разведения сумского внутривидового типа неутешительны, что совпадает с общей тенденцией по украинской черно-пестрой молочной породе. На ГП «Сумский государственный селекционный центр» на сегодняшний день не содержится ни одного быка-производителя украинской черно-пестрой молочной породы. То есть в племенных хозяйствах нет возможности использовать быков-производителей запланированной кровности по голштинской породе отечественной селекции.

Состояние популяции черно-пестрой породы в Сумском регионе характеризуется, главным образом, наличием значительного количества животных с высоким процентом крови (больше 87,5%) голштинской породы. Это приводит к тому, что некоторые племенные хозяйства на сегодняшний день переаттестовываются на разведение голштинской породы скота (ТОВ «Владана» Сумского района). Анализ ситуации за ряд лет в Сумском регионе показывает общее снижение поголовья и количества племенных субъектов.

Система селекции должна определяться с учетом имеющейся селекционной ситуации в каждой популяции, в конкретно взятом стаде, поскольку их состояние по хозяйственно-полезным признакам существенно отличается (Ладька В.И., 2012).

**Целью** наших исследований стало проведение мониторинга состояния селекционной ситуации в популяции украинской черно-пестрой молочной породы Сумского региона с определением перспектив дальнейшей ее селекции.

**Материал и методы исследований.** Исследования проводились путем оценки электронных информационных баз данных в формате СУМС ОРСЕК племенных хозяйств Сумского региона, которые специализируются на разведении украинской черно-пестрой молочной породы, по состоянию на 01.01.2015 г. Также для проведения мониторинга состояния популяции украинской черно-пестрой молочной породы Сумского региона использовали отчеты о результатах бонитировки (форма 7 –МОЛ). Изучение продолжительности хозяйственного использования животных проводили по общепринятой методике (Ю.П. Полупан, 2010). Расчеты проводили методами математической статистики средствами программного пакета MS Excel на ПК.

**Результаты исследований.** За период 2010-2015 гг. в популяции украинской черно-пестрой молочной породы произошли изменения в генеалогической структуре. Последние 10 лет в области, во всех племенных хозяйствах для повышения молочной продуктивности коров широко использовали голштинскую породу. Но, как известно, неконтролируемое «поглощение» молочного скота голштинской породой, кроме повышения надоев, имеет серьезные недостатки, связанные с ухудшением качественных показателей молока, снижением показателей воспроизводительной способности, уменьше-

нием длительности пожизненного использования коров. В табл. 1 приведены изменения, которые произошли за последние пять лет в генеалогии украинской черно-пестрой молочной породы, разводимой в племенных хозяйствах Сумской области.

Таблица 1 – Динамика изменений генеалогической структуры украинской черно-пестрой молочной породы (наиболее многочисленными линиями)

Линия	На 1 января 2010 г.		На 1 января 2015 г.	
	быки*	коровы	быки*	коровы
Белла 166736674	8	40	7	281
Валианта 1650414	27	355	18	375
Элевейшна 1491007	21	420	24	559
Старбака 352780	35	623	33	418
Чифа 1427381	26	626	34	667

Примечание: \* – быки-производители, от которых происходят коровы племенных стад.

В племенных стадах коровы происходят от быков-производителей 19 линий. Наиболее многочисленная линия – линия Чифа 1427381. По количеству быков-производителей она вместе с линией Старбака 352780 также занимает лидирующую позицию. Данные изменения в генеалогической структуре племенных стад произошли, как нам кажется, по двум причинам: во-первых, отсутствует единая программа селекции черно-пестрого скота в Сумском регионе; во-вторых, уменьшается количество племенных хозяйств.

Также существенным фактором доминирования голштинских линий в генеалогии украинской черно-пестрой молочной породы является отсутствие собственной селекции быков-производителей в регионе и дальнейшее широкое использование завезенной спермопродукции голштинской породы из-за границы.

Все эти изменения не могли не повлиять на уровень молочной продуктивности в племенных хозяйствах региона (табл. 2).

Таблица 2 – Динамика молочной продуктивности

Годы	I лактация			III лактация		
	удой, кг	содержание в молоке, %		удой, кг	содержание в молоке, %	
		жир	белок		жир	кг
2010	4653±536	3,80±0,03	3,13±0,03	5048±552	3,85±0,03	3,18±0,03
2014	5691±442	3,72±0,04	3,11±0,03	6224±448	3,80±0,05	3,18±0,04

Как показывают данные, приведенные в табл. 2, за последние пять лет существенно увеличилась молочная продуктивность коров (на 22% по первой лактации, 23% – по третьей лактации). При этом несущественно уменьшились качественные показатели молока.

Нами проанализированы особенности динамики показателей воспроизводительной способности коров (табл. 3). За последние пять лет на 35% уве-

личилась продолжительность сервис-периода, а продолжительность сухостойного периода осталась неизменной.

Следовательно, селекционно-племенная работа, которая проводится в племенных стадах, повлияла на продуктивные качества разводимого черно-пестрого скота в регионе.

Таблица 3 – Воспроизводительная способность коров

Годы	Сервис-период		Сухостойный период	
	M±m	δ	M±m	δ
2010	117,7±11,1	29,4	65,0±3,5	9,3
2014	159,3±36,8	97,3	63,9±3,4	8,9

В табл. 4 приведена молочная продуктивность коров в разрезе линейной принадлежности.

За первую лактацию наивысшую молочную продуктивность имели коровы линии Валианта 1650414, при этом они превосходили ровесниц и по количеству молочного жира и белка. Причем разница по удою между коровами-перволетками линии Валианта 1650414 и Элевейшна 1491007, Валианта 1491007 и Чифа 1427381 была достоверной ( $p < 0,01$ ).

Таблица 4 – Молочная продуктивность коров разных линий (2008-2014 гг.)

Линии	I лактация			III лактация		
	удой, кг	количество в молоке, кг		удой, кг	количество в молоке, кг	
		жир	белок		жир	кг
Валианта 1650414 (299/45)*	5520±117	211±4,7	173±3,9	4742±41 2	182±16, 1	146±13, 2
Элевейшна 1491007 (296/41)*	4254±119	158±4,7	129±3,93	4556±40 0	172,±15, 9	137±12, 8
Старбака 352780 (456/113)*	5381±89	203±3,4	165±2,8	5510±22 8	213±9,1	171±7,3
Чифа 1427381 (423/107)*	4871±75	184±2,8	150±2,3	5415±22 7	200±9,4	165±7,4

Примечание: \* – в числителе поголовье по первой лактации, в знаменателе – по третьей).

Рассматривая показатели третьей лактации, необходимо отметить превосходство коров линий Старбака 352780 и Чифа 1427381. Достоверная разница по удою за третью лактацию была между коровами линии Старбака 352780 и Элевейшна 1491007.

Сроки продуктивного долголетия молочных коров становятся одним из главных критериев эффективности и прибыльного ведения молочного скотоводства. Продолжительность использования и пожизненная продуктивность коров обуславливаются совокупным действием генотипических и паратипических факторов. Оценка коров по показателям пожизненной продуктивности (табл. 5) показывает, что они имели посредственное значение.

Таблица 5 – Молочная продуктивность и длительность хозяйственного использования коров (Опытное хозяйство Института с.х. Северного Востока Украины НААН)

Показатели	Значение
Поголовье	571
Длительность, дней: хозяйственного использования продуктивного использования	2784,8±47,6
лактационного периода	1666,1±45,4
Число отелов за жизнь	1511,7±47,5
Коэффициент хозяйственного использования	4,4±0,12
Прижизненная продуктивность: удой, кг	0,56±0,01
жир, %	19448,2±633
белок, %	3,67±0,01
Удой за 1 день, кг: жизни	3,06±0,01
продуктивного использования	6,3±0,19
	11,4±0,32

Коровы-рекордистки имеют огромное значение в селекционной работе с породой (табл. 6).

Таблица 6 – Коровы-рекордистки

Номер коровы	Кличка	Отец		Продуктивность коровы		
		кличка	номер	удой за 305 дней, кг	содержание, %	
					жира	белка
4400120726	Суныця	Люксюри	2283419	12913	3,85	3,00
5900001709	Буря	Кондон	397111	10235	4,20	3,20
5900000650	Ракета	Видни	378239	10035	3,90	3,00
5900384715	Черемуха	Гол	1745	9938	3,90	3,28
5900001920	Казка	Кондон	397111	9910	4,00	3,25
5900035754	Лилея	Прибой	397	9624	3,90	3,20
5900003325	Весна	Каток	5238	9589	3,90	3,25

Бессистемное использование быков-производителей голштинской породы приводит к тому, что выпадает важное звено в цепи селекционной работы – коровы-рекордистки, которые должны быть отнесены к группе матерей будущих быков-производителей. Про наличие таких коров в племенных стадах региона свидетельствуют данные табл. 6.

**Выводы.** В результате проведенных исследований установлено, что в Сумском регионе создан массив украинской черно-пестрой молочной породы, которая имеет свои селекционные и хозяйственные особенности. Формирование местной популяции происходило как с помощью завоза поголовья черно-пестрого скота с дальнейшим вовлечением его в процесс голштинизации, так и созданием сумского внутривидового типа на основе лебединской породы.

Голштинизация внесла наиболее желанные коррективы в пороодообразовательный процесс – она привела к существенному повышению уровня молочной продуктивности при сохранении достаточного уровня качественных показателей молочной продуктивности. Наши исследования подтверждают, что дальнейшее использование чистопородных голштинских быков-

производителей, то есть повышение в генотипах маточного поголовья доли наследственности голштинов, приведет к ухудшению воспроизводительной функции коров и уменьшению продолжительности их использования. В связи с этим необходимо использовать оцененных по качеству потомства быков-производителей украинской черно-пестрой молочной породы, спермопродукция которых имеется на селекционных центрах других регионов Украины. Параллельно с этим необходимо сосредоточить внимание на получении от заказных спариваний, хоть это и требует значительных материальных затрат, выращивание и оценку по качеству потомства новых быков-производителей, учитывая потребности конкретного хозяйства.

УДК 636.4.087.8

*Д.С. Учасов*

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева»

### **Влияние пробиотика «Проваген» на переваримость питательных веществ рациона у поросят в условиях технологического стресса**

Изучено влияние спорового пробиотика «Проваген» на показатели потребления и переваримости питательных веществ рациона у поросят в условиях стресса, вызванного отъемом и транспортировкой. Установлено, что скармливание этого пробиотика поросятам в первые дни после отъема и транспортировки оказывает положительное влияние на потребление и переваримость питательных веществ корма, проявляющееся увеличением потребления сухого вещества рациона на 4,08%, повышением переваримости сухого и органического вещества рациона на 1,95 ( $P < 0,05$ ) и 2,16% ( $P < 0,05$ ), сырого протеина – на 2,98% ( $P < 0,05$ ), сырого жира – на 1,64%, сырой клетчатки – на 2,44%, безазотистых экстрактивных веществ – на 2,29%, по сравнению с контролем.

Известно, что ряд элементов современных промышленных технологий производства свинины не отвечает биологическим потребностям организма животных и может индуцировать развитие стрессового состояния у свиней, что отрицательно сказывается на их физиолого-биохимическом статусе и продуктивности. При этом наиболее мощными стресс-факторами промышленного свиноводства являются ранний отъем поросят от свиноматок и транспортировка. Стресс, обусловленный этими технологическими приемами, сопровождается напряжением метаболических процессов, снижением общей резистентности организма животных, ухудшением конверсии корма, повышением беспокойства, агрессивности и замедлением скорости роста поросят [7, 8]. Кроме того, на фоне снижения естественной резистентности организма, вызванного стрессом, у молодняка свиней отмечаются нарушения состава кишечного микробиоценоза, проявляющиеся в снижении уровня полезной микрофлоры при одновременном возрастании численности условно-патогенных микроорганизмов, что увеличивает вероятность заболеваемости животных желудочно-кишечными болезнями [5, 6].

Для повышения общей резистентности и продуктивности свиней, выращиваемых в свиноводческих хозяйствах промышленного типа, используют различные лекарственные препараты и кормовые добавки. При этом в последние годы все более широкое применение находят экологически безопасные препараты, созданные на основе живых непатогенных микроорганизмов, – пробиотики. Показано, что бактерии, входящие в состав современных пробиотических препаратов, обладают способностью вытеснять из состава кишечной микрофлоры патогенные и условно-патогенные микроорганизмы, улучшать процессы пищеварения, синтезировать аминокислоты, ферменты, витамины группы В, повышать защитные силы организма животных, что, в конечном счете, оказывает благоприятное влияние на состояние здоровья и продуктивные качества свиней [2, 3, 4, 5]. Вместе с тем эффективность различных пробиотиков неодинакова [1]. Поэтому появление новых пробиотических препаратов делает необходимым всестороннее изучение их воздействия на различные физиологические и продуктивные показатели животных разных видов, возрастных и хозяйственных групп, находящихся в различных условиях кормления и содержания.

**Целью наших исследований** было изучение влияния отечественного спорового пробиотика «Проваген» на показатели потребления и переваримости питательных веществ рациона у поросят в условиях стресса, вызванного отъемом и транспортировкой.

Пробиотик «Проваген» представляет собой споровый пробиотический препарат, основу которого составляют штаммы *Bacillus subtilis* ВКМ В – 2287 и *Bacillus licheniformis* ВКМ В – 2414.

Объектом исследований являлись помесные поросята, которые в 28-дневном возрасте сразу после отъема от свиноматок перевозились автотранспортом на расстояние около 220 км из хозяйства-репродуктора на участок дорациивания. Время от погрузки молодняка свиней в автомашину до размещения по станкам составило 6 часов.

Влияние пробиотика «Проваген» на показатели потребления и переваримости питательных веществ рациона у поросят в условиях стресса, вызванного отъемом и транспортировкой, изучали в физиологическом (балансовом) опыте, проведенном на фоне научно-хозяйственного эксперимента.

Для проведения исследований из числа вновь прибывших на участок дорациивания поросят-отъемышей 28-дневного возраста по принципу аналогов были сформированы две группы животных ( $n = 25$  – в научно-хозяйственном опыте и  $n = 3$  – в учетный период физиологического опыта). Поросята контрольной группы получали только основной рацион (комбикорм СК-3). Животные опытной группы в течение 14 дней после отъема и транспортировки дополнительно к основному рациону получали пробиотик «Проваген» по 3 г на одну голову в сутки. Отобранных для балансового опыта поросят в 36-дневном возрасте помещали в индивидуальные клетки, где они находились в течение учетного периода (с 36- до 42-дневного возраста). Химический состав корма и

кала определяли общепринятыми методами. Основной цифровой материал, полученный в опыте, обработан биометрическими методами при помощи персонального компьютера.

**Результаты исследований** позволили установить, что показатель потребления сухого вещества комбикорма у поросят опытной группы был выше по сравнению с контролем на 4,08%, коэффициент переваримости сухого и органического вещества рациона – на 1,95 ( $P < 0,05$ ) и 2,16% ( $P < 0,05$ ) соответственно. По коэффициенту переваримости сырого протеина животные, получавшие пробиотик, превосходили аналогов из контрольной группы на 2,98% ( $P < 0,05$ ), сырого жира – на 1,64%, сырой клетчатки – на 2,44%, безазотистых экстрактивных веществ – на 2,29%.

Выявленные изменения показателей потребления и переваримости питательных веществ рациона у поросят, получавших «Проваген», сочетались с более высокой, относительно контроля, скоростью роста. Так, живая масса у молодняка свиней опытной группы на 20-й день от начала эксперимента была выше аналогичного показателя поросят контрольной группы на 5,9% ( $P < 0,05$ ), а среднесуточный прирост живой массы в первые 20 дней после отъема и транспортировки – на 16,7%.

Таким образом, скармливание пробиотика «Проваген» молодняку свиней в первые дни после отъема и транспортировки оказывает положительное влияние на показатели потребления и переваримости питательных веществ рациона, и позитивно сказывается на продуктивности животных, находящихся в условиях технологического стресса.

#### **Список литературы**

1. Абрамкова, Н.В. Сравнительная эффективность применения спорообразующих пробиотиков в технологии выращивания поросят / Н.В. Абрамкова // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 8. – С. 173 – 176.
2. Ганиева, С.Р. Эффективность использования пробиотической кормовой добавки Споровит в рационах поросят на доращивании / С.Р. Ганиева, И.Н. Токарев / Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 5. – С. 146 – 148.
3. Некоторые аспекты минерального обмена и продуктивность у молодняка свиней при скармливании пробиотических добавок / Т.Л. Талызина, Ю.С. Коптева, Л.Н. Гамко [и др.] // Зоотехния. – 2016. – № 5. – С. 22 – 24.
4. Некрасов, Р. Новый пробиотик на основе *Bacillus subtilis* в кормлении свиней / Р. Некрасов, Н. Мелешко, Н. Ушакова // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2014. – № 10. – С. 33 – 35.
5. Сенько, А.В. Рекомендации по использованию альтернативных способов профилактики желудочно-кишечных болезней поросят без применения антибиотиков / А.В. Сенько, Д.В. Воронов. – Гродно: ГГАУ, 2010. – 47 с.
6. Тимошко, М.А. Микрофлора пищеварительного тракта молодняка сельскохозяйственных животных / М.А. Тимошко. – Кишинев: Штиинца, 1990. – 190 с.
7. Орлов, Д.А. Поведение молодняка свиней при технологических стрессах / Д.А. Орлов, К.В. Жучаев, С.В. Папшев // Вестник НГАУ. – 2014. – С. 81 – 85.
8. Эколого-адаптационная стратегия защиты здоровья и продуктивности животных в современных условиях / Отв. ред. А.Г. Шахов. – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2001. – 207 с.

*И. Н. Хакимов*

ФГБОУ ВО Самарская ГСХА

### **Повышение живой массы коров казахской белоголовой породы методом комплексного отбора**

Приведены результаты исследований, основанные на данных комплексной оценки коров казахской белоголовой породы. В ведущую группу коров (племенное ядро) было отобрано 68,5% лучших коров, что позволило определить селекционный дифференциал, эффект селекции, а на их базе установить целевые стандарты улучшения живой массы коров стада.

**Актуальность.** Проблема обеспечения населения страны говядиной собственного производства остается одной из самых острых проблем, стоящих перед животноводами страны. Особенно проблема обострилась после введения контрсанкций со стороны России на ввоз говядины из западных стран. В то же время в стране в последние годы наблюдается развитие хорошими темпами специализированного мясного скотоводства. В 2015 г. поголовье крупного рогатого скота специализированных мясных пород и помесей в СХП, КФХ, включая ИП, составило 2,6 млн. голов, что на 3,1% больше планового показателя и на 8% больше уровня 2014 г. Поголовье в хозяйствах всех категорий превысило 3,27 млн. голов, что в 7 раз больше уровня 2008 г. При этом наибольшая динамика роста отмечена в Орловской области в 8 раз, или на 48 тыс. голов. В Воронежской области увеличение поголовья составило 21,6%, или 24 тыс. голов, а в Брянской – 9,1%, или 23,1 тыс. голов, в Оренбургской – 7,1%, или 9,8 тыс. голов. Хорошие темпы роста отмечены в Самарской области – 17,3%, или 9,2 тыс. голов.

На развитие мясного скотоводства страны в 2015 г. было направлено 7,27 млрд. руб. Особое внимание уделено поддержке экономически значимых региональных программ, а также представлению субсидий на компенсацию части процентной ставки по инвестиционным кредитам на строительство и реконструкцию объектов мясного скотоводства, на что направлено 5,1 млрд. руб. В 2015 г. по стране в эксплуатацию были введены 107 новых, модернизированных и реконструированных объектов мясного скотоводства.

Общее производство на убой в живом весе специализированного мясного и помесного крупного рогатого скота во всех категориях хозяйств составило более 451 тыс. т [3].

Но развитие отрасли должно идти не только за счет увеличения поголовья. Производство продукции должно прирастать и за счет повышения продуктивности мясного скота. Для этого необходимо совершенствовать продуктивные качества скота мясных пород, наладить зоотехнический и



племенной учет, поставить на должный уровень селекционную и племенную работу в хозяйствах [1].

В этих условиях ведение племенного дела традиционными способами, базирующимися только на селекции в относительно небольшом числе стад, не в состоянии обеспечивать требуемых темпов селекции. В стадах углубленную племенную работу надо вести, используя методы, основанные на достижениях популяционной генетики, то есть внедрять крупномасштабную селекцию. Крупномасштабная селекция, представляющая собой систему отбора и подбора, обеспечивает улучшение большого массива животных в ряде поколений [7].

При ведении селекционно-племенной работы с животными возникает необходимость более точного планирования племенной работы с целью прогнозирования эффекта селекции за определенный промежуток времени. Селекционер должен знать, за какой промежуток времени могут быть достигнуты целевые показатели по селекционируемым признакам.

**Цель исследований:** повышение живой массы коров казахской белоголовой породы методом комплексного отбора в ООО «Степные зори» Большегелушицкого района Самарской области. Для достижения этой цели на разрешение были поставлены следующие **задачи:** определить живую массу коров стада и племенного ядра, вычислить селекционный дифференциал и эффект селекции, разработать целевые стандарты живой массы коров стада.

**Материал и методы исследований.** Объектом исследований служили коровы казахской белоголовой породы, материалом для исследования были данные племенного учета и бонитировочных ведомостей коров стада. Комплексная оценка коров проводилась согласно Приложению 10 к «Порядку и условиям проведения бонитировки племенного крупного рогатого скота мясного направления продуктивности» [2]. Коэффициент наследуемости признака определяли по формуле  $h^2 = 2\Gamma_{м/д}$  (удвоенный коэффициент корреляции между показателями признаков матерей и дочерей). Для определения селекционного дифференциала (SD), от живой массы коров племенного ядра отнимали живую массу коров всего стада. Эффект селекции ( $S_3$ ) определяли как произведение селекционного дифференциала на коэффициент наследуемости признака. Делением эффекта селекции на 5 вычисляли улучшение признака на 1 год (интервал между поколениями 5 лет) [8].

**Результаты исследований.** Живая масса является одним из основных признаков, характеризующих мясные качества животных, так как именно она определяет убойный выход и количество мяса, получаемого от животного [4, 5, 6]. Отбор по живой массе приводит к быстрому увеличению средней массы животных стада. С другой стороны, отбор только по массе, без учета других признаков, может привести к снижению других хозяйственно-полезных признаков. Поэтому при отборе коров чаще пользуются отбором по комплексу признаков. Отбор коров по комплексу признаков позволит увеличить живую массу коров и вывести на хороший уровень молочность и

воспроизводительные качества животных. Отбор по комплексу признаков позволит увеличить живую массу коров как в среднем по стаду, так и племенного ядра.

Исследования показали, что живая масса коров всего стада составляет 490,1 кг, а племенного ядра 500,0 кг (табл. 1). Коровы всего стада в среднем превосходят стандарт породы на 2,1%, а коровы племенного ядра – на 4,2%, что является хорошим показателем для стада, в котором племенная работа только начинается.

Таблица 1 – Живая масса коров, кг

Группа	Количество голов	Живая масса
Племенное ядро	159	500,0 ± 5,72
Стадо	232	490,1 ± 4,02
Стандарт породы	-	480,0

Расчет селекционного дифференциала показал, что он равен 9,9 кг (табл. 2).

Таблица 2 – Сдвиг селекционного дифференциала живой массы, кг

Показатель	Группа		SD	h <sup>2</sup>	S <sub>s</sub>	
	стадо	племядро			за 1 покол.	за 1 год
Количество голов	232	159	-	0,55	-	-
Живая масса, кг	490,1	500,0	9,9	0,55	5,5	1,1

При коэффициенте наследуемости равном 0,55, эффект селекции за одно поколение составит 5,5 кг, а за один год – 1,1 кг. Впоследствии мы рассчитали увеличение живой массы коров по годам и наметить целевые стандарты на ближайшее время (табл. 3).

Таблица 3 - Изменение живой массы по годам, кг

Группа	S <sub>s</sub>	Год				
		2016	2017	2018	2019	2020
Стадо	1,1	490,1	491,2	492,3	493,4	494,5
Племядро	1,1	500,0	501,1	502,2	503,3	504,4

**Вывод.** Таким образом, проведенные исследования позволили выявить, что быстро повысить живую массу коров за счет комплексного отбора на уровне 68,5% лучших животных в племенное ядро на большую величину не удастся. В связи с этим, наряду со способом комплексного отбора, необходимо искать другие способы увеличения живой массы коров. Например, надо улучшить условия кормления и содержания животных, использовать гарантированных быков - улучшателей этого признака.

#### Список литературы

1. Амерханов, Х.А. Информационно-аналитическая система в мясном скотоводстве России: монография / Х.А. Амерханов. - М., 2003. - 332 с.

2. Порядок и условия проведения бонитировки племенного крупного рогатого скота мясного направления продуктивности / Х.А. Амирханов, И. М. Дунин, В. И. Шаркаев [и др.]. - М., 2008. - 31 с.
3. Минсельхоз РФ информирует. Мясного скота стало больше // Агро-информ. - 2016. - № 4(210). - С. 3.
4. Хакимов, И. Повышение откормочных качеств бестужевского скота путем скрещивания с лимузинами / И. Хакимов, Т. Юнушева, Р. Мударисов // Молочное и мясное скотоводство. - 2010. - № 5. - С. 19-24.
5. Хакимов, И.Н. Убойные и морфологические показатели туш бычков бестужевской породы и ее помесей с лимузинами / И. Н. Хакимов, Т. Н. Юнушева, Р. М. Мударисов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2010. - № 3. - С. 69-70.
6. Хакимов, И.Н. Откормочные качества бычков бестужевской породы и их помесей с лимузинами / И.Н. Хакимов, Т.Н. Юнушева, Р.М. Мударисов // Зоотехния. - 2010. - № 8. - С. 18-20.
7. Хакимов, И.Н. Методы прогнозирования эффекта селекции мясного скота геррефордской породы / И.Н. Хакимов, Т.Н. Юнушева, К.В. Семенова // Сборник научных трудов Международной межвузовской научно-практической конференции «Достижения науки агропромышленному комплексу». - Самара, 2013. - С. 216-218.
8. Хакимов, И.Н. Совершенствование продуктивных и племенных качеств коров геррефордской породы в Самарской области / И.Н. Хакимов, Р.М. Мударисов // Вестник БГАУ. - 2014. - № 1. - С. 56-58.

УДК 611.13/.14:611.97:636.4

*М.Ю. Копейкина, М.В. Щипакин*

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»

### **Плечевая артерия и ее ветви у свиней породы ландрас на ранних этапах постнатального онтогенеза**

В результате исследования установлены видовые особенности синтопии артерий в области плеча у свиней породы ландрас на ранних этапах постнатального онтогенеза.

**Введение.** Проблема изучения возрастной и видовой архитектоники конечностей млекопитающих имеет большое теоретическое значение и представляет определенный практический интерес для ветеринарной медицины. Это привлекает многих ветеринарных анатомов к исследованию закономерностей распределения артериальных сосудов и определению характера венозного оттока от звеньев грудной и тазовой конечностей [1].

Нами была определена **цель** – установить видовые особенности синтопии артерий в области плеча у свиней породы ландрас на ранних этапах постнатального онтогенеза. Изучение плечевой артерии у данной породы не случайно, так как необходимо выяснить причину, почему именно здесь возникают различные процессы, связанные с высокой травматичностью в новорожденный период.

Исходя из этого, поставлены следующие **задачи**: установить ход и ветвление плечевой артерии, провести морфометрию данной артерии у свиней породы Ландрас на ранних этапах постнатального онтогенеза.

**Материал и методы.** Кадаверный материал для исследования доставлен на кафедру анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» со свиноводческого комплекса «Идаванг Агро» д. Нурма Тосненского района Ленинградской области. Возраст свиней составлял 5-10 дней от рождения, определяли его по бонитировочных карточкам.

При исследовании применяли комплекс традиционных методов исследования: тонкое анатомическое препарирование, вазорентгенография, морфометрия, фотографирование. В ходе препарирования мышцы фотографировали цифровой камерой Canon.

Для определения характера ветвления сосудов инъецировали сосуды рентгеноконтрастной массой по прописи К.И. Кульчицкого в модификации Н.В. Зеленевского (2013); взвесь свинцового сурика в скипидаре с добавлением спирта этилового ректификата для предотвращения расслаивания инъ-

ецируемой массы (сурик свинцовый 10%, глицерин 40-60%, спирт этиловый до 100%). Далее проводилось препарирование сосудов. Для фиксирования результатов применялись методы рентгенографии, морфометрии и фотография.

Инъекцию сосудов рентгеноконтрастными массами проводили через грудную аорту не позднее суток после смерти животного. Через 2-3 дня с момента наливки препарировали тушу животного, после чего для фиксации помещали в 1% раствор формалина. Через 7-10 суток проводили рентгенологическое исследование, морфометрические измерения под стереоскопическим микроскопом МБС-10 и при помощи штангенциркуля с ценой деления 0,05 мм.

Весь морфометрический материал обработан методом вариационной статистики с помощью прикладных программ: Microsoft Office Excel 2003, Statistica 6.0 на ПК «Samsung».

Латинская терминология дана в соответствии с пятой редакцией Международной ветеринарной анатомической номенклатуры в переводе профессора Н.В. Зеленецкого (2013) [2-4].

**Результаты исследования.** При тщательном изучении установлено, что плечевая артерия – *a. brachialis* ( $2,05 \pm 0,02$  мм) является продолжением подмышечной артерии – *a. axillaris* ( $2,85 \pm 0,02$  мм) в дистальном направлении, после отхождения от последней подлопаточной артерии – *a. subscapularis* ( $2,55 \pm 0,02$  мм). Она косо пересекает медиальную поверхность плеча и проходит между коракоидной мышцей и медиальной головкой трехглавой мышцы плеча, питая их. В дальнейшем она разветвляется под фасцией вблизи каудального конца двуглавой мышцы плеча в области локтя на общую межкостную артерию (*a. interossea communis*), которая переходит в срединную артерию (*a. mediana*).

От плечевой артерии отходят следующие сосуды:

1. Окружная плечевая артерия – *a. circumflexa humeri* ( $1,85 \pm 0,01$  мм) отходит от подлопаточной артерии в виде медиальной и латеральной ветвей, при этом питая коракоидную, глубокую грудную и двуглавую мышцу плеча.

2. Артерия двуглавой мышцы плеча – *a. bicipitalis* ( $1,75 \pm 0,01$  мм) отходит под прямым углом от средней части плечевой артерии, пересекая при этом плечевую кость.

3. Коллатеральная лучевая артерия – *a. collateralis radialis* ( $1,45 \pm 0,01$  мм) отходит в области локтевого сустава, отдавая многочисленные ветви и анастомозирует с межкостной возвратной артерией.

4. Глубокая плечевая артерия – *a. profunda brachii* ( $0,45 \pm 0,01$  мм) отходит на середине плеча и развита слабо.

5. Коллатеральная локтевая артерия – *a. collateralis ulnaris* ( $1,35 \pm 0,01$  мм) отходит на дистальном эпифизе плеча и располагается вдоль краниального края медиальной головки трехглавой мышцы плеча на пальмарной поверхности, переходя в локтевую артерию.

6. Возвратная локтевая артерия – *a. ulnaris recurrens* ( $1,60 \pm 0,01$  мм) крупная, мощная артерия, идет под лучевым сгибателем запястья в сгибатели запястья и пальцев, принимая участие в образовании локтевой сосудистой сети.

7. Общая межкостная артерия – *a. interossea communis* ( $0,35 \pm 0,01$  мм) отходит от плечевой артерии на уровне проксимального межкостного пространства костей предплечья, развита слабо.

**Вывод.** В результате проведенного исследования выяснили ход и ветвление плечевой артерий, провели морфометрию данного участка у свиней породы кандрас на ранних этапах постнатального онтогенеза. Как правило, ветви плечевой артерии располагаются на наиболее защищенной медиальной и пальмарной поверхности, внутри суставных углов. Эти поверхности наименее подвержены травматическому воздействию и защищены мощными мышцами и трубчатыми костями.

#### **Список литературы**

1. Андреев, К.А. Ветви подключичной артерии нутрии / К.А. Андреев // Материалы международной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАВМ. – СПб, 2009. – С.4-5.
2. Зеленецкий, Н.В., Практикум по ветеринарной анатомии. Т. 2. Спланхнология и ангиология // Н.В. Зеленецкий, М.В. Щипакин. – СПб: ИКЦ, 2014. – 302 с.
3. Зеленецкий, Н.В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура / Н.В. Зеленецкий. – Пятая редакция. – СПб, Лань, 2013. – 400 с.
4. Dyce, K.M. Textbook of veterinary anatomy / Dyce K.M., Sack W.O., Wensing C.J.C. – London, 1987. – 820 p.

УДК 631.10

***О.А. Коришунова***

КФ ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский ГАУ

#### **Изменение уровня молочной продуктивности коров под влиянием сезонов отела**

Изучено влияние сезонов отела на молочную продуктивность коров голштинской породы в условиях климата Калининградской области. Приведены данные по количественным и качественным показателям молочной продуктивности в весенний, летний, осенний и зимний периоды отела.

Молочное скотоводство является ведущей отраслью животноводства всего мира, и структурообразующей частью агропромышленного комплекса, как всей страны, так и Калининградской области. При современной технологии производства молока время года, в котором происходит отел, оказывает существенное влияние на молочную продуктивность коров не само по себе, а через те кормовые условия, которые сопутствуют течению лактации притом

или ином сезоне отела. Реакция организма коров голштинской породы, содержащийся в хозяйстве Калининградской области, выраженная через молочную продуктивность рассматривается нами в данном исследовании.

Стадо крупного рогатого скота в хозяйстве ООО «Новая жизнь» п. Дальнее Полесского района Калининградской области было сформировано из коров голштинской породы. По данным бонитировочной ведомости за 2015 г. к чистопородным животным дойного стада отнесено 1070 голов и ко второй и третьей лактациям 292 и 383 голов соответственно.

Данные по уровню молочной продуктивности отражены в табл. 1. Анализ молочной продуктивности за первые три лактации показал, что уровень молочной продуктивности по первой лактации составил 9244 кг молока. По второй лактации коровы дали 10228 кг молока, а по третьей лактации уровень молочной продуктивности достиг 10003 кг молока.

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров 1-3-й лактаций в ООО «Новая жизнь»

Наименование	Всего, голов	Удой, кг	Молочный жир		Молочный белок	
			%	кг	%	кг
Всего поголовья	1070	9784	3,79	370,6	3,39	331,6
1-я лактация	395	9244	3,76	347,9	3,40	314,6
2-я лактация	292	10228	3,77	385,9	3,38	346,0
3-я лактация	383	10003	3,82	382,4	3,38	338,3

Данные таблицы показывают, что содержание жира в молоке колебалось в зависимости от лактации от 3,76% до 3,82% и белка соответственно 3,39% и 3,38%.

Далее мы исследовали количественные и качественные показатели молочной продуктивности только за летний период. В табл. 2 указана молочная продуктивность коров, которые отелились в летний период. В этот период года за 305 дней лактации удой коров первотелок составил 9658,00±93,1 кг молока, с жирностью 3,89±0,01% (375,69±5,9 кг). Содержание белка в молоке было равно 3,40±0,02%.

Таблица 2 – Молочная продуктивность коров, отелившихся в летний период

Показатели продуктивности	Статистические показатели					
	1-я лактация			2-я лактация		
	$\bar{x} \pm m\bar{x}$	<b>b</b>	<b>Cv</b>	$\bar{x} \pm m\bar{x}$	<b>b</b>	<b>Cv</b>
n	395			292		
Удой за 305 дней лактации	9658,00±93,1	1813,4	19,4	10001±101,0	172,71	17,30
Содержание жира молока, %	3,89±0,01	0,19	4,9	3,76±0,02	0,34	9,01
Содержание жира в молоке, кг	375,69±5,9	116,8	21,1	376,03±3,8	64,9	17,26
Содержание белка в молоке, %	3,40±0,02	0,39	11,4	3,40±0,01	0,17	5,0
Содержание белка в молоке, кг	328,37±4,2	83,2	25,3	340,03±5,7	97,4	28,6

Удой по второй лактации этой группы коров вырос на 343 кг и составил  $10001 \pm 101,0$  кг молока. Содержание жира в эту лактацию несколько снизилось по сравнению с первой и было равно  $3,76 \pm 0,02\%$  ( $376,03 \pm 38,0$  кг). При этом содержание белка в молоке коров первой и второй лактаций были равны соответственно  $3,40 \pm 0,02\%$  и  $3,40 \pm 0,01\%$ , то есть находились на одном уровне.

Исследования продолжились нами в осенний период, где мы рассматривали те же показатели молочной продуктивности, что и в летнем периоде. Так, за осенний период коровы этого стада характеризовались удоями равным  $9575 \pm 152,0$  кг за аналогичную лактацию, что показано в табл. 3.

Таблица 3 – Молочная продуктивность коров отелившихся в осенний период

Показатели продуктивности	Статистические показатели					
	1-я лактация			2-я лактация		
	$\bar{x} \pm m\bar{x}$	$\bar{b}$	$Cv$	$\bar{x} \pm m\bar{x}$	$\bar{b}$	$Cv$
n	395			292		
Удой за 305 дней лактации	$9575,0 \pm 152,0$	3009,1	3,14	$997,9 \pm 190,6$	3250,7	32,54
Содержание жира молока, %	$3,99 \pm 0,02$	0,39	9,77	$4,19 \pm 0,02$	0,34	8,11
Содержание жира в молоке, кг	$382,04 \pm 2,3$	45,5	11,9	$380,53 \pm 4,6$	78,6	20,6
Содержание белка в молоке, %	$3,50 \pm 0,01$	0,19	5,42	$3,38 \pm 0,01$	0,17	5,02
Содержание белка в молоке, кг	$335,12 \pm 5,6$	110,8	33,06	$337,58 \pm 16,1$	104,3	50,89

По второй лактации удой этих коров был равен  $9987,9 \pm 190,6$  кг молока, что на 412,9 кг больше по сравнению с первой лактацией. Однако содержание жира в молоке коров второй лактации выше на 0,2%, а содержание белка в молоке коров за этот же сезон по сравнению с первой лактацией снизилось на 0,12%.

Анализ молочной продуктивности коров также был проведен и в зимний период, данные отражены в табл. 4. Удои коров, отелившихся в этот период, были на уровне  $9503 \pm 139,2$  кг с содержанием жира в молоке  $3,88 \pm 0,02\%$  ( $368,7$  кг). Содержание белка в молоке было равно  $3,42 \pm 0,01\%$  ( $325,0 \pm 2,1$  кг). Удой по второй лактации этой группы коров вырос на 258 кг и составил  $9761 \pm 141,1$  кг. Однако содержание жира в молоке снизилось по сравнению с предыдущей лактацией.

Молочная продуктивность коров весеннего отела охарактеризовалась самыми низкими показателями по сравнению удоями коров, отелившихся в летний, осенний и зимний периоды. Эти данные показаны в табл. 5.

Удои коров, отелы которых пришлись на весенний период, составили  $9499 \pm 138,00$  кг молока с содержанием жира в нем  $3,79 \pm 0,01\%$  ( $360,01 \pm 3,20$  кг). Содержание белка в молоке в этот период было равно



3,36±0,01%, или 319,16±29,30 кг. Количество молока, надоенного от этой группы коров за вторую лактацию, составило 9998±179,0 кг с содержанием жира в молоке 3,76±0,02%. Содержание белка в молоке за эту лактацию достигло 3,38±0,01% .

Таблица 4 – Молочная продуктивность коров отелившихся в зимний период

Показатели продуктивности	Статистические показатели					
	1-я лактация			2-я лактация		
	х±mх	б	Сv	х±mх	б	Сv
n	395			292		
Удой за 305 дней лактации	9503,0±139,2	275,6	2,90	9761±141,1	2413,0	24,7
Содержание жира в молоке, %	3,88±0,02	0,39	10,10	3,77±0,01	0,20	5,30
Содержание жира в молоке, кг	368,71±24,1	47,50	12,90	367,98±5,90	90,60	24,60
Содержание белка в молоке, %	3,42±0,01	0,20	5,84	3,48±0,02	0,34	9,80
Содержание белка в молоке, кг	325,00±2,1	41,60	12,80	339,68±6,00	102,60	30,20

Таблица 5 – Молочная продуктивность коров отелившихся в весенний период

Показатели продуктивности	Статистические показатели					
	1-я лактация			2-я лактация		
	х±mх	б	Сv	х±mх	б	Сv
n	395			292		
Удой за 305 дней лактации	9499,00±38,0	2732,40	28,76	9998±179,0	3060,90	30,61
Содержание жира в молоке, %	3,79±0,01	0,19	5,01	3,76±0,02	0,39	10,37
Содержание жира в молоке, кг	360,01±3,02	59,80	16,61	375,90±4,60	78,60	20,91
Содержание белка в молоке, %	3,36±0,01	0,19	5,65	3,38±0,01	0,20	5,91
Содержание белка в молоке, кг	319,16±29,30	93,06	29,15	337,93±4,9	83,79	24,79

Анализ лактационной кривой показал, что коровы первого отела находились в прямолинейной зависимости от сезона года. Наибольший удой наблюдался у коров отелившихся летом, в то время как удои коров по второй лактации имели наименьший показатель в зимней период и росли пропорционально сезону года. При этом пик самых высоких удоев наблюдался в летний период и незначительно снизился (14 кг) в осенний период. Таким образом, наиболее благоприятный период для коров приходился на: весенние, летние и осенние месяцы и разница в удои коров летнего сезона по сравнению с удоями остальных сезонов. В частности, удои коров по первой лакта-

ции в летний период превосходили удои коров в весенний период на 159 кг. При сравнении летнего и осеннего периода этих же самых коров разница составила 83 кг. Разница в удоях коров летнего периода по сравнению с зимним была равна 155 кг.

Анализ количества надоев молока в зависимости от сезона года по второй лактации показал достоверное влияние сезона отела на уровень молочной продуктивности в летний период по сравнению с зимним. Так, например в летний период удои коров были равны 10001 кг, в то время как в зимней период у этих же коров удои были равны 9761 кг, что меньше на 240 кг с достоверным уровнем этой разницы.

Содержание жира в молоке коров в зависимости от сезона отела значительно колебалось: так, например, в молоке первотелок в зависимости от сезона года изменялось от 3,99% в осенний период до 3,79% в весенний период. Самые большие изменения жира в молоке у коров второй лактации наблюдались в осенний период. Разница в содержании жира у коров второй лактации по сравнению с первой превысила 0,2% в осенний период. Разница в содержании жира у коров второй лактации по сравнению с первой лактацией в летний период составила 0,13% и в весенний и зимний периоды соответственно 0,03% и 0,11%.

#### **Список литературы**

1. Разведение животных: учебник / В. Г. Кахикало [и др.]. - 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Лань, 2014. – 448с
2. Основы технологии производства и первичной обработки продукции животноводства: учебное пособие / под ред. Л.Ю. Киселева. — СПб.: Лань, 2013.— 448 с.
3. Мунгалова, Т.Н. Влияние сезона отела на молочную продуктивность коров в условиях СХПК «Суетский» / Мунгалова Т.Н., Ермаков А.Н. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2004. - № 3. – Т. 15 – С. 307-309.

УДК 591.473:577.152.3

*Д.И. Красноперов<sup>1</sup>, А.А. Яковлев<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА;

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО ИГМА Минздрава России

### **Морфологическая характеристика распределения ферментоактивных зон ацетилхолинэстеразы в структуре «двигательное окончание – мышечное волокно» крысы и мыши**

Рассматриваются видовые различия в геометрии и площади распределения зон активности ацетилхолинэстеразы в поперечнополосатых мышцах. Также проводится оценка форм зонарных структур фермента в зависимости от типа мышечного волокна.

**Актуальность.** Возбудимость мышечного волокна, как и его функциональная возможность, а также трофический фактор, находится под непосредственным влиянием ацетилхолина, метаболизм которого напрямую связан с

активностью ацетилхолинэстеразы (АцХЭ) в тканях мышцы. Выявление ферментоактивных зон (ФАЗ) посредством гистоэнзимохимии дает возможность изучить функциональную способность мышечных пучков в зависимости от их типа окислительной активности, онтогенетических и видовых особенностей [2].

**Материал и методы.** Исследования проводились на мышечной группе голени (*m. plantaris*, *m. soleus*, *m. gastrocnemius*) самцов мышей и крыс по 5 голов каждой группы. Под общим наркозом производилась декапитация и обескровливание животных, спустя 30 минут проводился отбор образцов скелетных мышц, с дальнейшей их фиксацией в охлажденном в холодильнике формалине при значениях pH 3,4 и 6,3 в течение 24 часов. После фиксации изготавливали замороженные срезы толщиной 40 мкм с помощью замораживающего столика «Миконта-02» и санного микротомы МС-2. Полученные срезы подвергали обработке реактивом, содержащим тиоуксусную кислоту, согласно рекомендациям Г.М. Николаева и В.В. Шилкина [1], после чего заключали в глицерин-желатин и фотографировали с одинаковыми параметрами выдержки, ISO и баланса белого. На полученных снимках апробировали различные алгоритмы определения площади зон активности АХЭ в нейромышечном синапсе (НМС) и степени выраженности продукта гистохимической реакции. Морфометрия проводилась с использованием программного обеспечения ImageJ.

**Результаты.** Геометрия ФАЗ икроножной мышцы представлена преимущественно сложными замкнутыми структурами у мышей с выраженной трабекулярностью и более узкой линейностью, у крыс экспрессия АцХЭ имеет глобулярный характер по типу виноградной грозди. Среднее значение площади распределения ФАЗ для крыс составило  $419,22 \pm 19,47$  мкм<sup>2</sup>, для мышей –  $556,69 \pm 36,27$  мкм<sup>2</sup>. Характер распределения этих зон по ходу мышечного волокна центральный в зависимости от прохождения среза может иметь поперечную или диагональную направленность.

Подошвенная мышца мышей имеет также сложные тонкие в сравнении с крысиными разветвленные ФАЗ чаще незамкнутого вида с трабекулярными линиями. Активность зон АцХЭ крыс носит глобулярный сложный характер зачастую без кольцевых образований. Площадь распределения  $602,05 \pm 47,1$  и  $634,88 \pm 48,1$  мкм<sup>2</sup> соответственно. У обоих видов лабораторных животных в меньшем количестве отмечаются простые формы ФАЗ. Расположение двигательных окончаний вдоль мышечного волокна согласно характеру осадений солей свинца носит множественный характер: у мышей можно выделить 2 пояса распределения ФАЗ, у крыс – 3 в рассматриваемой мышце.

Для камбаловидной мышцы мышей кроме сложной геометрии характерна меньшая разветвленность и трабекулярность. Простые формы ФАЗ составляют 10-15% от общего числа зон. У крыс простые формы встречаются в ~40% случаев, в остальных – зоны с широкими линиями, глобулярными сложными образованиями, слабо разветвленными. Площадь распределения

516,90±24,94 и 566,85±30,12 мкм<sup>2</sup> соответственно. Распределение двигательных окончаний по ходу волокна центральное поясное.

**Выводы.** Таким образом, проявление активных зон АцХЭ носит видовой характер преимущественно на уровне геометрии распределения, толщины линий, формы, описанными выше; по площади распределения ФАЗ выраженных отличий между лабораторными животными не отмечается. Выявлены определенные различия при рассмотрении отдельно мышц в зависимости от их окислительной активности Быстрые мышцы, такие как икроножная, имеют сложную разветвленную структуру ФАЗ, нередко замкнутую, с четкими границами [3]. Подошвенная, смешанная мышца имеет как сложные активные зоны с замкнутой и незамкнутой структурой, но и простые в меньшем количестве. Камбаловидная мышца как медленная имеет выраженный процент содержания простых ФАЗ, что определяется ее функциональной активностью.

Также при проведении фиксации исследуемого патматериала был поставлен вопрос о влиянии кислотности 10% раствора формалина на степень выраженности проявления ФАЗ. Результаты показали, прямой видимой зависимости кислотности фиксирующей среды на получаемый в итоге результат нет.

#### **Список литературы**

1. Николаев, Г.М. Опыт определения активности ацетилхолинэстеразы в структурах периферической нервной системы / Г.М. Николаев, В.В. Шилкин // Проблемы морфогенеза периферических нервов: Сб. науч.тр. ЯГМИ. - Ярославль, 1983. – С. 64-72.

2. Сабельников, Н.Е. Преобразования системы двигательное окончание - мышечное волокно скелетных мышц различного происхождения в постнатальном онтогенезе: дис. ... д-ра мед. наук / Сабельников Николай Евгеньевич. – Саранск, 2006. – 296 с.

3. Carolyn M. Eng, Smallwood. Scaling of muscle architecture and fiber types in the rat hindlimb / Carolyn M. Eng, Laura H. // The Journal of Experimental Biology. - 211, 2336-2345 p.

УДК 611.13/.14:611.24:636.4

***Е.С. Маслова, М.В. Щипакин***

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»

### **Васкуляризация легких у свиней породы дюрок на ранних этапах постнатального онтогенеза**

В результате исследования установлены основные магистрали васкуляризации легких у свиней породы дюрок на ранних этапах постнатального онтогенеза.

**Введение.** Легкие – орган дыхательной системы, выполняющий множество важных функций в организме животного: они обеспечивают постоянство состава крови, выполняя фильтрующую функцию; играют роль стабилизатора свертывающей системы крови; выравнивают объемы притока крови

по венам и сердечного выброса; участвуют в поддержании температуры тела, в частности регуляции влагоотдачи испарением с поверхностей слизистой оболочки воздухоносных путей. Однако специфической и, следовательно, наиболее важной функцией легких является внешний газообмен [1].

Одной из важнейших задач современной морфологии является изучение морфофизиологических особенностей систем организма животных, выяснение их адаптационных возможностей, в том числе и органов дыхания. Изучению васкуляризации органов дыхания животных посвящено большое количество работ ведущих отечественных и зарубежных морфологов, однако в доступной нам литературе данные о васкуляризации органов дыхания у свиней имеют отрывочный характер [3, 4].

Изучение васкуляризации легких у данной породы необходимо не только для сравнительной анатомии, но и для решения важных вопросов практической ветеринарии, в частности при изучении патологических процессов незаразной этиологии. Перед нами стояла задача – изучить особенности артериальной васкуляризации у свиней породы дюрок на ранних этапах постнатального онтогенеза и провести морфометрический анализ сосудов легких у этих животных.

**Материал и методы.** Кадаверный материал для исследования доставлен на кафедру анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» со свиноводческого комплекса «Идаванг Агро» д. Нурма Госненского района Ленинградской области. Возраст свиней составлял 5-10 дней от рождения, его определяли по бонитировочным карточкам.

Для выявления особенностей кровоснабжения легких у свиней породы дюрок на ранних этапах постнатального онтогенеза применяли метод инъекции сосудов рентгеноконтрастными (10% свинцовый сурик в скипидаре с добавлением 1-2% хлороформа) и затвердевающими массами (смесь туши с желатином) с последующим тонким анатомическим препарированием сосудов. Инъекцию сосудов рентгеноконтрастными и затвердевающими массами проводили через грудную аорту, предварительно подогрев тушу в водяной бане при температуре 50°C в течение 4-5 часов. По окончании наливки препараты для фиксации помещали в 1% раствор формалина. После фиксации формалином легкие подвергали рентгенографии. В результате получили снимки вазорентгенограмм.

Положительный эффект заключается в том, что масса легко проникает в кровеносные сосуды, вплоть до терминального русла, а при рентгеновской съемке на полученных вазорентгенограммах тень сосудов яркая, четкая, контрастная. При исследовании легких инъекционная масса не вытекает из поврежденных кровеносных сосудов и не «загрязняет» объект исследования. Технические условия рентгенографии: сила тока 50 мА, напряжение на трубке 35 кВ, фокусное расстояние до 50-60 см, экспозиция до 2-3 секунд.

Для рентгеновских снимков использована пленка «Kodak». Экспонированная пленка обрабатывалась в проявителе Ренген-2 и фиксировалась в растворе БКФ-2 по общепринятой методике. С рентгенограмм делали фотоотпечатки в натуральную величину и фотографии, сканировали и обрабатывали в электронной программе на ПК.

Весь морфометрический материал обработан методом вариационной статистики с помощью прикладных программ: Microsoft Office Excel 2003, Statistica 6.0 на ПК «Samsung».

Латинская терминология дана в соответствии с пятой редакцией Международной ветеринарной анатомической номенклатуры в переводе профессора Н.В. Зеленецкого (2013) [2].

**Результаты исследований.** В процессе изучения установлено, что легкие у свиней породы дюрок располагаются в грудной полости, имеют форму конуса и состоят из правой и левой частей. Установили, что в каждой доле легких бронхи первого порядка отдают бронхи второго порядка, которые в свою очередь делятся на бронхи третьего, четвертого, пятого, шестого, седьмого и т.д. порядков. В ходе исследования определили, что правая верхушечная доля развита сильнее левой, но на доли не делится. Выражен ячеистый рисунок на поверхности легких.

В результате исследования установили, что магистральным сосудом является бронхиальная артерия с диаметром в среднем  $1,55 \pm 0,01$  мм, берущая свое начало от грудной аорты, каудальнее пищеводной артерии.

У ворот легких бронхиальная артерия делится на правую и левую бронхиальные артерии. Левая бронхиальная артерия в зоне бифуркации составляет в среднем  $0,70 \pm 0,01$  мм, а правая бронхиальная артерия в среднем достигает  $0,75 \pm 0,01$  мм. В краниальную долю левого легкого левая бронхиальная артерия отдает нисходящую и восходящую ветви. Диаметр нисходящей ветви составляет в среднем  $0,65 \pm 0,01$  мм, а восходящей –  $0,75 \pm 0,01$  мм. В каудальную долю левого легкого отходит ветвь левой бронхиальной артерии с диаметром в среднем  $0,95 \pm 0,01$  мм, которая в свою очередь делится на артерии первого порядка с диаметром  $0,80 \pm 0,01$  мм, второго порядка –  $0,85 \pm 0,01$  мм и третьего порядка –  $0,35 \pm 0,01$  мм. Диаметр артерий средней доли левого легкого составляет в среднем  $0,45 \pm 0,01$  мм. Ветви правой бронхиальной артерии краниальной доли составляют в среднем  $0,65 \pm 0,01$  мм. Диаметр артерий средней доли правого легкого составляет в среднем  $0,85 \pm 0,01$  мм. Диаметр артерий добавочной доли правого легкого составляет в среднем  $0,25 \pm 0,01$  мм. Диаметр артерий каудальной доли правого легкого составляет в среднем  $0,70 \pm 0,01$  мм. В дальнейшем артерии каудальной доли подразделяются на три порядка: диаметр артерий первого порядка составляет  $0,80 \pm 0,01$  мм, второго порядка –  $0,35 \pm 0,01$  мм, третьего порядка –  $0,15 \pm 0,01$  мм.

**Вывод.** Таким образом, определены основные и дополнительные источники васкуляризации у свиней породы дюрок на ранних этапах постнатального онтогенеза. Полученные исследования полезны в научной разра-

ботке лечебных и профилактических мероприятий респираторных заболеваний незаразной этиологии, а также при проведении селекционной работы в направлении получения животных, устойчивых к легочным заболеваниям.

#### **Список литературы**

1. Зеленецкий, Н.В., Практикум по ветеринарной анатомии. Т. 2. Спланхнология и ангиология // Н.В. Зеленецкий, М.В. Щипакин. – СПб: ИКЦ, 2014. – 302 с.
2. Зеленецкий, Н.В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура / Н.В. Зеленецкий. – Пятая редакция. – СПб, Лань, 2013. – 400 с.
3. Морфологические особенности хода и ветвления бронхиального дерева у кошки домашней, в связи с подразделением легких на сегменты / М.В. Щипакин, А.В. Прусаков, С.В. Вирунен [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 2. – С. 383-386.
4. Dyce, K.M. Textbook of veterinary anatomy / Dyce K.M., Sack W.O., Wensing C.J.C. – London, 1987. – 820 p.

УДК 619:616.98:578.831.31:636.4

***Д.И. Сафронов***

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

### **Репродуктивно-респираторный синдром свиней: вчера, сегодня, завтра (литературный обзор)**

Представлен литературный обзор по вирусному заболеванию свиней – РРСС (репродуктивно – респираторный синдром свиней). Отражена история возникновения болезни, ее развитие и распространение за десятки лет.

**Актуальность.** На сегодняшний день науке открываются все новые и новые данные об особенностях развития того или иного заболевания. И РРСС не исключение, поскольку возникают новые типы данного вируса, обладающие еще более губительным воздействием на организм животного и обуславливающие значительный ущерб для промышленного свиноводства. Все это требует тщательного ретроспективного анализа и ознакомления с возбудителем.

**Цель:** осветить историю возникновения репродуктивно-респираторного синдрома свиней и его дальнейшего развития во всем мире и в России в частности.

**Материалом** для написания статьи послужили данные научных статей и диссертационных работ, выполненных в последние 10 лет.

На сегодняшний день вирус РРСС остается одной из важных проблем в свиноводстве во всем мире, принося огромные убытки этой отрасли. Ущерб складывается из потерь животных, вызванных нарушением репродуктивной функции, заболеваемостью свиней респираторными патологиями, в силу чего

недополучаются привесы поросят, а также идет гибель поросят сразу после рождения [4, 7].

Впервые вирус РРСС был зарегистрирован на территории США и Канады в 1985–1987 гг., к середине 90-х годов XX в. он появился в большинстве стран Европы, а в 1993 г. впервые обнаружен в России.

Возбудителем заболевания является РНК-содержащий вирус, относящийся к роду *Arteriivirus*, семейству *Arteriiviridae*, порядку *Nodovirales*. В настоящее время вирус РРСС классифицируют на два генотипа: американский и европейский, которые существенно отличаются друг от друга на генетическом уровне и ранее отличались по географическому расположению. Изначально вирус американского генотипа выделяли в Америке и Юго-Восточной Азии, а европейского – в Европе. С середины 90-х годов оба генотипа вируса РРСС выделяют на всех территориях.

В конце 1996 г. в штате Айова (США) впервые описана новая форма заболевания – «атипичный РРСС», проявляющийся высоким уровнем заболеваемости и гибели, массовыми репродуктивными нарушениями как у молодняка, так и у взрослых животных. Далее атипичный вирус распространялся по территории США и Канады. Как говорят вьетнамские специалисты, данный вирус может возникнуть когда и где угодно.

Название «атипичный» связано с тем, что характер болезни отличался от классических американских и европейских типов РРСС. Наиболее широко данный тип распространился в КНР. Заболевание приобрело форму эпизоотии и по своим симптомам напоминало классическую чуму свиней. Ветеринарные специалисты сначала идентифицировали ее как «КЧС-подобная» болезнь, так как клинические симптомы были подобны таковым при КЧС: высокая температура, отказ от корма, депрессия, эритематозные высыпания и т.д. На вскрытии отмечали очаги гиперплазии в легких в сочетании с крупными кровоизлияниями и отеком, инфаркты в селезенке, многочисленные кровоизлияния в почках и др. [8].

В настоящее время вирус РРСС зарегистрирован в большинстве стран мира. Обладая характерным иммуносупрессивным действием, особенностью данного заболевания являются вспышки вторично наслоившихся бактериальных заболеваний. Более того, снижается эффективность вакцинаций от других инфекционных заболеваний, что впоследствии может спровоцировать возникновение особо опасных заболеваний [1, 7].

Естественное течение репродуктивно-респираторного синдрома свиней у невакцинированных животных сопровождается большим количеством различных симптомов. Главным симптомом болезни, по мнению Ануфриева, является нарушение репродуктивной функции свиноматок, которое сопровождается абортами, преждевременным рождением мертвых, слабых, уродливых и мумифицированных поросят. Клинические признаки в основном проявляются у свиноматок в конце супоросности (100–114-й дни) [1].



В начале болезни количество мертворожденных поросят резко увеличивается, а у больных новорожденных отмечается слабый сосательный рефлекс, вследствие чего они вскоре погибают. Затем болезнь переходит в энзоотическое течение, мертворождаемость снижается. После 5 месяцев с момента возникновения заболевания эти показатели еще снижаются.

К основным симптомам у свиноматок при естественном течении болезни относятся: мертворожденные пометы, аборт, преждевременные опоросы, повышение или понижение температуры, мастит – метрит – агалактия, гибель поросят, родившихся больными, длительность течения болезни: эпизоотическое течение (4–5 мес.), энзоотическое течение (7–12 мес.) [1].

У хряков-производителей отмечают снижение потенции, активности сперматозоидов.

Респираторный синдром в большей степени встречается и наносит серьезные повреждения молодняку свиней. Взрослые же переносят его быстро. Среди клинических признаков у поросят до 2 месяцев в острой форме болезни отмечают нарушения центральной нервной системы, сопровождающиеся парезами, параличом конечностей, шаткостью походки. Хроническая же форма характеризуется отставанием в росте и повышенной смертностью животных от респираторных патологий. Поросята вялые, плохо поедают корм, изгибают спину, появляются гнойный конъюнктивит, насморк, кашель [7].

На возникновение репродуктивно-респираторного синдрома свиней не оказывает заметного влияния сезонность. Оно связано с технологией ведения свиноводства (круглогодичные или туровые опоросы), величиной оборота стада, наличием или отсутствием специфического иммунитета, состоянием естественной резистентности, условиями кормления и содержания [1, 7]

Отмечено, что количество мертворожденных поросят всегда выше в первые моменты появления заболевания, чем при его рецидивах. Это можно объяснить наличием остаточного иммунитета у животных.

Возбудитель РРСС передается трансплацентарно, контактно-алиментарными путями. Специфических патологоанатомических признаков также не отмечается.

Поскольку клинических симптомов у РРСС существует большое количество и они неспецифичны, и к тому же всегда проявляются по-разному, то судить по ним о наличии именно репродуктивно-респираторного синдрома свиней нельзя. Но считается установленным, что если в течение 14-дневного периода (если продолжительнее, то еще вероятнее) положение по заболеванию отвечает двум из следующих критериев, то оно подтверждает диагноз на РРСС: аборт или преждевременные роды превышают 8%; число мертворожденных поросят выше 20%; показатели смертности поросят в первую неделю после рождения превышают 25%. Если 2 из 3 этих параметров отклонялись свыше, чем в 2-3 раза от стандартного показателя (достоверность 99%) для стада, заболевание диагностировали как РРСС [1].

В крови больных отмечается снижение количества эритроцитов, гемоглобина, относительный лейкоцитоз с нейтрофилией, увеличение гаммаглобулинов, снижение Т-, В-лимфоцитов. Как объясняет в своих исследованиях Ключников А.Г., снижение этих показателей связано с нарушением лимфопоэза, перераспределением клеток, изменением регуляторного потенциала лимфоидных тканей по мере развития респираторного синдрома. Следовательно, из теории общей иммунологии, снижение количества Т-лимфоцитов по отношению к здоровым животным сопровождается уменьшением клеточного иммунитета, что влечет за собой падение резистентности, в первую очередь к вирусным заболеваниям [6, 7].

В 2006 г. в Китае отмечено острое инфекционное заболевание свиней, проявляющееся покраснением кожи (в том числе кровоизлияния в коже), гипертермией, угнетением, анорексией, кашлем, слабостью задних конечностей и умеренной диареей. За тот период заболело свыше 2 млн. свиней и пало не менее 400 тыс. В результате изучения этой проблемы выявлен высококовирулентный вирус РРСС американского генотипа.

Изучение возможной этиологической роли вторичных инфекций во время вспышек атипичного РРСС в Китае в 2006 г. показало, что их влияние обнаруживается лишь в нескольких хозяйствах. Поэтому РРСС принадлежит первичная роль в данном синдроме.

Проблема с РРСС может вызвать огромные социально-экономические последствия. Так, в 2006 г. в Китае мало того что хозяйства потеряли довольно большое количество поголовья, но и произошел резкий скачок цен на свинину в стране [4].

Во Вьетнаме для контроля эпизоотической ситуации с атипичным РРСС ветеринарными специалистами были приняты следующие меры: убой и уничтожение свиней, тщательная уборка трупов, дезинфекция, карантинные меры.

Впервые на территории России атипичный вирус РРСС появился в Иркутской области в 2007 г. Заболевание сопровождалось теми же симптомами, которые наблюдались в Китае. На сегодняшний момент установлено, что атипичная форма РРСС вызывается только высококовирулентным вирусом РРСС американского генотипа. Наиболее частой причиной распространения РРСС является его занос с ремонтным поголовьем.

Согласно проведенным исследованиям в РНГА после подсосного периода у поросят происходит постепенное снижение титров антител против вируса РРСС в крови и уже к 60-му дню жизни колостральный иммунитет у них исчезает. В связи с этим появляются восприимчивые к РРСС животные и возможность перманентного циркулирования его в организме неиммунных животных. Все это позволяет в определенной степени объяснить длительное неблагополучие хозяйств по данному заболеванию.

С момента угасания острой формы РРСС и переходом ее в латентную, в организме животных могут обнаруживаться другие возбудители инфекци-

онных болезней. В связи с этим делается вывод, что РРСС чаще всего протекает в виде смешанной инфекции. Осложняться он может пастереллезом, сальмонеллезом, колибактериозом, энтерококкозом и другими кокковыми инфекциями, а также незаразными заболеваниями на почве нарушения всех видов обмена веществ, усугубляющих течение этой болезни [3].

В ходе исследований Машниным Д.В. обнаружено, что в большинстве своем РРСС у положительно реагирующих животных на ИФА протекает бессимптомно, носит скрытый характер. Лишь у небольшой группы животных отмечаются признаки болезни: повышение температуры тела, отказ от корма, тремор мышц, аборт на поздних сроках беременности. У некоторых свиноматок отмечается слабость схваток и потуг. Поросята рождаются нежизнеспособными, отмечаются аномалии глаз (микрофтальм, анофтальм, врожденный заворот век), конечностей [5].

**Вывод.** Развитие репродуктивно-респираторного синдрома свиней от классических форм до «атипичных» и возникновение массовых эпизоотий свидетельствуют о крайне высокой актуальности этого заболевания сегодня и необходимости дальнейших исследований в ближайшем будущем, поскольку на территории РФ циркулируют разнообразные изоляты вируса РРСС, и течение заболевания напрямую зависит от вирулентности возбудителя, вызвавшего болезнь [2, 4].

#### **Список литературы**

1. Ануфриев, П. А. Клинико-эпизоотологическая и патоморфологическая диагностика репродуктивно – респираторного синдрома свиней / П.А. Ануфриев, П.А. Паршин, С.М. Сулейманов // Вестник РУДН, серия агрономия и животноводство. – 2009. – С. 74–80.
2. Байбиков, Т.З. Актуальные вирусные болезни свиней / Т.З. Байбиков // Болезни животных и птиц. – 2008. – С. 94–113.
3. Голубцов, А.В. Клинико-эпизоотологическая характеристика и профилактика репродуктивно-респираторного синдрома свиней: автореф. дис. ... канд. вет. наук (16.00.03) / А.В. Голубцов. – Воронеж, 2000. – 21 С.
4. Кукушкин, С.А. Атипичный (высокопатогенный) репродуктивно-респираторный синдром свиней (обзор литературы) / С.А. Кукушкин, Т.З. Байбиков, А.Е. Фомин // Ветеринарная патология. – 2008. – № 8. – С. 37–42.
5. Машнин, Д.В. Некоторые клинико-морфологические аспекты репродуктивно-респираторного синдрома свиней в хозяйствах Западной Сибири / Д.В. Машнин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2007. – С. 72.
6. Сафронов, Д.И. Динамика иммунологических изменений при вакцинации против репродуктивно – респираторного синдрома свиней / Д.И. Сафронов, Е.В. Максимова // Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения. – Ижевск, 2016. – С. 54–56.
7. Состояние гуморальной и клеточной систем иммунитета у свиней с репродуктивно-респираторным синдромом свиней / А.Г. Ключников [и др.] // Ветеринарная патология. – 2011. – № 1-2. – С. 40-42.
8. Филогенетическая характеристика вируса, вызвавшего вспышку атипичного репродуктивно-респираторного синдрома свиней в Иркутской области Российской Федерации / А.В. Щербаков, А.М. Тимина, М.В. Чельшева [и др.] // Ящур и другие болезни крупного рогатого скота и свиней. – 2009. – С. 55–63.

# ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 620.92

*К.Ф. Глазырин, А.И. Батурин, Р.Г. Большин, М.Г. Краснолуцкая*  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **Анализ существующих возобновляемых источников энергии**

Приведен анализ существующих возобновляемых источников энергии не только в России, но и за рубежом. Целесообразность применения каждого вида возобновляемых источников энергии необходимо обосновывать технико-экономически с учетом региона их применения.

**Актуальность.** В последнее время особое значение придается глобальным проблемам: экологической, энергетической, нехватке продовольствия и питьевой чистой воды и т.д. [1-3].

Решение энергетической проблемы путем использования традиционных возобновляемых источников энергии является самым гуманным по отношению к экологии. Атомная, водородная и биоэнергетика подрывают налаженные веками биологические процессы, нанося тем самым колоссальный ущерб природным ресурсам и приводя к истощению запасы недр земли [4-8].

В настоящее время широкое распространение получают традиционные возобновляемые источники энергии, такие как: энергия солнца, энергия ветра, энергия течений, энергия морских волн, геотермальная энергия. Поэтому сейчас делается ставка на разработку традиционных возобновляемых источников энергии для использования энергии ветра, воды (гидрогенераторов), солнечных элементов, установок, использующих энергию морских волн и т.п. На эти разработки тратятся миллиарды долларов [1-3].

Все огромное многообразие энергоустановок, работающих на возобновляемых энергоисточниках, классифицируют по видам используемых источников энергии на следующие основные типы [1]:

1) **гидравлические** электрические станции (ГЭС), использующие в основном потенциальную гидравлическую энергию для крупной и малой энергетики;

2) **низкопотенциальные гидравлические** установки, утилизирующие гидравлическую энергию малой мощности; к ним относятся установки, преобразующие как потенциальную энергию, так и кинетическую;

3) **ветроэнергетические**, работающие на основе кинетической энергии ветрового потока в приземном слое атмосферы Земли; могут быть ветромеханическими, в которых получают механическую работу (энергию), и ветроэлектрическими, вырабатывающими электроэнергию;

4) **солнечные**, преобразующие солнечную радиацию; с их помощью можно получать либо тепловую, либо электрическую энергию;

5) **океанские тепловые энергоустановки**, обеспечивающие использование тепловой энергии океана;

6) **геотермальные**, преобразующие теплоту пароводяной смеси или геотермальных вод Земли в электрическую или тепловую энергию;

7) **биоэнергетические**, работающие за счет энергии биологических масс.

Анализ специальной литературы показывает, что во многих странах мира увеличивается выработка электрической и тепловой энергии с использованием возобновляемых источников энергии (ВИЭ), таких как солнечные, ветровые, геотермальные, энергии малых водных потоков (малых рек) и др. [5, 13, 14, 15]

На сегодняшний день сложилось мнение, что ветер, как источник энергоресурсов, переходит из разряда прогнозируемых в разряд реальных источников. Этот источник способен внести значительный вклад в топливно-энергетический баланс (ТЭБ) любой страны. Потенциал производства электрической энергии **ветроэнергетическими** установками (ВЭУ) на сегодняшний день в мире составляет 20000 ТВт·ч в год [18, 20]. В России каждый киловатт установленной мощности небольших ветроагрегатов обходится в 600...1000 руб., а стоимость производимой электроэнергии составляет около 16 коп./ кВт·ч. Использование ВЭУ является экономически выгодным в тех зонах, где среднегодовая скорость ветра превышает 4 м/с, а кривая распределения дает наиболее частую повторяемость скоростей в диапазоне 4...9 м/с.

В настоящее время наиболее экономически целесообразно получение с помощью ветрогенераторов не электрической энергии промышленного качества, а постоянного или переменного тока (переменной частоты) с последующим преобразованием его с помощью тепловых электронагревателей в тепло, для обогрева жилья и получения горячей воды [20].

Другим перспективным возобновляемым источником является **солнечное излучение**. Интенсивность солнечного излучения на поверхности Земли в зависимости от географического положения местности изменяется от 2300 кВт·ч/м<sup>2</sup> в Африке до 700 кВт·ч/м<sup>2</sup> в Скандинавии [16]. Использование солнечной энергии осуществляется пассивно (специальная конструкция зданий) или активно (низкотемпературные солнечные коллекторы, фотоэлектрические преобразователи).

Наибольшее распространение получили солнечные фотоэлектрические установки на основе кремния трех видов: монокристаллического, поликристаллического и аморфного. Для фотопреобразователей из монокристаллического кремния в лабораториях с помощью опытных образцов КПД достигает 24%. На малых опытных модулях 18%. Для поликристаллического кремния эти рекордные значения равны 17 и 16%, для аморфного кремния на опытных модулях достигнуты КПД около 11% [19, 21]. Все эти данные соответствуют

так называемым однослойным фотоэлементам, кроме того, используются двух- и трехслойные фотоэлементы, которые позволяют использовать большую часть солнечного спектра по длине волны солнечного излучения. Для двухслойного фотоэлемента на опытных образцах получен КПД 30%, а для трехслойного 35...40%.

По данным Института энергетической стратегии, теоретический потенциал солнечной энергетики в России составляет более 2300 млрд. т условного топлива, экономический потенциал – 12,5 млн. т.у.т. Потенциал солнечной энергии, поступающей на территорию России в течение трех дней, превышает энергию всего годового производства электроэнергии в нашей стране [19].

Ввиду расположения России между 41 и 82 градусами северной широты уровень солнечной радиации существенно варьируется: от 810 кВт-час/м<sup>2</sup> в год в отдаленных северных районах до 1400 кВт-час/м<sup>2</sup> в год в южных районах. На уровень солнечной радиации оказывают влияние и большие сезонные колебания: на широте 55 градусов солнечная радиация в январе составляет 1,69 кВт-час/м<sup>2</sup>, а в июле – 11,41 кВт-час/м<sup>2</sup> в день [18, 19, 24].

Потенциал солнечной энергии наиболее велик на юго-западе. Это Северный Кавказ, район Черного и Каспийского морей, а также на Юг Сибири и на Дальнем Востоке.

К наиболее перспективным регионам для использования солнечной энергетики относятся Калмыкия, Ставропольский край, Ростовская область, Краснодарский край, Волгоградская область, Астраханская область и другие регионы на юго-западе России, кроме этого Алтай, Приморье, Читинская область, Бурятия и другие регионы на юго-востоке. При этом в некоторых районах Западной и Восточной Сибири и Дальнего Востока превосходит уровень солнечной радиации южных регионов. Так, например, в Иркутске (52 градуса северной широты) уровень солнечной радиации достигает 1340 кВт-час/м<sup>2</sup>, тогда как в Республике Якутия-Саха (62 градуса северной широты) он составляет 1290 кВт-час/м [19].

В настоящее время Россия обладает передовыми технологиями по преобразованию солнечной энергии в электрическую ввиду того, что существуют предприятия и организации, которые разработали и совершенствуют технологии фотоэлектрических преобразователей, как на кремниевых, так и на многопереходных структурах. При этом имеются разработки по использованию концентрирующих систем для солнечных электростанций. По разным оценкам, сегодня в России суммарный объем введенных мощностей солнечной генерации составляет не более 5 МВт, при этом большая часть из которых приходится на домохозяйства. Самым крупным промышленным объектом в российской солнечной энергетике является введенная в 2010 г. солнечная электростанция в Белгородской области мощностью 100 кВт (для сравнения, самая крупнейшая солнечная электростанция в мире располагается в Канаде мощностью 80000 кВт).

В настоящий момент в России реализуется два проекта: строительство солнечных парков в Ставропольском крае (мощность 12 МВт) и в Республике Дагестан (10 МВт). Несмотря на отсутствие поддержки возобновляемой энергетики, ряд компаний реализует мелкие проекты в сфере солнечной энергетике. К примеру, «Сахаэнерго» установило маленькую станцию в Якутии мощностью 10 кВт [19].

Кроме рассмотренных двух видов нетрадиционных источников питания, используются **биохимические технологии** переработки жидких органических отходов. В мире широко используется технология анаэробного (при отсутствии атмосферного кислорода) разложения органического сырья с целью выработки биогаза, состоящего на 55...60% из метана [9, 10, 12, 13]. В Европе сосредоточено 44% мирового количества установок анаэробного сбраживания, в Северной Америке – 14%.

Работающие в странах ЕС промышленные биогазовые установки по признаку происхождения используемых отходов можно разделить на несколько групп. Основными являются следующие три группы: агропищевая (67,5%), пищевой промышленности (15%) и непромышленная (9,6%). При промышленном производстве биогаза происходят те же принципы, что и в природе, но только в анаэробной (без доступа воздуха) среде. В специальных биореакторах, которые называются «метантенк», производят не только газ, но и органические удобрения. В сырьевом биогазе содержится в среднем 65% метана и 35%  $\text{CO}_2$ , влаги и других примесей. Газ, извлекаемый из недр, перед применением в двигателе внутреннего сгорания подвергается обогащению (до уровня содержания метана в газе 95%), очистке, осушке и компримированию. Энергетический эквивалент газа составляет 9...10 кВт·ч/м<sup>3</sup>. Применение биоэнергетических модулей позволит решить задачи: обеспечения электроэнергией собственного хозяйства; повышения плодородия почв (на 15...25%); экспорта высококачественного экологически чистого органического удобрения; обеспечения охраны окружающей среды; санитарно-гигиенического благополучия ферм. Эффективность использования биогазовых установок определяется в основном методами преобразования получаемого биогаза как энергоносителя [9, 10].

Выделяют следующие направления использования биогаза:

- сжигание в котельных агрегатах для нагрева воды и подачи ее на технологию и сторонним потребителям; подготовка биогаза в соответствии с требованиями нормативно-технической документации и подача его в газораспределительные сети местных потребителей природного газа (смешение с природным газом);

- очистка, осушка, сжатие и заправка биогазом газобаллонных автомобилей, тракторов и других сельхозмашин; выработка электроэнергии; получение биомассы и др.

Прогнозы строительства геотермальных электростанций (ГеоЭС) по всему миру выглядят весьма оптимистично. В ближайшие годы их мощности

возрастут более чем на 40% и достигнут 11400 МВт. Здесь лидируют страны Юго-Восточной Азии. На Филиппинах за последние пять лет введены мощности на ГеоЭС в 682 МВт. В Индонезии – на 280 МВт. В Европе же только Исландия и Италия продолжают наращивать мощности на таких электростанциях. В Турции пока имеется только одна ГеоЭС в Кызылтере мощностью 20,4 МВт и существует проект строительства новой в Герменжике на 25 МВт [18, 22, 23, 24].

В России использование геотермальных источников также является достаточно перспективным направлением, что связано с тем, что геотермальные электростанции являются одним из наиболее дешевых источников энергии. Только в верхнем трехкилометровом слое Земли содержится свыше 1020 Дж теплоты, пригодной для выработки электроэнергии. Такое количество энергии позволяет рассматривать теплоту Земли как альтернативу органическому топливу.

Запасы геотермальной энергии в России чрезвычайно велики, по оценкам они в 10...15 раз превышают запасы органического топлива в стране. Практически на всей территории страны есть запасы геотермального тепла с температурами в диапазоне от 30 до 200°C. Сегодня на территории России пробурено около 4000 скважин на глубину до 5000 м, которые позволяют перейти к широкомасштабному внедрению самых современных технологий для локального теплоснабжения на всей территории нашей страны [18].

С учетом того, что скважины уже существуют, энергия, получаемая из них, в большинстве случаев окажется экономически выгодной. Однако до недавнего времени масштаб использования геотермальной энергии в стране был весьма скромным. Особенно актуальным представляется использование геотермальной энергии в отдаленных регионах России, в частности, на Камчатке.

**Целью** нашей работы является технико-экономическое обоснование наиболее эффективных возобновляемых источников энергии для использования на территории Удмуртской Республики, что соответствует требованиям федеральных законов РФ [17].

Для выполнения этой цели необходимо решить следующие задачи:

1. Провести анализ современных возобновляемых источников энергии, фрагмент которого изложен в этой статье.
2. Провести анализ водных ресурсов, розы ветров, количества солнечных дней и т.д., характерных для Удмуртской Республики.
3. Провести технико-экономическое обоснование для выявления наиболее эффективного возобновляемого источника энергии для использования на территории Удмуртской Республики.

#### **Выводы:**

1. На территории Российской Федерации можно использовать практически все виды ВИЭ. Для наиболее эффективного применения ВИЭ необходимо обосновать технико-экономическую целесообразность в каждом конкретном случае [12].



2. Принимая во внимание наработанный положительный опыт по применению ВИЭ необходимо технико-экономическое обосновать наиболее эффективные источники энергии для Удмуртской Республики.

#### Список литературы

1. Альтернативные источники энергии. Сайт ФГБНУ ВИЭСХ. - Режим доступа: <http://viesh.ru/pre/v11/>.
2. Ассоциации солнечной энергетики России. Сайт: <http://pvrussia.ru/>.
3. Как человеку подчинить мощь морей и океанов? - Режим доступа: <http://altenergiya.ru/gidro/podchinit-moshh-morej-i-oceanov.html>.
4. Кондратьева, Н.П. Экструзия – альтернативный способ переработки боенских отходов птицефабрик / Кондратьева Н.П., Марков Д.В. // Труды международной научно-технической конференции «Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве». - 2008. - Т. 3. - С. 111-115.
5. Кондратьева, Н.П. Экструзия, как альтернативный способ переработки боенских отходов птицефабрик / Марков Д.В., Кондратьева Н.П. // Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов. - 2009. - № 11 (41). - С. 95-99.
6. Кондратьева, Н.П. Расчет работы, совершаемым над экструдером в рабочем зазоре дискового экструдера / Марков Д.В., Кондратьева Н.П. // Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов. - 2009. - № 10 (40). - С. 114-116.
7. Кондратьева, Н.П. Экструзивный способ переработки боенских отходов в птицеводстве / Кондратьева Н.П., Марков Д.В. // Обеспечение и рациональное использование энергетических и водных ресурсов АПК: материалы Международной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГОУ ВПО Российский государственный агроинженерный заочный университет (РГА-ЗУ); ФГОУ ВПО Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина. - 2009. - С. 74-77.
8. Кондратьева, Н.П. Анализ изменения момента статического сопротивления модуля дисковой дробилки с нагнетающим давлением / Марков Д.В., Кондратьева Н.П. // Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов. - 2010. - № 10 (52). - С. 132-135.
9. Кондратьева, Н.П. Особенности использования биогазовых установок в Удмуртской Республике / Кондратьева Н.П., Перевозчиков Е.А. // Труды международной научно-технической конференции Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве. - 2010. - Т. 4. - С. 329-332.
10. Кондратьева, Н.П. Перспективы использования биогазовых установок в Удмуртской Республике / Кондратьева Н.П., Воробьев Р.Н., Перевозчиков Е.А. // Научное обеспечение инновационного развития АПК: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию государственности Удмуртии. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. - 2010. - С. 156-158.
11. Кондратьева, Н.П. Использование возобновляемых источников энергии на примере SOLARANLAGEN / Кондратьева Н.П., Широких Е.И. // Инновационному развитию АПК и аграрному образованию - научное обеспечение: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. - 2012. - С. 286-290.
12. Инновационные энергосберегающие электроустановки для предприятий АПК Удмуртской Республики / Кондратьева Н.П., Юран С.И., Владыкин И.Р. [и др.] // Инженерный вестник Дона. - 2013. - Т. 25, № 2 (25). - С. 39.
13. Кондратьева, Н.П. Утилизация растительных отходов с применением низкотемпературной вихревой технологии / Кондратьева Н.П., Любимов Ю.В. // Теория и

практика - устойчивому развитию агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. - 2015. - С. 140-142.

14. Кондратьева, Н.П. Энергосберегающее электрооборудование с использованием светодиодных технологий в защищенном грунте / Кондратьева Н.П., Большин Р.Г., Краснолуцкая М.Г. // Инновации в сельском хозяйстве. - 2015. - № 4 (14). - С. 26-28.

15. Прогрессивные электротехнологии и электрооборудование / Кондратьева Н.П., Юран С.И., Владыкин И.Р. [и др.] // Вестник НГИЭИ. - 2016. - № 2 (57). - С. 49-57.

16. Нетрадиционная энергетика. Солнечная энергетика. Коллекторы солнечные. Общие технические условия: ГОСТ Р 51595-2000.

17. Об энергосбережении [Электронный ресурс]: федер. закон от 3 апр. 1996 г. № 28-ФЗ: [в ред. от 30 дек. 2008 г.]. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

18. Пермяков, Э.Н. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии: состояние и перспективы освоения / Э.Н. Пермяков. - М.: Энергетическое строительство. – 2011. - № 12.

19. Солнечная энергетика России: перспективы и проблемы развития. - Режим доступа: <http://gisee.ru/articles/solar-energy/24510/>.

20. Шефтер, Я.И. Ветроэнергетика: стратегия развития, новые разработки и их использование / Я.И. Шефтер // Конверсия в машиностроении. - 1995. - № 5.

21. Bussmann, W. Vielser-sprechende Ergebnisse / Bussmann. W. // Sonnenenergie und Wärmetechnik. - 2011. - N 6.

22. Economic aspects of advanced energy technologies / R. Ramakumar, N.G. Buller, A.P. Rodriguer [et al.] // Proc. - 2003. – № 3. - S. 91.

23. Jahre Hybridkraftwerk Pellworm // Windkraft J. - 2004. - V. 14, № 1.

24. Schmidt, J. Napenergia-hasznositas Ausitriaban // Musi. gaid. mag. 2002. 4 Siept. 8. Feretic D., Mikulicic V., Tomsik Z. Primjenasuncane energje u elektrogenetici // Energija. 2011. № 1.

25. Kondrateva N.P Progressive electric equipment and electro technologies for the protected soil / Kondrateva N.P., Krasnolutsкая M.G., Bolshin R.G. // Asian Journal of Scientific and Educational Research. - 2015. - Т. II, № 1 (17). - С. 848-852.

УДК 581.1

***Р.И. Корепанов***

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **Обоснование светокультуры меристемных растений**

Изложена идея о том, что для получения высоких урожаев культур иноземного происхождения при выращивании их в сооружениях защищенного грунта в других географических зонах в первую очередь необходимо сымитировать спектр зоны фотосинтетически активной радиации (ФАР) генетической родины культуры.

**Актуальность.** Вишня – одно из наиболее распространенных плодовых растений, которые выращиваются в садах, на дачах и участках. Такое распространение вишня получила за счет своих вкусных плодов, а также за

счет своих полезных свойств. Главной проблемой, с которой можно столкнуться при выращивании вишни, является стоимость и качество выращенных саженцев. Для уменьшения стоимости и улучшения качества саженцев предлагается выращивать их в меристемной лаборатории с применением светодиодных фитооблучателей. При меристемном способе выращивания берется кусочек растительной ткани, которая в дальнейшем обрабатывается антибактериальными и противовирусными препаратами, а затем переносят в стерильную питательную среду. Важнейшими компонентами питательного раствора являются вода, минеральные вещества, органические субстанции, а также определенные витамины и растительные гормоны. То есть благодаря меристемному способу выращивания мы получаем совершенно здоровые образцы растений, которые в дальнейшем также можно использовать в качестве материнского материала. В качестве искусственных источников света предлагается использовать светодиодные фитооблучатели. Благодаря тому, что светодиоды имеют малое потребление энергии, возможно, снизить энергозатраты на выращивание меристемных растений. Но главная особенность светодиодов в том, что они излучают почти весь спектральный диапазон, необходимый для жизнедеятельности растений. Применяв светодиодный фитооблучатель, мы можем максимально восполнить спектральный диапазон световых волн, получаемых растениями от солнца. Используя для управления работой светодиодов программируемый логический контроллер, мы сможем воссоздать плавную картину смены дня и ночи и равномерно управлять спектрами и дозами облучения.

Широкое распространение вишни связано с тем, что ее плоды содержат биологически активные вещества: сахара, органические кислоты, витамины В<sub>2</sub> (рибофлавин), В<sub>9</sub> (фолиевая кислота), полифенолы, соединения калия, магния, бора, марганца, меди, цинка, железа, обладающие тонизирующим, антисептическим, противосклеротическим, антирадиационными свойствами. Одним из пагубных воздействий радиоактивного облучения является нарушение образования красных кровяных телец (эритроцитов). Фолиевая кислота стимулирует процессы кроветворения, активируя, в том числе функции костного мозга, увеличивает образование эритроцитов. Фенольные соединения (витамин Р) укрепляют стенки кровеносных сосудов, предупреждают кровоизлияние, гипертоническую болезнь, улучшают усвоение аскорбиновой кислоты. Особую ценность представляют содержащиеся в плодах вишни кумарины и оксикумарины, снижающие свертываемость крови, предупреждающие образование тромбов, инфарктов и инсультов. Профессор Л.И. Вигоров (1979) – основоположник лечебного садоводства отмечал «Вишни могут быть полезными при малокровии за счет комплексного действия фолиевой кислоты и железа, интересны для снижения повышенного кровяного давления и поддержания его на нормальном уровне» [2].

Плоды вишни регулируют деятельность желудочно-кишечного тракта, удаляют радиоактивные вещества из организма. Отвар плодоножек вишни

применяется как диуретическое средство при отеках, подагре, мочекаменной болезни, излишнем весе [22].

До X в. или XI в. до н.э. человек пользовался плодами диких растений вишни. Ученые считают, что наряду с яблоками, земляникой и другими ягодами и фруктами дикая вишня служила первобытному человеку пищей. Это подтверждают раскопки стоянок первобытного человека на территории Швейцарии, Германии, Италии и в горных пещерах доисторических обитателей Америки, где были обнаружены вишневые косточки [2].

По словам древнего историка Плиния, родиной вишни и черешни считается город Керасунд на берегу Черного моря в Малой Азии, откуда римский полководец Лукулл после победы над понтийским царем Митридатом (74 г. до н.э.) вывез с собой вишневое дерево. Это дерево воины несли как знамя перед полководцем во время его триумфального въезда в Рим [2].

Появление вишни на Руси связывают с именем князя Юрия Долгорукого, который развел в XII в. в Московском государстве сады. Его сын Андрей Боголюбский привез из Суздаля вишню и заложил большой фруктовый сад в своей вотчине – селе Боголюбове. Отсюда и получила свое начало знаменитая теперь Владимирская вишня [2, 22].

Примерно в те же времена вишню стали культивировать и в Великом Новгороде. При археологических раскопках в городе находили вишневые косточки. Появилась она и у валаамских монахов на Ладожском озере. В царском саду в селе Измайлово под Москвой в конце XVII в. имелось уже 164 вишневых дерева. В 1678 г. там было собрано 12 ведер вишни и подано к царскому двору на варенье [2].

**Целью работы** является научное обоснование наиболее эффективных параметров системы облучения меристемных растений вишни (спектр излучения и дозы спектральных составляющих зоны ФАР), позволяющих повысить урожайность культуры при уменьшении затрат на ее выращивание.

#### **Задачи исследования.**

1. Провести анализ литературы и определить генетическую родину исследуемой культуры.
2. Провести анализ светового режима географического места первоначального произрастания исследуемой культуры.

**Материал и методы.** Мы планируем проводить наши эксперименты в меристемной лаборатории по принятой в ней технологии *in vitro*. Меристема (от греч. *meristos* – «делимый») – ткань растений, в течение всей жизни сохраняющая способность к образованию новых клеток. За счет меристемы деревья и цветы растут, образуют новые листья, стебли, корни, цветки. В процессе роста меристемная ткань в определенной степени сохраняется в некоторых частях растения: в корнях, в узлах побега, в почках, в основаниях черешков листьев и т. д. Меристемная технология предполагает размножение и выращивание растений *in vitro*: «спящая почка» растения обрабатывается ан-

тибактериальными и противовирусными препаратами и проращивается в пробирке на субстрате из удобрений.

У материнского растения берется кусочек подходящей растительной ткани, обладающей способностью к интенсивному делению клеток. В большинстве случаев речь идет о способных к росту тканях точек роста побегов и корней. Эти меристемы дезинфицируют, очищая от грибков и бактерий, а затем переносят в стерильную питательную среду.

Важнейшими компонентами питательного раствора являются вода, минеральные вещества, органические субстанции, а также определенные витамины и растительные гормоны. С помощью агар-агара (вещество, добываемое из красных водорослей) питательной среде придается желеобразное состояние, так что меристемы не погружаются на дно. Теперь частички ткани развиваются благодаря делению клеток, и образуется скопление не определяемых как каллус клеток (наплыв). Эти ткани можно выращивать далее, снова перенеся их в новую питательную среду.

Если в питательной среде содержится растительный гормон, способствующий образованию ростков, то из этих размноженных вегетативным путем отдельных клеток начинают развиваться очень маленькие растения, которые по достижении соответствующего размера переносят в новую питательную среду для стимуляции формирования корней. Частично используют питательную среду, содержащую разнообразные гормоны, с помощью которых сразу формируются побеги и корневая система.

Как только растения становятся достаточно большими, их разделяют на части и используют снова [6].

Когда меристемных растений становится достаточно, то их высаживают в специальные оранжереи, где продолжают их культивацию до товарного размера [21].

Для полноценного роста растениям необходим свет. Пищей для растений, используемой для роста и создания массы, являются простые органические соединения – углеводороды. Растения сами вырабатывают их из двуокиси углерода и воды в результате процесса фотосинтеза. Этот процесс осуществляется за счет использования световой энергии, поглощаемой через так называемый ассимиляционный пигмент – хлорофилл, содержащийся в основном в листьях. Интенсивность фотосинтеза зависит от интенсивности света, содержания двуокиси углерода и обеспечения водой, а также от окружающей температуры. Важным является, однако, не только общее количество световой энергии, достигающей растения, но и спектральный состав света, а также взаимное соотношение периодов освещения и отсутствия света, или дня и ночи – так называемый фотопериодизм. В процессе фотосинтеза растения используют только часть этого диапазона, то есть волны длиной 400...760 нм. Используемый растениями спектральный диапазон световых волн называется фотосинтетически активной радиацией (ФАР). Показатель фотосинтетически активного излучения является единственной мерой оценки

пригодности источника света в процессе фотосинтеза. Чем выше такой показатель на ватт электрической мощности источника света, тем более он эффективен для роста растений [1, 3, 4, 8].

Скорость роста и развития растений зависит, прежде всего, от облученности, то есть энергии, выпадающей на единицу поверхности, а значит от мощности и количества установленных тепличных светильников. Немаловажную роль оказывает спектр излучения источника и доза спектральных составляющих зоны ФАР [9, 10, 11].

Ультрафиолетовое излучение ниже 380 нм и инфракрасное – выше 780 нм в фотосинтезе не используется, но влияет на так называемые фотоморфогенетические процессы растений, связанные с ростом побегов, разрастанием, окраской листьев, цветением и старением растений.

Кривые спектральной чувствительности глаза человека и среднего листа разные и приведены в литературе [2, 6].

Анализ специальной биологической литературы показал, что растения обладают генетической памятью. Генетическая память растений – способность растений, перенесенных в иную среду обитания, сохранять из поколения в поколение отдельные характеристики ежегодных циклов развития своих предков на родине. Поэтому, если воссоздать климатические условия исторической родины растения, то можно добиться увеличения урожая культуры. Исторической родиной вишни является город Керасунд на берегу Черного моря в Малой Азии, в настоящее время это город Гиресун – причерноморский город в Турции [12, 13, 14, 15].

Поэтому нашей задачей является изучение спектральных составляющих этой местности, принимая во внимание высоту солнца над горизонтом, так как от нее зависит доза спектральных составляющих зоны ФАР для этой местности. С учетом полученных результатов мы хотим воспроизвести дозы спектральных составляющих зоны ФАР, путем создания своего светодиодного фитоисточника для облучения вишни. В виду того, что высота солнца в нашем регионе существенно отличается от высоты солнца на исторической родине вишни, то в нашем регионе мы можем симитировать требуемый спектр и дозы только при управлении работой светодиодов программируемым логическим контроллером (ПЛК) [5, 16, 17, 18, 19, 20].

Определить количество получаемой солнечной радиации в Гиресуне можно воспользуясь формулой Буге [3]:

$$I_h = I_0 p^m \sin h, (1)$$

где  $I_h$  – интенсивность солнечной радиации (г-кал/см<sup>2</sup>×мин; эрг/см<sup>2</sup>×сек);  
 $I_0$  – солнечная постоянная,  $I_0 = 1,88$  г-кал/см<sup>2</sup>×мин;  $I_0 = 1,31 \times 10^8$  эрг/см<sup>2</sup>×сек;  
 $p$  – коэффициент прозрачности,  $p = 0,75 \dots 0,85$  – для всего спектра;  
 $m$  – масса атмосферы;  
 $h$  – угол падения солнечных лучей.

Зная формулу, мы рассчитаем интенсивность солнечной радиации для каждой длины волны зоны фотосинтетически активной радиации (ФАР). Для

этого нам необходимо знать угол падения солнечных лучей, в период вегетации вишни в Турции.

Экономически выгодно облучать меристемные растения вишни, так как период вегетации у них 25...50 дней и облучению подвергается сразу большое количество растений [2].

Вишня начинает расти при достижении среднесуточной температуры воздуха более 10°C. Продолжительность периода от набухания цветковых почек и до их распускания составляет 10...12 дней. Почки, несущие зачатки листьев, распускаются через 4...7 дней после плодовых.

В Гиресуне среднесуточная температура 10°C достигается в апреле, то есть вегетативный период начинается в апреле, а урожай вишни собирают уже в июне (через 3 месяца) [21].

Из работ профессора А.Ф. Клешина мы определим угол падения солнечных лучей в Гиресуне в апреле. Так, максимальный угол падения солнечных лучей 1 апреля составляет 55°, 11-го апреля – 58°, 21-го апреля – 62°. Поэтому можно произвести расчет интенсивности солнечной радиации получаемой вишней в апреле для города Гиресун.

Для определения дозы спектральных составляющих зон ФАР необходимо знать динамику изменения продолжительности светового дня в Гиресуне для апреля. Для этого воспользуемся таблицей изменения долготы светового дня в апреле для города Гиресун (табл.).

**Долгота светового дня в апреле в Гиресуне**

	<b>Дата</b>	<b>Восход солнца</b>	<b>Солнце в зените</b>	<b>Заход солнца</b>	<b>Долгота дня</b>
Пт	1 апреля	5:08	11:30	17:51	12:43
Сб	2 апреля	5:06	11:29	17:52	12:46
Вс	3 апреля	5:05	11:29	17:53	12:48
Пн	4 апреля	5:03	11:29	17:54	12:51
Вт	5 апреля	5:01	11:28	17:55	12:54
Ср	6 апреля	5:00	11:28	17:57	12:56
Чт	7 апреля	4:58	11:28	17:58	12:59
Пт	8 апреля	4:57	11:28	17:59	13:02
Сб	9 апреля	4:55	11:27	18:00	13:04
Вс	10 апреля	4:53	11:27	18:01	13:07
Пн	11 апреля	4:52	11:27	18:02	13:10
Вт	12 апреля	4:50	11:27	18:03	13:12
Ср	13 апреля	4:49	11:26	18:04	13:15
Чт	14 апреля	4:47	11:26	18:05	13:17
Пт	15 апреля	4:46	11:26	18:06	13:20
Сб	16 апреля	4:44	11:26	18:07	13:23
Вс	17 апреля	4:43	11:25	18:08	13:25
Пн	18 апреля	4:41	11:25	18:09	13:28
Вт	19 апреля	4:40	11:25	18:10	13:30

Дата	Восход солнца	Солнце в зените	Заход солнца	Долгота дня	Дата
Ср	20 апреля	4:38	11:25	18:11	13:33
Чт	21 апреля	4:37	11:25	18:12	13:35
Пт	22 апреля	4:35	11:24	18:13	13:38
Сб	23 апреля	4:34	11:24	18:14	13:40
Вс	24 апреля	4:32	11:24	18:16	13:43
Пн	25 апреля	4:31	11:24	18:17	13:45
Вт	26 апреля	4:30	11:24	18:18	13:48
Ср	27 апреля	4:28	11:23	18:19	13:50
Чт	28 апреля	4:27	11:23	18:20	13:52
Пт	29 апреля	4:26	11:23	18:21	13:55
Сб	30 апреля	4:24	11:23	18:22	13:57

**Вывод.** Для получения качественного посадочного материала из меристемных растений вишни необходимо сымитировать спектр излучения, дозы спектральных составляющих ее генетической родины. Принимая во внимание достижения современной светотехнической промышленности, целесообразно разработать светодиодную фитоустановку, научно обосновать количество светодиодов разной волны и их принцип размещения в ней. Для имитации требуемых доз спектральных составляющих зоны ФАР необходимо использовать ПЛК, для которых мы разработаем программу управления. Создание такой светодиодной установки позволит сократить период вегетации, следовательно, получить урожай за более короткий промежуток времени и повысить урожайность вишни.

#### Список литературы

1. Большина, Н.П. Облучательные установки с газоразрядными лампами в промышленном цветоводстве: автореф. дис. ... канд. техн. наук / Н.П. Большина. - М.: МИ-ИСП им. В.П. Горячкина, 1985. – 169 с.
2. Вишня. - Режим доступа: <http://www.ekulinar.ru/topic32618.html>.
3. Клешнин, А.Ф. Растение и свет. Теория и практика светокультуры растений // А.Ф. Клешнин. - М.: Издательство академии наук СССР, 1954. – С. 350–353.
4. Кондратьева, М.Г. Обоснование энергосберегающего режима облучения растений / М.Г. Кондратьева // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - № 4 (41). - С. 41-44.
5. Кондратьева, Н.П. α И ω БЕЗОПАСНОСТИ / Н.П. Кондратьева // Промышленная и экологическая безопасность. - 2008. - № 12. – С. 37.
6. Кондратьева, Н.П. Повышение эффективности электрооблучения растений в защищенном грунте: дис. ... д-ра техн. наук 05.20.02 / Н.П. Кондратьева. - М.: ВИЭСХ, 2003. – 365 с.
7. Кондратьева, Н.П. Спектры ламп с учетом интенсивности излучения для растений / Эффективность электрификации сельскохозяйственного производства в Предуралье межвузовский сборник научных трудов. Пермский сельскохозяйственный институт имени академика Д. Н. Прянишникова. - Пермь, 1984. - С. 55-62.
8. Кондратьева, Н.П. Прогрессивные электротехнологии для защищенного грунта на предприятиях АПК Удмуртской Республики / Кондратьева Н.П., Стерхова Т.Н., Вла-



дыкин И.Р. // Applied Sciences and technologies in the United States and Europe: common challenges and scientific findings Proceedings of the 3th International scientific conference. Editor Ludwig Siebenberg. - 2013. - P. 103-106.

9. Инновационные энергосберегающие электроустановки для предприятий Удмуртской Республики / Кондратьева Н.П., Юран С.И., Владыкин И.Р. [и др.] // Инженерный вестник Дона. - 2013. - Т. 25. № 2 (25). - С. 39.

10. Энергосберегающие электротехнологии электрооблучения меристемных растений / Кондратьева Н.П., Коломиец А.П., Большин Р.Г. [и др.] // Актуальные проблемы энергетики АПК: материалы VI международной научно-практической конференции / под общ. ред. Трушкина В.А. – Саратов: ООО «ЦеСАин», 2015. – С. 104-108.

11. Кондратьева, Н.П. Прогрессивные электротехнологии электрооблучения для меристемных растений / Кондратьева Н.П., Краснолуцкая М.Г., Большин Р.Г. // Актуальные вопросы и тенденции развития в современной науке: материалы II Международной научно-практической конференции. - 2015. - С. 55-63.

12. Кондратьева, Н.П. Использование прогрессивных электротехнологий электрооблучения меристемных растений / Кондратьева Н.П., Краснолуцкая М.Г., Большин Р.Г. // Биотехнология. Взгляд в будущее: IV Международная научная интернет-конференция: материалы конф. (Казань, 24-25 марта 2015 г.) / Сервис виртуальных конференций Рах Grid; сост. Синяев Д.Н. - Казань: ИП Синяев Д.Н., 2015. – С. 52-56.

13. Энергосберегающие электротехнологии облучения меристемных растений LED фитоустановками / Кондратьева Н.П., Большин Р.Г., Краснолуцкая М.Г. [и др.] // Проблемы и перспективы развития отечественной светотехники, электротехники и энергетики: материалы XII Всероссийской научно-технической конференции с международным участием в рамках III Всероссийского светотехнического форума с международным участием. Ответственный редактор О. Е. Железникова; Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарева. - 2015. - С. 252-255.

14. Кондратьева, Н.П. Энергосберегающее электрооборудование с использованием светодиодных технологий в защищенном грунте / Кондратьева Н.П., Большин Р.Г., Краснолуцкая М.Г. // Инновации в сельском хозяйстве. - 2015. - № 4 (14). - С. 26-28.

15. Кондратьева, Н.П. Обоснование необходимости эксэргетического анализа преобразования энергий в сельскохозяйственном производстве / Кондратьева Н.П., Валеев Р.А. // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - № 1. - С. 13-14.

16. Возможность использования систем автоматического управления освещением в длинном коридоре / И.А. Баранова, Н.П. Кондратьева, Р.Г. Большин [и др.] // Аграрная наука – сельскому хозяйству: XI Международная научно-практическая конференция. - Барнаул, 2016. – Кн. 3. – С. 10-13.

17. Микропроцессорные системы управления: учебное пособие для студентов, осваивающих программы бакалавриата по направлению подготовки «Агроинженерия» № 07-08а/60 04.09.2015./ Н.П. Кондратьева, А.П. Коломиец, И.Р. Владыкин [и др.]. - Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2015. – 131 с.

18. Инструментальный программный комплекс промышленной автоматизации «CoDeSys» и «Zelio Soft»: учебное пособие для студентов, осваивающих программы магистратуры по направлению подготовки «Агроинженерия» № 07-08а/60 04.09.2015/ Н.П. Кондратьева, А.П. Коломиец, И.Р. Владыкин [и др.]. - Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2015. – 62 с.

19. Кондратьева, Н.П. Прогрессивные электротехнологии электрооблучения для меристемных растений / Н.П. Кондратьева, М.Г. Краснолуцкая, Р.Г. Большин // Актуальные вопросы и тенденции развития в современной науке: материалы II Международной научно-практической конференции. - Махачкала Автономная некоммерческая

образовательная организация «Махачкалинский центр повышения квалификации», 2015. - С. 55-63.

20. Возможность использования систем управления интеллектуальными свето- и фитосветильниками / Корнев, С.А., Большин Р.Г., Краснолуцкая М.Г. [и др.] // Биотехнология. Взгляд в будущее: IV Международная научная интернет-конференция: материалы конф. (Казань, 24-25 марта 2015 г.) / Сервис виртуальных конференций Raх Grid; сост. Синяев Д.Н. - Казань: ИП Синяев Д.Н., 2015. – С. 62-65.

21. Технологическая схема выращивания плодовыхгодных меристемных растений [Электрон. ресурс]. - Режим доступа: <http://kalinkovo.ru/laboratory>.

22. Полезные свойства вишни [Электрон. ресурс]. - Режим доступа: <http://ipitom.ru/articles/15-kniga-o-sadovodstve/40-vishnja.html>.

УДК 631.528.63

*А.С. Лещев*

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

### **Фитобиологические процессы при воздействии оптического излучения на растения**

Существуют световая и темповая стадии фотосинтеза. Во время этих стадий в растении протекают разные фотохимические реакции. Принимая во внимание наличие световых и темновых стадий фотосинтеза, можно подавать свет (оптическое излучение) импульсно, значительно экономя при этом расходы на электроэнергию.

**Актуальность.** Влияние оптического излучения на растения многосторонне. В основе всех процессов фитобиологического действия оптического излучения лежат фотохимические реакции, которые протекают в клетках в результате поглощения ими солнечного излучения [1, 2].

У растений специальным органом фотосинтетической деятельности служит лист, где находятся специализированные структуры клетки – хлоропласты, содержащие пигменты и другие компоненты, необходимые для поглощения и преобразования энергии света в химический потенциал.

Листья растений поглощают видимое, часть ультрафиолетового излучения и синтезируют органические вещества из минеральных в процессе фотосинтеза. Растения имеют различные комбинации пигментов. Основными пигментами растений, обеспечивающими поглощение лучистой энергии и ее использование на построение биомассы, являются зеленые пигменты – хлорофиллы *a* и *b*. Менее эффективную роль в поглощении и преобразовании энергии на фотосинтез играют желтые пигменты – каротиноиды. [1, 2].

Путь превращения энергии оптического излучения в процессе фотосинтеза в химическую энергию у всех видов растений одинаков: за счет восстановления углекислого газа до углеводов энергия оптического излучения трансформируется в химическую энергию органических молекул. Конечными продуктами фотосинтеза являются различные органические вещества –

углеводы, белки, жиры и т. д. оптическое излучение является источником энергии, углекислый газ – источником основного строительного материала растения, а вода – источником водорода при синтезе органических молекул (и кислорода – для атмосферы).

Накопление энергии в процессе фотосинтеза связано с химическими и электронными преобразованиями компонентов. В частности, происходит перестройка химических связей. Связи в молекулах разрываются, и возникает иной тип связей.

Фотосинтетическая деятельность растений зависит от многих факторов, прежде всего от условий освещения (интенсивность и спектральный состав), доступность и концентрация углекислого газа, условий водоснабжения и минерального питания. Факторы внешней среды приводят к изменению активности фотосинтетических процессов (воздействуя на отдельные реакции фотосинтеза), что, в конечном счете, определяет общую продуктивность растений [1, 2].

Различают световую и темновую стадии фотосинтеза, так как часть элементарных реакций фотосинтеза может протекать только при освещении, а часть – в темноте:

1) *световая стадия* – окисление воды с образованием кислорода, водорода и запасанием энергии;

2) *темновая стадия* – восстановления  $\text{CO}_2$  (благодаря запасенной энергии углекислый газ соединяется с водородом и образуются молекулы углеводов) [1, 2].

Когда пигменты поглощают оптическое излучение в различных участках спектра, возникает понятие о спектре действия фотосинтеза. Для его определения измеряют ответную реакцию, например, поглощенный  $\text{CO}_2$  или выделенный  $\text{O}_2$  [3].

Величины, характеризующие эффективность превращения энергии ОИ в химическую:

1) энергетический выход фотосинтеза – отношение количества энергии, запасенной растением в виде энергии химических связей к общему количеству энергии, поглощенной растением за определенное время;

2) квантовый выход – число молекул выделенного  $\text{O}_2$  (или поглощенного  $\text{CO}_2$ ) при поглощении одного кванта света.

Современные представления о процессах фотосинтеза основаны на существовании в растениях так называемых фотосистем – неких центров, в которых происходит поглощение и запасание солнечной энергии (энергии ОИ) и ее расходование на фотохимические превращения.

Хлорофиллы поглощают в основном излучение в фиолетовой и красной областях спектра, а каротиноиды – преимущественно в синей области спектра.

В зависимости от процентного содержания того или иного пигмента разные растения имеют разную спектральную характеристику чувствительности к световому воздействию [3, 4, 5, 6].

Излучение может воздействовать на растения не только как источник энергии, но и как своеобразный регулятор реакций, протекающих в нем под действием света. Примерами таких регулирующих действий света являются фотоморфогенез и фотопериодизм [2].

Фотоморфогенез – процессы, происходящие в растении под влиянием излучения различной интенсивности и спектрального состава. В них оптическое излучение выступает не как первичный источник энергии, а как сигнальное средство, регулирующее процессы роста и развития растения.

Фотопериодизм – реакция растения на суточный ритм освещенности, продолжительность светового дня и соотношение между темным и светлым временем суток. Для протекания фотопериодической реакции требуется значительно меньше энергии, чем для фотосинтеза. Оказывать влияние на фотопериодическую реакцию может также фотосинтетически неактивное излучение (например, инфракрасное) [2, 3].

Существует два способа применения электрооблучательных установок в растениеводстве защищенного грунта: для удлинения естественного светового дня (электрооблучения) и электросветокультура, то есть выращивание растений только под электрооблучательными установками. Экономически выгодно облучать только рассаду, так как период вегетации у рассады 25...50 дней и облучению подвергаются сразу большое количество растений. При этом продукцию получают на 20...30 дней раньше и урожайность рассадных культур повышается на 20...25% [5, 6]. У растений имеются системы фоторецепторов, обеспечивающие поглощение энергии по всей области ФАР, так как они являются единственными организмами на Земле, которые самостоятельно синтезируют органические вещества из неорганических.

Интенсивность света влияет на скорость фотосинтеза. При низкой интенсивности света преобладают процессы дыхания растений (энергия для жизнедеятельности черпается за счет распада ранее синтезированных веществ). При повышении интенсивности света линейно увеличивается фотосинтез. При дальнейшем росте интенсивности фотосинтез увеличивается медленнее, потом не увеличивается, наступает «фаза насыщения». Если продолжать увеличивать интенсивность света, фотосинтез начинает снижаться. При низкой интенсивности света растения получают вытянутые. У корнеплодных клубни образуются плохо, растения формируют цветоносные стебли. У томатов и огурца цветы опадают, плоды невелики, вкусовые качества низкие. Интенсивный свет позволяет увеличить урожай, получать крупные плоды высокого качества, значительно снизить сроки вегетации. Интенсивный свет позволяет скоординировать фотосинтез, рост и развитие растений. В то же время для выращивания зелени сильный свет вреден, так как рост листовой поверхности замедляется, качества листьев снижаются, они желтеют и становятся жесткими.

Интенсивность вертикального света резко падает после прохождения света через лист. Верхний лист получит 100% света, следующий за ним 20%,

третий лист – только 4%. Обеднение спектрального состава света еще более существенно. При искусственном освещении целесообразно располагать источники излучения так, чтобы излучение падало на ценозы под определенными углами [7-12].

**Целью работы** является разработка технических решений для реализации импульсного режима облучения растений.

**Задачи исследования:**

1. Провести анализ специальной биологической литературы для обоснования параметров импульсного облучения растений.
2. Провести анализ существующих импульсных облучательных установок для растений и предложить свои технические решения.
3. Разработать инженерные решения для повышения энергетических показателей облучательных установок, работающих в импульсном режиме [12, 24, 25].

**Материал исследований.** Растения *in vitro*. Анализ специальной литературы показал, что положительное воздействие от импульсного излучения было получено при выращивании различных растений [7-10]. Возможность реализации комбинированного режима облучения осуществлялась на разрядных лампах как низкого, так и высокого давления [14, 15]. В качестве источников излучения использовались люминесцентные лампы, работающие в комбинированном режиме. Использование комбинированного режима позволило сократить сроки потребления электроэнергии на 15...20%. Неравномерное потребление электрической энергии и сети приводит к снижению коэффициента мощности [16, 17]. При этом показатели качества электроэнергии могут ухудшаться [18]. Для того чтобы этого не допустить необходимо разработать соответствующие технические решения, способствующие повышению коэффициента мощности до его максимального значения [20-25].

**Выводы:**

1. Существует световая и темновая стадии фотосинтеза. Принимая это обстоятельство во внимание, можно облучать растения импульсным светом.
2. Для реализации импульсного режима необходимо использовать светодиоды, на срок службы которых импульсное включение не оказывает влияние.
3. Непостоянное потребление электроэнергии приводит к снижению коэффициента мощности. Поэтому необходимо предложить инженерные решения для повышения коэффициента мощности.

**Список литературы**

1. Кондратьева Н.П., Моделирование процесса депонирования углерода однолетними и многолетними растениями: монография / Кондратьева Н.П., Корепанов Д.А.; М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, Федеральное гос. образовательное учреждение высш. проф. образования «Ижевская гос. с.-х. акад.». - Ижевск, 2008.
2. Козырева, И.Н. Формирование фитопотоков светодиодных облучательных установок для выращивания сельскохозяйственных культур в условиях защищенного грунта: дис. ... канд. тех. наук: 05.09.07 / Козырева Ирина Николаевна. – Томск, 2014. – 119 с.

3. Кондратьева, Н.П. Всхожесть семян клюквы болотной при использовании разных спектров фотосинтетической радиации / Корепанов Д.А., Кондратьева Н.П., Чиркова Н.М. // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. - 2012. - № 3 (32). - С. 82-83.
4. Кондратьева, Н.П. Результаты опытов по выращиванию тепличной рассады томатов сорта «Красная стрела» при облучении разными лампами при различном значении облученности / Кондратьева Н.П., Владыкин И.Р. // Актуальные проблемы аграрного сектора труды научно-практической конференции. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия; научный редактор В.Д. Хромченков. – Ижевск, 1997. - С. 21-22.
5. Кондратьева, Н.П. Перспективные источники излучения для промышленного цветоводства / Кондратьева Н.П., Райков Н.И., Синицкий И.Г // Электрификация стационарных технологических процессов сельскохозяйственного производства Нечерноземья сборник научных трудов. Горьковский сельскохозяйственный институт. – Н. Новгород, 1990. - С. 29-32.
6. Обоснование замены ламп ДРЛФ-400 на REFLUX – 350 в хозяйствах защищенного грунта / Кондратьева Н.П., Фокин В.В., Коломиец А.П. [и др.] // РГАЗУ - агропромышленному комплексу сборник научных трудов: в 2-х частях. Российский государственный аграрный заочный университет; ответственный редактор А.П. Примаков. – М., 2000. - С. 258-259.
7. Модернизация облучательных установок лампами REFLUX-350 / Коломиец А.П., Фокин В.В., Кондратьева Н.П. [и др.] // Материалы XX научно-практической конференции Ижевской государственной сельскохозяйственной академии Ижевская государственная сельскохозяйственная академия; научный редактор И.Ш. Фатыхов. – Ижевск, 2000. - С. 168-169.
8. Кондратьева, Н.П. Результаты опытов по светокультуре гвоздики ремонтантной / Кондратьева Н.П., Фомин Е.М. // Электрификация технологических процессов животноводства и растениеводства Нечерноземья и их энергообеспеченность / сборник научных трудов. Горьковский сельскохозяйственный институт. – Н. Новгород, 1990. - С. 36-40.
9. Большина, Н.П. Облучательные установки с газоразрядными лампами в промышленном цветоводстве: дис. ... канд. техн. наук (специальность 05.20.02) / Н.П. Большина. - М., 1985.
10. Кондратьева Н.П. Расчет облучательных установок в цветоводстве / Кондратьева Н.П., Козинский В.А. // Светотехника. - 1983. - № 9. - С. 5-6.
11. Большина, Н.П. О правильном использовании высокоинтенсивных источников излучения в промышленном цветоводстве / Большина Н.П. // Повышение качества электрификации сельскохозяйственного производства и его электроснабжения Труды Московского института инженеров сельскохозяйственного производства. Московский институт инженеров сельскохозяйственного производства; главный научный редактор С.С. Некрасов. – М., 1981. - С. 61-63
12. Кондратьева, Н.П. Энергосберегающее электрооборудование с использованием светодиодных технологий в защищенном грунте / Кондратьева Н.П., Большин Р.Г., Краснолуцкая М.Г. // Инновации в сельском хозяйстве. - 2015. - № 4 (14). - С. 26-28.
13. Кондратьева, Н.П. Реализация комбинированного режима облучения растений разрядными лампами / Кондратьева Н.П., Козырева Е.А., Кондратьев Р.Г. // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 2007. - № 10. - С. 28.
14. Кондратьева, Н.П. Работа натриевых ламп высокого давления с пускорегулирующими аппаратами от ламп типа ДРЛ / Коломиец А.П., Кондратьева Н.П., Владыкин И.Р. // Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве труды 4-й Международной научно-технической конференции: в 4 частях. Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия, Всероссийский НИИ электрификации сельского хозяйства. - 2004. - С. 234-236.

15. Кондратьева, Н.П. Комбинированному режиму облучения тепличных растений – инженерные разработки / Кондратьева Н.П., Козырева Е.А., Кондратьев Р.Г. // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 2007. - № 6. - С. 4-5.
16. Кондратьева, Н.П. Коэффициент мощности облучательных установок с разрядными лампами, работающими в комбинированном режиме / Коломиец А.П., Кондратьева Н.П., Владыкин И.Р // Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве труды 4-й Международной научно-технической конференции: в 4 частях. Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия, Всероссийский НИИ электрификации сельского хозяйства. - 2004. - С. 237-241.
17. Кондратьева, Н.П. Обоснование разработки инженерных решений для реализации комбинированного режима облучения растений / Кондратьева Н.П., Козырева Е.А. // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 2002. - № 5. - С. 17-18.
18. Кондратьева, Н.П. Качество электрической энергии, проблема «последней мили» / Кондратьева Н.П., Фокин В.В., Бекмачев А.Е // Актуальные проблемы электромеханизации производственных процессов в АПК Удмуртской Республики и пути их решения в условиях современной рыночной экономики Труды научно-практической конференции. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. - 2001. - С. 27-30.
19. Кондратьева, Н.П. Способы плавной коммутации нагрузки в сетях переменного тока / Кондратьева Н.П., Фокин В.В., Бекмачев А.Е. // Электропривод и энергосберегающие технологии труды научно-практической конференции. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия; редколлегия: В. В. Фокин, В. А. Жигалов, Н. П. Кондратьева. - 2000. - С. 12-18.
20. Сегодняшний день новых информационных технологий в сельскохозяйственном производстве / Жигалов В.А., Кондратьева Н.П., Фокин В.В. [и др.] // Организация самостоятельной работы студентов материалы X Научно-методической конференции профессорско-преподавательского коллектива. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. - 1999. - С. 17-19.
21. Компьютерная грамотность для руководителей и специалистов / Фокин В.В., Жигалов В.А., Кондратьева Н.П. [и др.] // Организация самостоятельной работы студентов материалы X Научно-методической конференции профессорско-преподавательского коллектива. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. - 1999. - С. 49-51.
22. Кондратьева, Н.П. Обеспечение режимов искусственного облучения растений / Кондратьева Н.П., Овчукова С.А., Козинский В.А. // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 1984. - № 10. - С. 55-57.
23. Кондратьева, Н.П. Выбор электродвигателей, аппаратуры управления и защиты электрических установок: учебное пособие для вузов по специальности 311300 и 311400/ Кондратьева Н.П. - Ижевск, 2003.
24. Kondratieva, N.P. Progressive electric equipment and electrochnologies for the protected soil / Kondratieva N.P., Krasnolutskaya M.G., Bolshin R.G. // Asian Journal of Scientific and Educational Research. - 2015. - Т. II, № 1 (17). - С. 848-852.
25. Kondratieva, N. Energy –saving equipment: RGB electrochnologies and ultra-violet LEDs for protected soil / Kondratieva N., Litvinova V., Bolshin R., Krasnolutskaya M. // Yale review of education and science. - 2015. - Т. V, № 1 (16). - С. 758-761.

# МЕХАНИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 6-05

*М.А. Выгузова<sup>1</sup>, А.Г. Кудряшова<sup>1</sup>, А.П. Ильин<sup>1</sup>, Н.Ю. Касаткина<sup>2</sup>,  
П.Б. Акмаров<sup>2</sup>, Н.В. Овсянников<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>ЧОУ ВО «Камский институт гуманитарных и инженерных технологий»;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»;

<sup>3</sup>ООО «Ижлен»

## **Научная школа профессора В.В. Касаткина**

Рассматривается деятельность научной школы доктора технических наук, профессора, заслуженного деятеля науки Удмуртской Республики В.В. Касаткина. Научная школа была создана на базе Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. Рассмотрены основные направления деятельности научной школы. Уделено внимание грантовой деятельности школы и публикационной активности.

15 октября 2015 г. исполнилось 60 лет доктору технических наук, профессору, заслуженному деятелю науки Удмуртской Республики Касаткину Владимиру Вениаминовичу. Профессор В.В. Касаткин внес существенный вклад в развитие энергоэффективности и энергосберегающих производств, что позволяет обеспечивать развитие федеральных целевых программ в области энергоэффективности, приоритетных направлений развития науки и техники Российской Федерации, республиканский целевых программ на территории Приволжского федерального округа и Удмуртской Республики.

Профессор В.В. Касаткин имеет огромный опыт работы на производстве: Ижевский радиозавод, инженерные и конструкторские должности в СКТБ «Ижточмаш», НИИ вакуумного электронного машиностроения.

Научная школа В.В. Касаткина начала свое развитие с момента организации кафедры механизации переработки сельскохозяйственной продукции (МПСХП) в Ижевской государственной сельскохозяйственной академии.

Под его руководством защищены более 25 кандидатских диссертаций и более 30 магистерских диссертаций. Сегодня эти люди занимают посты руководителей на предприятиях и в образовательных учреждениях, имеют многочисленные отечественные и международные публикации и получают поддержку от государства в виде грантов на продолжение своих исследований.

Знания и опыт работы профессора В.В. Касаткина на производстве и в НИИВЭМ помогли развить в Ижевской ГСХА несколько научных направлений:

**1. Научное обоснование энергосберегающих электротехнологий и оборудования сублимационной сушки жидких термолабильных продуктов пищевого назначения (руководитель доцент Н.Ю. Касаткина).**

Данная тематика посвящена вопросам переработки плодово-ягодной продукции, сублимационной сушки быстрорастворимых ягодных и овощных



соков, криогранулирования жидких продуктов, применения СВЧ-обработки пищевых продуктов [1-14].

В настоящее время отмечаются позитивные изменения в сельском хозяйстве. В рамках реализации Постановления Правительства Российской Федерации от 14.07.2012 г. №717 «О государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 гг.», Постановления Правительства Российской Федерации от 15.07.2013 г. № 598 «О федеральной целевой программе «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014-2017 гг. и на период до 2020 г.», основной задачей агропромышленного комплекса является насыщение рынка продовольствием, но также возникает необходимость разработки новых технических решений, направленных на повышение потребительских свойств и качества продукции [15-18].

Данные многих исследований показали высокую эффективность применения сублимационной сушки и электротехнологий для сохранения высоких биологических свойств сырья при хранении без использования специального оборудования [19-23]. Сублимационная сушка показала следующие перспективы применения: минимальные биологические и физико-химические изменения в продуктах, уменьшение массы продукта, увеличение срока хранения при положительных температурах, упрощение реализации продуктов в розничной сети [24-28].

В Ижевской ГСХА по заказу департамента кадровой политики и образования Министерства сельского хозяйства и продовольствия РФ с 1996 г. выполнялась НИОКР «ГЛОБУЛИН» на тему «Разработка и изготовление опытного образца установки для вакуумной сублимационной сушки различных термолабильных объектов».

Цель работы заключалась в повышении качества сублимационной сушки термолабильных кисломолочных продуктов путем использования энергосберегающих электротехнологий и электрооборудования [29-32].

Данной тематикой занимаются Касаткина Н.Ю., Шумилова И.Ш., Арсланов Ф.Р., Анисимова К.В., Поспелова И.Г., Главатских Н.Г.

## **2. Научное обоснование ресурсосберегающих, энергосберегающих технологий и оборудования утилизации отходов пищевых, перерабатывающих и сельскохозяйственных производств (руководитель канд. техн. наук М.А. Выгузова).**

Использование ископаемых ресурсов растет из года в год, но большинство ресурсов исчерпаемы и постепенно истощаются. Но вместе с тем за историю человечества потребление энергии возросло более чем в 100 раз.

Необходимость развития возобновляемых источников энергии, в частности биоэнергетики, обуславливается растущими потребностями мировой и национальных экономик.

На федеральном уровне значительное развитие возобновляемых источников энергии должна дать государственная программа «Энергосбережение

и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года», утвержденная распоряжением Правительства РФ от 27 декабря 2010 г. № 2446-р [32-35].

В связи с этим в последние десятилетия интенсивно развиваются и применяются различные ресурсосберегающие технологии, обеспечивающие производство продукции с минимально возможным потреблением топлива и других источников энергии, а также сырья, материалов, воздуха, воды и прочих ресурсов для технологических целей [36-40].

В агропромышленном комплексе существуют предприятия повышенной экологической опасности, специфической характеристикой которых в настоящее время является то, что с наращиванием мощностей, увеличением объемов товарооборота пропорционально возрастает их опасность для окружающей среды. Представителями такого рода предприятий являются птицеводческие хозяйства и животноводческие комплексы.

Создание экологически чистых хозяйств возможно при использовании методов и оборудования для утилизации отходов производств, таких как технологии и установки метанового сбраживания, пиролизные технологии, вермикомпостирование.

Многофакторная ценность утилизированных отходов проявляется в комплексном подходе к процессу утилизации, например, утилизированный куриный помет используется для получения биогаза, а также является не только высокоэффективным многокомпонентным органическим удобрением, но и белковой кормовой добавкой и используется для выращивания шампиньонов [41-45].

В рамках реализации республиканской целевой программы «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в Удмуртской Республике на 2010-2014 гг. и целевые установки до 2020 г.» в Воткинском, Глазовском, Завьяловском, Можгинском, Сарапульском районах вблизи крупных предприятий животноводства и птицеводства предлагается организовать производства биогаза из отходов данных предприятий. Получаемый биогаз планируется использовать для собственных нужд предприятий и поставки тепловой и электрической энергии потребителям в радиусе 10–15 км.

В 2010 г. АНО «Агентство по энергосбережению Удмуртской Республики» при содействии Правительства Удмуртской Республики, РЭК УР начала активную работу по проектированию, строительству и поиску финансовых ресурсов для строительства биогазовых комплексов на базе АПК Удмуртской Республики. Таким образом, имеется большой потенциал, заложенный в области энергосбережения.

Увеличение объема потребления биологического топлива может сыграть важную роль в развитии использования биотоплива в пиролизных установках, что будет способствовать увеличению доли возобновляемых источников энергии в экономике региона. Использование электростатического поля и ультра-

звукового излучения для процесса интенсификации пиролизного сжигания отходов является перспективным направлением исследований [46-48].

Утилизация отходов пищевых, перерабатывающих и сельскохозяйственных производств с использованием дождевых червей является перспективным методом переработки отходов органического происхождения. Черви делают процесс преобразования органического материала более интенсивным, также происходит активная минерализация органического вещества. Вермикомпостирование отходов животноводства одновременно решает три важные проблемы современной цивилизации: получение ценных удобрений, утилизации отходов животноводства и охраны природной среды в зонах крупных животноводческих комплексов [49-52].

В рамках выполнения научно-исследовательских работ получены гранты в Фонде содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, Министерстве экономики Удмуртской Республики, Министерстве сельского хозяйства Российской Федерации, стипендия Президента Российской Федерации.

Также в рамках выполнения данной тематики получены следующие патенты: «Способ производства биогумуса с помощью красного калифорнийского червя и установка для реализации способа», «Способ производства биогумуса и установка для его осуществления», «Теплица, обогреваемая с помощью попутного нефтяного газа».

Данной тематикой занимаются Свалова М.В., Корепанова О.Ю., Валиулин М.А., Якупов Р.Р., Кудряшова А.Г., Ильин А.П., Вохмин В.С., Выгузова М.А.

### **3 Научное обоснование энергосберегающих технологий и оборудования обработки лубяных культур (руководитель канд. техн. наук Н.В. Овсянников).**

Вследствие распада СССР традиционные регионы возделывания хлопка остались на территории чужих государств. Вследствие этого роль льна как источника волокнистой продукции и сырья для масложировой отрасли резко возросла. Лен-долгунец является традиционной технической культурой Удмуртии. Благоприятные природно-климатические условия региона позволяют возделывать и получать высокие урожаи.

Одним из важнейших условий устойчивого развития льносеющих хозяйств является использование различных способов предпосевной обработки. Ультразвуковое и электромагнитное (в СВЧ-диапазоне) воздействие на семена позволит: в первом случае, увеличить проницаемость мембран кожицы семян, что может оказать существенное влияние на первоначальное поступление в обработанные семена воды и кислорода и ускорить протекание первых фаз развития растения; во втором случае, при СВЧ-воздействии происходит взаимодействие внешнего поля с собственным внутренним полем семян, что ускоряет биохимические процессы в клетках. Дрожирование семян обеспечивает более равномерный их высев, облегчает высев мелких семян,

способствует экономии посевного материала, улучшает условия роста растений и повышает урожай, за счет оболочки, в состав которого входят питательные вещества, необходимые для стартового роста растений, а также защитные средства [53-56].

Остаются серьезные проблемы технического переоснащения перерабатывающих предприятий: нужно освоить технологические процессы и оборудование, которые обеспечат увеличение выработки и повышение качества длинного льноволокна, а также короткого, пригодного для котонизации. Нарращивание потенциала отрасли предполагает дальнейшее расширение сферы использования льнопродукции, разработку новых технологий получения из нее различных видов материалов и компонентов.

Использование ультразвука в технологических процессах позволит значительно сократить процесс приготовления тресты, повысить качество волокна, а также создать условия для автоматизации производства [57-59].

В настоящее время при производстве льняной ваты используется традиционное оборудование для изготовления хлопковой ваты. Учитывая особенности строения льняного волокна и отличие его от хлопка, для достижения высокого качества продукта необходим двукратный цикл щелочной варки или длительный процесс. Все это ведет к увеличению расходов реагентов, ухудшению качественных характеристик ваты и высоким энергозатратам. Модель технологии щелочной варки позволяет интенсифицировать процесс за счет СВЧ-энергии, сократить длительное тепловое воздействие на волокно, вызывающее его разрушение [60-62].

В Фонде содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере была получена грант на научно-исследовательскую работу по теме: «Разработка установки для дражирования и электрофизического воздействия на семена льна-долгунца с применением биоорганических удобрений».

Данной тематикой занимаются Овсянников Н.В., Агафонова Н.М., Бадретдинова И.В., Данышева Н.С., Спиридонов А.Б., Павлова И.И.

#### **4. Научное обоснование концепции новых технологий организации производства для обеспечения питанием организованных коллективов (руководитель доцент Н.Ю. Касаткина).**

Приоритетами государственной политики в области здорового питания населения России являются: ликвидация дефицита полноценного белка и микронутриентов; улучшение питания организованных коллективов, обеспечение качества, безопасности отечественных и импортных пищевых продуктов; повышение уровня знания населения в вопросах здорового питания.

Распоряжение Правительства Российской Федерации от 25.10.2010 г. № 1873-р утвердило «Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 г.». Основными задачами, направленными на сохранение и укрепление здоровья населения, являются: разработка и внедрение в сельское хозяйство и пищевую промышленность инновационных технологий, включая био- и нанотехнологии; совершен-

ствование организации питания в организованных коллективах; разработка образовательных программ по вопросам здорового питания [63-66].

Важнейшими факторами такой стратегии являются материальное, кадровое и финансовое обеспечение. Для успешного решения приоритетных задач на федеральном уровне разрабатываются и реализуются государственные научно-технические программы здорового питания населения России. Федеральные приоритеты, стратегия и программы - фундамент для строительства региональной политики и программ здорового питания.

В соответствии со Стратегией развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 г., необходимо внедрять новые технологии, позволяющие значительно расширить выработку продуктов нового поколения с заданными качественными характеристиками.

Применение СВЧ-излучения для извлечения экстрактивных веществ из растительного сырья позволит выпускать продукты с заданными характеристиками и расширить ассортимент продукции [67-69].

Сырье для пищевой и перерабатывающей промышленности с низкими исходными качественными характеристиками необходимо подвергать дополнительному воздействию.

Для улучшения муки можно применять различные способы: внесение пищевых добавок, хлебопекарных улучшителей, биологически-активных добавок, физические методы обработки хлебопекарного сырья. Физические методы обработки (ультрафиолетовое, инфракрасное излучение, обработка в поле сверхвысокой частоты и др.) являются наиболее перспективными направлениями в повышении качества пшеничной муки [70-73].

СВЧ-обработка опары пшеничного хлеба в поле сверхвысокой частоты показала сокращение длительности процесса с сохранением качества продукции и снижением затрат на электроэнергию [74-76].

Для продолжения исследований по теме «Разработка технологии СВЧ-экстрагирования компонентов растительного сырья» был получен грант в Фонде содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере.

Данной тематикой занимаются Касаткина Н.Ю., Анисимова К.В., Семенова О.Л., Копысова Т.С., Свинцова Н.Ф., Загребина Ж.В., Литвинюк А.А., Константинова У.И., Эшмакова С.С.

## **5. Научное обоснование комплексного производства продуктов питания по безотходной технологии в едином производственном цикле (руководитель канд. техн. наук А.Г. Кудряшова).**

Образование отходов непрерывно связано с предприятиями пищевой и перерабатывающей промышленности. Например, при выработке хлеба и булочных изделий образуются отходы, которые возможно перерабатывать на самом предприятии, но мелкие пекарни вывозят их на свалки вместе с упаковками и отходами технологического оборудования. При извлечении экс-

трактивных веществ из растительного сырья отходом является отработанный продукт. Эти отходы также можно перерабатывать, но их выбрасывают на свалки. Переработка отходов сельскохозяйственного производства производится компостированием, пиролизом, анаэробным сбраживанием и т.д. Однако наиболее эффективным является комплексное использование рассмотренных выше технологий в едином цикле с получением дополнительной продукции.

Техническим результатом разработки является увеличение производительности комплекса, снижение энергозатрат, создание условий для круглогодичного использования комплекса, уменьшение используемой площади под монтаж комплекса.

Исходным сырьем, поступающим в линию, являются вторичное сырье органического происхождения: навоз, бытовые отходы, отходы деревообработки, канализационные стоки. В начале технологического процесса переработки вторсырья, канализационные отходы из источника загрязнения утилизируются в биогазовой установке с получением шлама и биогаза. Для нормального функционирования установки необходимо поддержание на оптимальном уровне следующих показателей: температуры, влажности, кислотности, соотношения между углеродом и азотом, однородности массы в реакторе, размеров частиц твердой фракции. Шлам после доведения до оптимальной влажности является средой для развития вермикультуры. Также в установке для вермикомпостирования перерабатывается органическая часть твердых бытовых отходов. В результате жизнедеятельности вермикультуры получаем ценное удобрение и биологическую массу, которую можно реализовать через пункт реализации. Переработка остатков сортировки происходит в пиролизной установке при температуре около 1400<sup>0</sup>С [77-83].

Данной тематикой занимаются Касаткина Н.Ю., Выгузова М.А., Кудряшова А.Г., Ильин А.П., Загребина Ж.В., Алексеева А.Ю.

## **6. Научное обоснование согласования противоречий биосферы и техносферы на основе шестого и формирующихся критериев седьмого технологического уклада (руководитель канд. техн. наук А.П. Ильин).**

Технологический уклад – это совокупность технологий, характерных для определенного уровня развития производства. В связи с научным и техническим прогрессом происходит переход от более низких укладов к более высоким, прогрессивным. Основы последующего технологического уклада зарождаются, как правило, еще в период господства и расцвета предыдущего или даже предпредыдущего уклада. На сегодняшний день экономисты выделяют 5 существующих укладов и говорят о наступлении 6-го и даже 7-го технологического уклада.

Шестой технологический уклад характеризуется развитием робототехники, биотехнологий, основанных на достижениях молекулярной биологии и геной инженерии, нанотехнологии, систем искусственного интеллекта, глобальных информационных сетей, интегрированных высокоскоростных

транспортных систем. В сфере энергетики будет расширяться сфера применения водорода как чистого источника энергии, также увеличится доля применения возобновляемых источников энергии.

Седьмой технологический уклад будет характеризоваться процессами глобализации во всех сферах жизнедеятельности. Кроме того, применение когнитивных технологий будет способствовать развитию техники и технологий [84-86].

Данной тематикой занимается профессор Касаткин В.В., Касаткина Н.Ю., Выгузова М.А., Кудряшова А.Г., Ильин А.П., Шумилова И.Ш., Мерзляков А.Ю., Алексеева А.Ю., Эшмакова С.С.

Ежегодно коллективом научной школы проводится более 10 научных мероприятий, в том числе региональный этап международного Евразийского экономического форума молодежи, всероссийские научно-практические конференции, международные совещания.

Таким образом, развитие энергоэффективных, энерго- и ресурсосберегающих технологий является актуальной задачей современного общества в рамках развития инновационных кластеров, приоритетных направлений развития науки, техники и технологий, перечня критических технологий Российской Федерации и программы импортозамещения в российской экономике.

#### **Список литературы**

1. Касаткин, В.В. Новые подходы к технологии обезвоживания продукции растениеводства / Касаткин В.В., Гайнутдинов А.А. // Новые методы и формы обучения студентов. Преемственность и традиции преподавания: тезисы VII научно-методической конференции, посвященной 50-летию Великой Победы. Ижевская ГСХА; редколлегия: А.Н. Гусев. – Ижевск, 1995. - С. 51-52.

2. Установка сублимационной сушки быстрорастворимых соков / Касаткин В.В. // Труды научно-практической конференции Ижевской государственной сельскохозяйственной академии Ижевская государственная сельскохозяйственная академия; научный редактор В. Д. Хромченков. – Ижевск, 1998. - С. 22-23.

3. Переработка плодово-ягодной продукции, технологии получения быстрорастворимых натуральных соков / Касаткин В.В., Фокин В.В., Морозов В.А. [и др.] // Электропривод и энергосберегающие технологии труды научно-практической конференции. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия; редколлегия: В.В. Фокин, В.А. Жигалов, Н. П. Кондратьева. - Ижевск, 2000. - С. 31-33.

4. Фокин, В.В. Расчет условий эффективности конвективно-диэлектрической сушки пищевых продуктов / Фокин В.В., Касаткин В.В., Литвинюк Н.Ю. // Электропривод и энергосберегающие технологии труды научно-практической конференции. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия; редколлегия: В.В. Фокин, В.А. Жигалов, Н.П. Кондратьева. - Ижевск, 2000. - С. 39-43.

5. Фокин, В.В. Оценки эффективности конвективно-вакуумно-диэлектрической сушки и криогранулирования жидких продуктов / Фокин В.В., Касаткин В.В., Литвинюк Н.Ю. // Электропривод и энергосберегающие технологии труды научно-практической конференции. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия; редколлегия: В.В. Фокин, В.А. Жигалов, Н.П. Кондратьева. - Ижевск, 2000. - С. 43-46.

6. Агафонова, Н.М. Применение СВЧ-энергии для обработки продукции растениеводства / Агафонова Н.М., Касаткин В.В., Фокин В.В. // Аграрная наука на рубеже тыся-

челетий труды научно-практической конференции. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2001. - С. 175-179.

7. Сублимационная сушка в установках непрерывного действия в поле СВЧ-энергии / Литвинюк Н.Ю., Касаткин В.В., Фокин В.В. [и др.] // Аграрная наука на рубеже тысячелетий труды научно-практической конференции. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2001. - С. 221-224.

8. Литвинюк, Н.Ю. Совершенствование процесса сублимационной СВЧ-сушки плодово-ягодных соков / Литвинюк Н.Ю., Фокин В.В., Касаткин В.В. // Актуальные проблемы электромеханизации производственных процессов в АПК Удмуртской Республики и пути их решения в условиях современной рыночной экономики Труды научно-практической конференции. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2001. - С. 97-99.

9. Экспериментальные исследования процесса сублимационной сушки кисломолочных заквасок / Касаткин В.В., Фокин В.В., Арасланова Н.Г. [и др.] // Аграрная наука - состояние и проблемы труды Региональной научно-практической конференции. Ижевская ГСХА; Ответственный редактор: Любимов А.И.; Редколлегия: С.Д. Батанов, С.Н. Ижболдина, Ю.И. Сунцов [и др.]. – Ижевск, 2002. - С. 266-268.

10. Касаткин, В.В. Разработка технологии и оборудования для хранения сочной продукции / Касаткин В.В., Жевлакова И.И., Касаткина В.В. // Аграрная наука - состояние и проблемы труды Региональной научно-практической конференции. Ижевская ГСХА; Ответственный редактор: Любимов А.И.; Редколлегия: С.Д. Батанов, С.Н. Ижболдина, Ю.И. Сунцов [и др.]. - 2002. - С. 272-275.

11. Касаткин, В.В. Кинетические параметры работы панельных десублиматоров / Касаткин В.В., Дородов П.В., Шумилова И.Ш. // Устойчивому развитию АПК - научное обеспечение: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2004. - С. 380-385.

12. Оптимизация энергоемкости технологии сублимационной сушки с комбинированным энергоподводом / Касаткин В.В., Карпов В.Н., Литвинюк Н.Ю. [и др.] // Устойчивому развитию АПК - научное обеспечение Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2004. - С. 385-393.

13. Определение основных характеристик работы десублиматоров / Касаткин В.В., Литвинюк Н.Ю., Дородов П.В. [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2004. - № 8. - С. 64-65.

14. Теплообмен в сублимационных сушильных установках непрерывного действия в поле УЗ и атмосфере инертного газа / Касаткин В.В., Фокин В.В., Литвинюк Н.Ю. [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2004. - № 4. - С. 9-11.

15. Храмешин, А.В. Совершенствование технологии при производстве быстрозамороженного картофеля / Храмешин А.В., Лебедев Л.Я., Арсланов Ф.Р. // Улучшение технико-эксплуатационных показателей мобильной техники XIV региональная научно-практическая конференция вузов Поволжья и Предуралья, посвященная 60-летию Ижевской ГСХА. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2003. - С. 176-180.

16. Арсланов, Ф.Р. К вопросу о сохранении витаминов в перерабатываемой плодово-овощной продукции при сублимировании / Арсланов Ф.Р., Поспелова И.Г. // Современные проблемы аграрной науки и пути их решения Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2005. - С. 508-512.

17. Способы охлаждения пищевых продуктов / Арсланов Ф.Р., Поспелова И.Г., Лебедев Л.Я. [и др.] // Научное обеспечение реализации национальных проектов в сельском хозяйстве: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Мини-



стерство сельского хозяйства, ФГОУ ВПО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2006. - С. 22-26.

18. Лебедев, Л.Я. Совершенствование технологий переработки картофеля / Лебедев Л.Я., Храмешин А.В., Арсланов Ф.Р. // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 2009. - № 6. - С. 17-19.

19. Новые методы исследований электротехнологических процессов при переработке сельскохозяйственной продукции / Касаткин В.В., Литвинюк Н.Ю., Шумилова И.Ш., Пospelова И.Г., Кожевникова К.В. // Актуальные проблемы механизации сельского хозяйства: межрегиональный сборник статей Научно-практической конференции, посвященный 50-летию факультета механизации сельского хозяйства. - 2005. - С. 240-246.

20. Литвинюк, Н.Ю. Способ сублимационной сушки в потоке ксенона / Литвинюк Н.Ю., Кожевникова К.В., Анисимов А.Б. // Инновационное развитие АПК. Итоги и перспективы Материалы Всероссийской научно-практической конференции. ФГОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия». – Ижевск, 2007. - С. 80-82.

21. Литвинюк, Н.Ю. Способ криогенного замораживания для последующей сублимационной сушки в потоке инертного газа / Литвинюк Н.Ю., Анисимова К.В., Анисимов А.Б. // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2008. - № 9. - С. 39-41.

22. Анисимова, К.В. Математическое моделирование процесса сублимационной сушки плодов в поле ультразвука в потоке инертного газа / Анисимова К.В., Ильин А.П., Воробьева Л.С. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2008. - № 12 (50). - С. 62-64.

23. Анисимова, К.В. Исследование безвакуумной сублимационной сушки плодов в поле УЗИ в потоке инертного газа / Анисимова К.В., Анисимов А.Б., Литвинюк Н.Ю. // Научный потенциал - аграрному производству: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 450-летию вхождения Удмуртии в состав России. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2008. - С. 80-85.

24. Использование диаграмм при расчете технологических параметров сушки / Шумилова И.Ш., Касаткин В.В., Пospelова И.Г. [и др.] // Современные проблемы аграрной науки и пути их решения Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2005. - С. 598-601.

25. Касаткин, В.В. Развитие и применение сублимационной сушки в переработке сельскохозяйственной продукции / Касаткин В.В., Пospelова И.Г. // Высшему аграрному образованию Удмуртии 50 лет. Итоги и перспективы: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск, 2005. - С. 138-141.

26. Способы охлаждения пищевых продуктов / Арсланов Ф.Р., Пospelова И.Г., Лебедев Л.Я. [и др.] // Научное обеспечение реализации национальных проектов в сельском хозяйстве: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства, ФГОУ ВПО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2006. - С. 22-26.

27. Касаткин, В.В. Восстановление сублимированных продуктов / Касаткин В.В., Пospelова И.Г. // Научный потенциал - аграрному производству: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 450-летию вхождения Удмуртии в состав России. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2008. - С. 186-188.

28. Пospelова, И.Г. Сублимационная сушка с комбинированным энергоподводом / Пospelова И.Г., Захарова Я.Н., Габасова Ф.В. // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 2009. - № 6. - С. 30-32.

29. Сублимационная сушка микробиологических препаратов / Арасланова Н.Г., Касаткин В.В., Фокин В.В. // Аграрная наука на рубеже тысячелетий труды научно-

практической конференции. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2001. - С. 179-182.

30. Экспериментальные исследования процесса сублимационной сушки кисломолочных заквасок / Касаткин В.В., Фокин В.В., Арасланова Н.Г. [и др.] // Аграрная наука - состояние и проблемы труды Региональной научно-практической конференции. Ижевская ГСХА; Ответственный редактор: Любимов А.И.; Редколлегия: С.Д. Батанов, С.Н. Ижболдина, Ю.И. Сунцов [и др.]. – Ижевск, 2002. - С. 266-268.

31. Гипотеза технологии сублимационной сушки жидких термолабильных продуктов пищевого назначения на установках непрерывного действия с комбинированным энергоподводом / Касаткин В.В., Фокин В.В., Литвинюк Н.Ю. [и др.] // Проблемы развития энергетики в условиях производственных преобразований научные труды по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 25-летию факультета «Электрификации и автоматизации сельского хозяйства» и 25-летию кафедры «Электротехнология сельскохозяйственного производства». Редакционная коллегия: Шмигель В.Н., Носков В.А., Фокин В.В. [и др.]. – Ижевск, 2003. - С. 57-73.

32. Установка для переработки отходов сельскохозяйственного производства / Вахрушев С.А., Вохмин В.С., Литвинюк Н.Ю. [и др.] // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. - 2010. - № 3 (24). - С. 4-7.

33. Интенсификация и энергосбережение при метановом сбраживании навоза / Вохмин В.С., Решетникова И.В., Якупов Р.Р. [и др.] // Труды международной научно-технической конференции Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве. - 2010. - Т. 4. - С. 325-329.

34. Вохмин, В.С. Оптимизация процесса нагрева метантенка для переработки биомасс животного и растительного происхождения / Вохмин В.С., Петров С.В., Решетникова И.В. // Актуальные проблемы механизации сельского хозяйства: материалы юбилейной научно-практической конференции 55 лет высшему агроинженерному образованию в Удмуртии; редколлегия: П. Л. Максимов, А. Г. Иванов, О. С. Федоров. – Ижевск, 2010. - С. 32-34.

35. Технология переработки помета / Касаткин В.В., Вахрушев С.А., Литвинюк Н.Ю. [и др.] // Инновационному развитию АПК - научное обеспечение: сборник научных статей Международной научно-правовой конференции, посвященной 80-летию Пермской государственной сельскохозяйственной академии имени академика Д.Н. Прянишникова. Министерство сельского хозяйства ФГОУ ВПО «Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.Н. Прянишникова». – Пермь, 2010. - С. 207-211.

36. Касаткин, В.В. Метановое сбраживание с точки зрения ресурсосбережения / Касаткин В.В., Игнатьев С.П., Ларионова А.Г. // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2009. - № 1. - С. 53-55.

37. Повышение эффективности технологии переработки вторичного сырья / Ларионова А.Г., Игнатьев С.П., Гадлгареева Р.Р. [и др.] // Пищевая промышленность. - 2010. - № 7. - С. 15.

38. Кудряшова, А.Г. Обоснование необходимости расчета конструктивных параметров зон сбраживания биогазовой установки / Кудряшова А.Г. // Актуальные проблемы механизации сельского хозяйства: материалы юбилейной научно-практической конференции 55 лет высшему агроинженерному образованию в Удмуртии; редколлегия: П.Л. Максимов, А.Г. Иванов, О.С. Федоров. – Ижевск, 2010. - С. 39-42.

39. Ларионова, А.Г. Оптимизация параметров биогазовой установки / Ларионова А.Г. // Качество продукции, технологий и образования: материалы V Всероссийской научно-практической конференции; ответственный редактор: Н.И. Барышникова. - 2010. - С. 193-195.

40. Ларионова, А.Г. Обоснование конструктивных параметров трехстадийного метантенка / Ларионова А.Г. // Научное обеспечение инновационного развития АПК: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию государственности Удмуртии. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2010. - С. 127-129.
41. Свалова, М.В. Математическая модель процесса получения биогаза из отходов продукции птицеводства / Свалова М.В. // Вестник ИжГТУ им. М.Т. Калашникова. - 2008. - № 3. - С. 145-146.
42. Исследования получения биогаза из отходов продукции птицеводства / Свалова М.В., Касаткин В.В., Бурлакова Ф.М. [и др.] // Научный потенциал - аграрному производству: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 450-летию вхождения Удмуртии в состав России. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2008. - С. 213-214.
43. Касаткин, В.В. Исследование технологического процесса утилизации птичьего помета на основе математического моделирования / Касаткин В.В., Бурлакова Ф.М., Свалова М.В. // Наука Удмуртии. - 2009. - № 9. - С. 74-79.
44. К модели процесса утилизации отходов продукции птицеводства / Касаткин В.В., Литвинюк Н.Ю., Бурлакова Ф.М. [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2009. - № 2. - С. 70-71.
45. Исследование и разработка технологии получения биогаза из отходов продукции птицеводства / Касаткин В.В., Бурлакова Ф.М., Свалова М.В. [и др.] // Сборник трудов Ижевского отделения МСА Международная общественная славянская академия наук, образования, искусств и культуры, Ижевское отделение. – М., 2010. - С. 76-80.
46. Якупов, Р.Р. Пиролиз - возобновляемый источник энергии / Якупов Р.Р. // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. - 2010. - № 3 (24). - С. 2-4.
47. Ультразвуковая интенсификация пиролизного сжигания твердотопливных отходов / Якупов Р.Р., Вохмин В.С., Ильин А.П. // Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве Труды 7-й Международной научно-технической конференции, 18-19 мая 2010 года, г. Москва, ГНУ ВИЭСХ: в 5 частях. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Российская академия сельскохозяйственных наук, Всероссийский научно-исследовательский институт электрификации сельского хозяйства; научный редактор Н. Ф. Молоснов. – М., 2010. - С. 302-307.
48. Ильин, А.П. Математическая модель пиролиза древесных опилок в вихревом газогенераторе / Ильин А.П., Воробьева Л.С., Касаткин В.В. // Вестник КИГИТ. - 2013. - № 1 (31). - С. 36-42.
49. Выгузова, М.А. Разработка технологии производства биогаза в установке непрерывного действия / Выгузова М.А. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2012. - № 81. - С. 498-508.
50. Использование технологии вермикомпостирования в сельском хозяйстве / Выгузова М.А., Линкевич А.С., Касаткин В.В. [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2012. - № 7. - С. 11-13.
51. Перспективы развития технологии вермикомпостирования в России и за рубежом / Выгузова М.А., Касаткин В.В., Линкевич А.С. [и др.] // Пищевая промышленность. 2012. - № 8. - С. 24-26.
52. Выгузова, М.А. Исследование технологии утилизации отходов в сельскохозяйственном производстве / Выгузова М.А. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2013. - № 85. - С. 338-348.

53. Спиридонов, А.Б. Технология дражирования семян льна-долгунца с использованием наноудобрений и электрофизических полей / Спиридонов А.Б. // Приволжский научный вестник. - 2013. - № 10 (26). - С. 48-50.
54. Спиридонов, А.Б. Дражирование семян льна-долгунца с использованием электротехнологий и наноудобрений / Спиридонов А.Б., Касаткин В.В., Дородов П.В. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2013. - № 92. - С. 447-456.
55. Спиридонов, А.Б. Технология комплексной предпосевной обработки семян льна-долгунца / Спиридонов А.Б., Касаткин В.В. // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2013. - № 11. - С. 8-11.
56. Спиридонов, А.Б. Кинетика процесса осаждения частиц биогумуса на поверхности семян льна-долгунца / Спиридонов А.Б., Дородов П.В. // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. - 2014. - № 1 (29). - С. 75-78.
57. Состояние и научное развитие отрасли льноперерабатывающей промышленности / Бадретдинова И.В., Агафонова Н.М., Касаткин В.В. [и др.] // Устойчивому развитию АПК - научное обеспечение: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2004. - С. 402-407.
58. Бадретдинова, И.В. Моделирование процесса разрушения стебля льна в ультразвуковом поле / Бадретдинова И.В., Кузнецов М.В., Загуменов Г.А. // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 2009. - № 6. - С. 7-8.
59. Данышева, Н.С. Математическое описание диффузии щелочи при варке волокнистых материалов / Данышева Н.С., Бадретдинова И.В. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2010. - № 1 (63). - С. 59-61.
60. Бадретдинова, И.В. Критерии управления процессом щелочной варки льняного волокна / Бадретдинова И.В., Данышева Н.С. // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. - 2009. - № 3-4 (20-21). - С. 4-6.
61. Агафонова, Н.М. Применение свч-технологий при производстве льняной ваты / Агафонова Н.М., Данышева Н.С. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2008. - № 10 (48). - С. 62-65.
62. Данышева, Н.С. Способ повышения энергии активации химических реакций очищения целлюлозных волокон / Данышева Н.С. // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. - 2009. - № 3-4 (20-21). - С. 2-4.
63. Копысова, Т.С. Характеристика и анализ питания учащихся в городе Ижевске / Копысова Т.С., Ушакова Н.Ф., Литвинюк Н.Ю. // Современное состояние и перспективы развития пищевой промышленности и общественного питания: сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием: в 3-х томах. - Челябинск, 2010. - С. 44-48.
64. Гадлгареева, Р.Р. Решение проблемы предприятий общественного питания в условиях глобального финансового кризиса методом оптимизации энергоемкости транспортных перевозок / Гадлгареева Р.Р., Касаткин В.В., Литвинюк Н.Ю. // Региональный рынок потребительских товаров: особенности и перспективы развития, качество и безопасность товаров и услуг: сборник трудов Третьей Всероссийской заочной научно-практической конференции. Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тюменский государственный нефтегазовый университет»; редкол.: В.Г. Попов (отв. ред.) [и др.]. - Тюмень, 2009. - С. 48-51.
65. Литвинюк, Н.Ю. Оптимизация процесса организации питания учащихся Удмуртской Республики / Литвинюк Н.Ю., Гадлгареева Р.Р. // Научный потенциал - аграрному производству: материалы Всероссийской научно-практической конференции, по-

священной 450-летию вхождения Удмуртии в состав России. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2008. - С. 158-164.

66. Касаткин, В.В. Изучение потребительского рынка детского питания / Касаткин В.В. // Отчет о НИР № К-6/14 от 02.06.2014 (НОУ ВПО «Университет управления «ТИСБИ»).

67. Копысова, Т.С. Исследование влияния СВЧ излучения на физико-химические показатели экстракта мяты и готового продукта / Копысова Т.С. // Технические науки - от теории к практике. - 2013. - № 26. - С. 163-167.

68. Опыт применения СВЧ-энергии при производстве пищевых продуктов / Ушакова Н.Ф., Копысова Т.С., Касаткин В.В. [и др.] // Пищевая промышленность. - 2013. - № 10. - С. 30-32.

69. Копысова, Т.С. Анализ влияния различных видов энергии на выход экстрактивных веществ из растительного сырья / Копысова Т.С. // Инновационные технологии в сельскохозяйственном производстве, пищевой и перерабатывающей промышленности: материалы Международной научно-практической конференции, проходившей в рамках IV этапа Евразийского экономического форума молодежи "ДИАЛОГ ЦИВИЛИЗАЦИЙ - YOUTH GLOBAL MIND", направление Евразия как территория здоровья. - 2013. - С. 17-20.

70. Семенова, О.Л. Влияние СВЧ-обработки на качество муки с пониженными хлебопекарными свойствами / Семенова О.Л. // Вестник науки Костанайского социально-технического университета имени академика Зулхарнай Алдамжар. - 2010. - № 3. - С. 396-401.

71. Семенова, О.Л. Оптимизация параметров обработки пшеничной муки в поле сверхвысокой частоты / Семенова О.Л. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2011. - Т. 4. № 32-1. - С. 107-109.

72. Семенова, О.Л. Разработка технологии обработки пшеничной муки в поле сверхвысокой частоты и исследование влияния режимных параметров на ее показатели качества / Семенова О.Л. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2012. - № 75. - С. 260-274.

73. Семенова, О.Л. Технология обработки пшеничной муки с пониженными хлебопекарными свойствами в поле сверхвысокой частоты / О.Л.Семенова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. - 2012. - № 1(30). - С. 80–82.

74. Ушакова, Н.Ф. Современное состояние и перспективы развития пищевой промышленности и общественного питания / Ушакова Н.Ф. // Современное состояние и перспективы развития пищевой промышленности и общественного питания: материалы V Международной научно-практической конференции. Министерство образования и науки Российской Федерации, Южно-Уральский государственный университет, Факультет "Пищевые технологии"; под редакцией А.Л. Шестакова. - 2011. - С. 96-100.

75. Ушакова, Н.Ф. Применение СВЧ-нагрева в процессе производства пшеничного хлеба / Ушакова Н.Ф. // Современная наука: теория и практика: материалы II Международной научно-практической конференции. Северо-Кавказский государственный технический университет. - 2011. - С. 169-171.

76. Ушакова, Н.Ф. СВЧ-обработка полуфабриката при производстве пшеничного хлеба опарным способом / Ушакова Н.Ф. // Современное хлебопекарное производство: перспективы развития: Сборник научных трудов XIII Всероссийской научно-практической конференции; ответственные за выпуск: Э.В. Пешина, Ю.С. Рыбаков. - 2012. - С. 9-10.

77. Кудряшова, А.Г. Перспективы развития комплекса по утилизации органических отходов в РФ / Кудряшова А.Г., Выгузова М.А. // Дулатовские чтения – 2012: материалы IV Международной научно-практической конференции. Министерство образования и науки Республики Казахстан, Костанайский инженерно-экономический университет им.

М. Дулатова; Редакционная коллегия: Н.А. Баганов, Р.Б. Исмуратова, Ж.-Н. М. Кужукеев [и др.]. - Костанай: Костанайский инженерно-экономический университет им. М. Дулатова, 2012. - С. 256-257.

78. Комплекс по переработке органических отходов сельскохозяйственных предприятий и пищевых производств / Выгузова М.А., Копысова А.Г., Кудряшова А.Г. [и др.] // Научно-техническое и инновационное развитие АПК России: труды Всероссийского совета молодых ученых и специалистов аграрных образовательных и научных учреждений. ФГБНУ «Росинформагротех». - 2013.- С. 75-77.

79. Кудряшова, А.Г. Разработка комплекса для утилизации органических отходов / Кудряшова А.Г., Выгузова М.А. // Инновации в создании и управлении бизнесом: материалы IV Международной научной конференции преподавателей, сотрудников и аспирантов. – М., 2013. - С. 55-59.

80. Кудряшова, А.Г. Экологические аспекты комплексной переработки отходов животноводства / Кудряшова А.Г., Выгузова М.А. // Формирование и реализация экологической политики на региональном уровне: сборник материалов VI Всероссийской с международным участием научно-практической конференции; под научной редакцией Г.А.Фоменко. - 2013. - С. 341-343.

81. Vygzova, M.A. Solution to the problems of waste management in low-rise building / Vygzova M.A., Kudriashova A.G., P'in A.P. // European Conference on Innovations in Technical and Natural Sciences 6th International scientific conference. - Vienna, 2015. - С. 80-84.

82. Кудряшова, А.Г. Разработка комплекса для утилизации органических отходов / Кудряшова А.Г., Выгузова М.А. // Молодежная наука в развитии регионов: материалы V Всероссийской конференции студентов и молодых ученых. - Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политех. ун-та, 2015. - С. 323-324.

83. Вохмин, В.С. Модель расчета энергоемкости трехстадийного метантенка с индукционноконвективным нагревом / Вохмин В.С., Семенова О.Л., Касаткин В.В. // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. - 2014. - № 2. - С. 69-72.

84. Никулин, В.А. Комплексный подход к задачам / Никулин В.А., Касаткин В.В., Выгузова М.А. // Инженерная газета. - 2015. - № 6-7 (1654-1655). - С. 3-4.

85. Касаткин, В.В. Тенденции организации обучения специалистов перерабатывающих производств в современных условиях / Касаткин В.В., Касаткина Н.Ю. // Продовольственная индустрия: безопасность и интеграция. Материалы Международной научно-практической конференции; редколлегия: Ю.Н. Зубарев. – Пермь, 2014. - С. 25-31.

86. Шумилова, И.Ш. Совершенствование деятельности кафедры на основе процессного подхода / Шумилова И.Ш., Касаткин В.В. // Научное обеспечение инновационного развития АПК: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию государственности Удмуртии. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. - 2010. - С. 357-359.

УДК 641.5-032.2

***Ж.В. Загребина, А.А. Загребина***

**ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА**

### **Анализ воздействия активированной воды на продукты**

Рассмотрен процесс, воздействия активированной воды на продукты, который оказывает значительное влияние на структуру продуктов, что чрезвычайно важно, так как меняется качество продуктов.

Вода обладает самыми загадочными и аномальными свойствами в природе. Фактически, она подчиняется своим собственным законам физики. При охлаждении ниже  $+4^{\circ}\text{C}$  вода расширяется, а не сжимается, как это характерно для других веществ при переходе из жидкого в твердое состояние [25, 26].

Вода имеет высокие показатели поверхностного натяжения, диэлектрической постоянной, теплоемкости и теплопроводности. Современная наука объясняет ее уникальность тем, что молекулы воды имеют свойство объединяться в полиэссоциативные структуры – кластеры, их совокупность образует иерархическую пространственную жидкокристаллическую структуру, которая принимает и хранит информацию. Благодаря физическому взаимодействию активированной воды и продуктов ее диссоциации водородных и гидроксильных ионов с белками, полисахаридами, липидами и солями, оказывается значительное влияние на структуру продуктов [2, 6].

Окисление как органических, так и неорганических примесей, содержащихся в воде, возможно благодаря наличию в системе частиц-окислителей, таких как: радикал  $\text{OH}$  и перекись водорода. Окислители вступают во взаимодействие с молекулами примесей или продуктами их диссоциации с протеканием окислительно-восстановительной реакции [2-5, 9]. При этом происходит глубокое окисление органических соединений с их деструкцией. Неорганические ионы иногда окисляются до высших степеней окисления. Окисление протекает геометрически неоднородно по реакционному объему, и глубина и интенсивность его уменьшаются по мере удаления от поверхности раздела фаз, что объясняется уменьшением концентрации окислителей из-за нестабильности частиц, а также из-за того, что процесс образования окислителей протекает преимущественно на границе раздела фаз. Исследования показали, что время существования большинства реакционных частиц мало и измеряется долями секунды. При этом необходимо отметить, что время существования продуктов взаимодействия этих частиц с молекулами воды значительно выше. Процесс окисления интенсифицируется регулированием  $\text{pH}$ . Также имеется указание [32] на то, что насыщение раствора молекулярным кислородом не оказывает влияние на процесс [10-12].

Любая окислительно-восстановительная реакция состоит из процессов окисления и восстановления. Окисление – это отдача электронов веществом, то есть повышение степени окисления элемента. Вещества, отдающие свои электроны в процессе реакции, называются восстановителями. Это значит, что вещество из восстановленной формы превращается в окисленную. К типичным восстановителям относятся простые вещества: металлы, водород, углерод, анионы, атомы которых находятся в низкой степени окисления ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{H}_2\text{PO}^-$ ), а также углеводороды, азотоводороды, бороводороды и др. Восстановление – это смещение электронов к веществу или понижение

степени окисления элемента. Вещество, принимающее электроны, называется окислителем. Вещество из окисленной формы перешло в восстановленную. К типичным окислителям относятся простые вещества, атомы которых характеризуются высокой электроотрицательностью: кислород, соединения кислорода, например пероксиды, соединения благородных газов, галогены, катионы и анионы с высокой степенью окисления ( $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Pb}^{4+}$ ,  $\text{NO}^{-3}$  и др.) [24-28]. В химических окислительно-восстановительных реакциях окисление и восстановление взаимосвязаны. Окислительно-восстановительный потенциал (Eh) – мера химической активности элементов или их соединений в обратимых химических процессах, связанных с изменением заряда ионов [2, 6].

Проанализировав материалы, изложенные в обзоре литературы [1-28], можно сделать вывод о том, что межмолекулярные образования воды имеют определенную структуру, и для них характерны структурно-информационные характеристики, которые обусловлены способностью ее молекул образовывать ассоциаты, кластеры и клатраты, в структуре которых кодируется информация о взаимодействиях, имевших или имеющих место с данным образцом воды. Изменение структурно-информационных характеристик воды приводит к изменению ее различных показателей и свойств. Эти изменения связаны с тем, что вода обладает свойством аквакоммуникации – способностью воспринимать, передавать и сохранять информацию. На основе этого свойства разработаны различные методы обработки и структурирования воды [2].

Структура воды существенно влияет на протекание различных процессов. Изменение энтропии (структуры) воды заставляет их протекать несколько иначе. Другими словами, структурирование воды – это вспомогательное средство, приводящее к снижению энергетических затрат, затрат сырья или реагентов водоподготовки, уменьшению объема выбросов жидких и газообразных отходов. Структурированная вода обладает поистине уникальными свойствами, что помогает более эффективно использовать ее как в быту, так и в любых отраслях промышленности [14-18].

#### **Список литературы**

1. Хаустов, А.П. Использование электрохимических методов для очистки сточных вод и водоподготовки / Хаустов А.П., Кукольщикова С.Б. - М.: РУДН, 2000.
2. Бахир, В.М. Факторы реакционной способности электрохимически активированных растворов / Бахир В.М., Репетин Е.А.
3. Рахманинов, Ю.А. Вода - космическое явление / Ю.А. Рахманинов. - М.: Изд-во РАЕН, 2002. - С. 427.
4. Lennard-Jones J., Pople J.A. // Proc. Roy. Soc. - 1950. - A202. - P. 16-180.
5. Hall, L. // Phys. Rev. - 1948. - V.73. - P. 775-781.
6. Гуриков, Ю.В. // Журнал структурной химии. - 1964. - Т. 5. - С. 188-192.
7. Военно-авиационный словарь. - М.: Воениздат, 2002.
8. Бункин, Н.Ф. Бабстоны, стабильные газовые микропузырьки в сильно разбавленных растворах электролитов / Бункин Н.Ф., Бункин Ф.В. // ЖЭТФ. - 1992. - Т. 101, Вып. 2. - С. 512-527.



9. Возная, Н.Ф. Химия воды и микробиология: учебн. пособие для вузов / Н.Ф. Возная. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. школа, 1979. - 340 с.
10. Класен В.И. [и др.] // Коллоидный журнал. – 1966. - № 1. - С. 153-154.
11. Зеленков, В.Е. Труды института Казмеханобр. - М.: Металлургия, 1970.
12. Зеленков В.Е. Труды института Казмеханобр, 1971.
13. Вопросы теории и практики магнитной обработки воды и водных систем. Сборник второго всесоюзного совещания. - М.: Цветметинформация, 1971.
14. Ауэрман, Л.Я. Технология хлебопекарного производства: учебник. - 9-е изд.; перераб. и доп./ под общ. ред. Л.И. Пучковой. – СПб.: Профессия, 2005. - 416 с.
15. Пучкова, Л.И. Технология хлеба / Пучкова Л.И., Поландова Р.Д., Матвеева И.В. – СПб.: ГИОРД, 2005. - 559 с.
16. Цыганова, Т.Б. Технология и организация производства хлебобулочных изделий: учебник для студ. сред. проф. образования / Т.Б. Цыганова. - М.: Издательский центр «Академия», 2006. - 448 с.
17. Мазур, П.Я. Вода в технологии приготовления хлеба / П.Я. Мазур. - Воронеж: ВГТА, 2001. - 210 с.
18. Эксперт. - 13-19 ноября 2006. - № 42 (536).
19. Очистка производственных сточных вод: учебное пособие для студентов вузов / Яковлев С.В., Карелин Я.А., Ласков Ю.М. [и др.] - М.: Стройиздат, 1979. - 320 с.
20. Корчагин, В.И. Использование особо подготовленной воды и полифункциональных добавок в производстве хлебобулочных изделий: дис. ... канд. тех. наук: 05.18.01 / В.И. Корчагин. - Воронеж, 2001. – 206 с.
21. Zaika, O.V. Device for Water Activation, Principally of Chemical Pure and Potable, in a Medium of Electric Non-self-maintained Glow Discharge. IPC6: C02F 1/00.1/46, B01J 19/08 / O.V. Zaika, V.P. Bakhar, E. Levin. - International Patent Application PCT/US02/02121.
22. Мартынова, А.П. Безопасность и жизнедеятельность: методические указания / А.П. Мартынова. - 2002.
23. Правила устройства, техники безопасности и производственной санитарии, и личной гигиены при работе в лабораториях. М.З.Р.Ф – М., 1987.
24. <http://izumrud.spedia.net/> - Электрохимическая активация.
25. [www.magshells.com/history.html](http://www.magshells.com/history.html).
26. <http://ramsey.nm.ru/> - Ю.А. Бережнев.
27. [www.ecofilter.ru/](http://www.ecofilter.ru/)
28. [www.eemkzn.ru/prod\\_003\\_004.shtml](http://www.eemkzn.ru/prod_003_004.shtml).

УДК 620.22

**М.Н. Нуров**

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»

### **Нано-технологии и производственный процесс**

Статья посвящена вопросу усовершенствования, улучшения многих производственных процессов благодаря применению нано-технологий. Объектом настоящего исследования является нано-технология как область науки и техники, а предметом – особенности применения нано-технологий в машиностроении.

Термин «nano-technology» был предложен японским профессором Норио Танигучи в середине 70-х годов прошлого века и использован в докладе «Об основных принципах нано-технологии» (On the Basic Concept of Nano-

technology) на международной конференции в 1974 г., то есть задолго до начала масштабных работ в этой области. По своему смыслу он заметно шире буквального русского перевода «нано-технология», поскольку подразумевает большую совокупность знаний, подходов, приемов, конкретных процедур и их материализованные результаты – нано-продукцию. Нано-технология сейчас находится в начальной стадии развития, поскольку основные открытия, предсказываемые в этой области, пока не сделаны. Тем не менее проводимые исследования уже дают практические результаты. Использование в нано-технологии передовых научных результатов позволяет относить ее к высоким технологиям.

Развитие нано-технологий подразумевает три направления:

- изготовление электронных схем (в том числе и объемных) с активными элементами, размеры которых сравнимы с размерами молекул и атомов;
- разработка и изготовление нано-машин, то есть механизмов и роботов размером с молекулу;
- непосредственная манипуляция атомами и молекулами и сборка из них всего существующего.

Сегодня львиная доля производственных затрат человека идут, как это ни парадоксально, на производство отходов и загрязнение окружающей среды. Если же целенаправленно создавать необходимые нам материальные объекты, конструируя их из атомов и молекул, с помощью нано-технологий, это приведет к радикальному снижению материальных и энергетических затрат общества в целом. Таким образом, нано-технологии – это, во-первых, технологии атомарного конструирования, во-вторых, принципиальный вызов существующей системе организации научных исследований, и, в-третьих, философское понятие, возвращающее нас к целостному восприятию мира на новом уровне знаний.

### **Перспективы развития нано-технологий в машиностроении**

Стратегическими национальными приоритетами Российской Федерации, изложенными в утвержденных 30 марта 2002 г. президентом Российской Федерации «Основах политики Российской Федерации в области развития науки и технологий на период до 2020 г. и дальнейшую перспективу», являются: повышение качества жизни населения, достижение экономического роста, развитие фундаментальной науки, образования и культуры, обеспечение обороны и безопасности страны. Одним из реальных направлений достижения этих целей может стать ускоренное развитие нано-технологий на основе накопленного научно-технического задела в этой области и внедрение их в технологический комплекс России. Развитие направлений науки, техники и технологий, связанных с созданием, исследованиями и использованием объектов с нано-размерными элементами, уже в ближайшие годы приведет к кардинальным изменениям во многих сферах человеческой деятельности – в том числе и в машиностроении. Новейшие нано-технологий наряду с компьютерно-информационными технологиями и биотехнологиями являются фун-

даментом научно-технической революции в XXI в., сравнимым и даже превосходящим по своим масштабам с преобразованиями в технике и обществе, вызванными крупнейшими научными открытиями XX в. В развитых странах осознание ключевой роли, которую уже в недалеком будущем будут играть результаты работ по нано-технологиям, привело к разработке широкомасштабных программ по их развитию на основе государственной поддержки. Так, в 2000 г. в США принята приоритетная долгосрочная комплексная программа, названная Национальной нано-технологической инициативой и рассматриваемая как эффективный инструмент, способный обеспечить лидерство США в первой половине текущего столетия. К настоящему времени бюджетное финансирование этой программы увеличилось по сравнению с 2000 г. в 2,5 раза и достигло в 2003 г. 710,9 млн. долл., а на четыре года, начиная с 2005 г., планируется выделить еще 3,7 млрд. долл. Аналогичные программы приняты Европейским союзом, Японией, Китаем, Бразилией и рядом других стран. В России работы по разработке нано-технологий начаты еще 50 лет назад, но слабо финансируются и ведутся только в рамках отраслевых программ. К настоящему времени назрела необходимость формирования программы общегосударственного масштаба с учетом признания важной роли нано-технологий на самом высоком государственном уровне.

Нано-технологии могут стать мощным инструментом интеграции технологического комплекса России в международный рынок высоких технологий, надежного обеспечения конкурентоспособности отечественной продукции. Разработка и успешное освоение новых технологических возможностей требует координации деятельности на государственном уровне всех участников нано-технологических проектов, их всестороннего обеспечения (правового, ресурсного, финансово-экономического, кадрового), активной государственной поддержки отечественной продукции на внутреннем и внешнем рынках.

Формирование и реализация активной государственной политики в области нано-технологий позволит с высокой эффективностью использовать интеллектуальный и научно-технический потенциал страны в интересах развития науки, производства, здравоохранения, экологии, образования и обеспечения национальной безопасности России.

**Использование возможностей нано-технологий может уже в недалекой перспективе принести значительный экономический эффект в машиностроении:**

1. Увеличение ресурса режущих и обрабатывающих инструментов с помощью специальных покрытий и эмульсий.

2. Широкое внедрение нано-технологических разработок в модернизацию парка высокоточных и прецизионных станков.

3. Созданные с использованием нано-технологий методы измерений и позиционирования обеспечат адаптивное управление режущим инструментом на основе оптических измерений обрабатываемой поверхности детали и обрабатываемой поверхности инструмента непосредственно в ходе техноло-

гического процесса. Например, эти решения позволят снизить погрешность обработки с 40 мкм до сотен нанометров при стоимости такого отечественного станка около 12 тыс. долл. и затратах на модернизацию не более 3 тыс. долл. Равные по точности серийные зарубежные станки стоят не менее 300-500 тыс. долл. При этом в модернизации нуждаются не менее 1 млн. активно используемых металлорежущих станков из примерно 2,5 млн. станков, находящихся на балансе российских предприятий.

4. В двигателестроении и автомобильной промышленности - за счет применения нано-материалов, более точной обработки и восстановления поверхностей можно добиться значительного (до 1,5-4 раз) увеличения ресурса работы автотранспорта, а также снижения втрое эксплуатационных затрат (в том числе расхода топлива), улучшения совокупности технических показателей (снижение шума, вредных выбросов), что позволяет успешнее конкурировать как на внутреннем, так и на внешнем рынках.

5. В электронном и электротехническом машиностроении - расширение возможностей радиолокационных систем за счет применения фазированных антенных решеток с малошумящими СВЧ-транзисторами на основе наноструктур и волоконно-оптических линий связи с повышенной пропускной способностью с использованием фотоприемников и инжекционных лазеров на структурах с квантовыми точками; совершенствование тепловизионных обзорно-прицельных систем на основе использования матричных фото приемных устройств, изготовленных на базе нано-технологий и отличающихся высоким температурным разрешением; создание мощных экономичных инжекционных лазеров на основе нано-структур для накачки твердотельных лазеров, используемых в фемтосекундных системах.

6. В энергетическом машиностроении – нано-материалы используются для совершенствования технологии создания топливных и конструкционных элементов, повышения эффективности существующего оборудования и развития альтернативной энергетики (адсорбция и хранение водорода на основе углеродных нано-структур, увеличение в несколько раз эффективности солнечных батарей на основе процессов накопления и энерго-переноса в неорганических и органических материалах с нано-слоевой и кластерно-фрактальной структурой, разработка электродов с развитой поверхностью для водородной энергетики на основе трековых мембран). Кроме того, нано-материалы применяются в тепловыделяющих и нейтронопоглощающих элементах ядерных реакторов; с помощью нано-датчиков обеспечивается охрана окружающей среды при хранении и переработке отработавшего ядерного топлива и мониторинга всех технологических процедур для управления качеством сборки и эксплуатации ядерных систем; нано-фильтры используются для разделения сред в производстве и переработке ядерного топлива.

#### **Особенности применения нано-технологии в машиностроении.**

В СССР научно-техническое направление по получению и изучению свойств нано-материалов (их называли «УД материалы») сложилось в 50-е

годы XX в. На предприятиях атомной промышленности СССР были получены порошки с размером частиц около 100 нм, которые успешно применялись при изготовлении высокопористых мембран для диффузионного метода разделения изотопов. В 60-е годы в институте химической физики АН СССР был разработан левитационный метод получения УД порошков. В 70-е годы с помощью использования электрического взрыва проводников и плазмохимического синтеза ассортимент УД порошков был существенно расширен. В Московском институте стали и сплавов (МИСиС) в 70-е годы XX в. были разработаны химические методы синтеза нано-порошков металлов и композиций на их основе.

Машиностроение является потребителем объемных наноструктурированных материалов, к которым относятся стали, титан и его сплавы, керамика, пластмассы и композиционные материалы, материалов с эффектом памяти, порошковые материалы. Нано-материалы в машиностроении имеют конструкционное, инструментальное и триботехническое назначение. Полезный эффект от использования нано-технологий при производстве конструкционных материалов заключается в повышении их долговечности, прочности, износостойкости, жаропрочности, коррозионной стойкости, пластичности.

Необходимо отличать два понятия: нано-материалы и наноструктурированные материалы. К нано-материалам относятся материалы, в структуру которых внесены управляемые изменения на атомном уровне. В настоящее время наиболее широко распространен один нано-материал – углеродные нано-трубки. Впервые нано-трубки были получены в Германии в 80-е годы XX в. Идея нано-трубок возникла при исследовании атомных связей алмаза, графита и углерода – родственных материалов с одинаковыми атомами, но разным расположением их в пространстве. Первоначально было установлено, что подбором режимов изготовления (давление и температура) можно не только управлять процессом превращения углерода в алмаз и графит, но и получать углеродистые материалы с заданной атомной структурой – так называемыми «атомными кластерами» – группами из нескольких десятков атомов. Так получается углеродистая нано-трубка – углеродистый материал, сочетающий твердость алмаза и пластичность графита. Первые экспериментальные исследования углеродных атомных кластеров с числом атомов менее 100 были проведены в 1980 г. В 1985 г. ученые нашли материал с чрезвычайно стабильными свойствами атомных кластеров – изотоп углерода C<sub>60</sub>. В 1991 г. были впервые синтезированы углеродно-графитовые трубчатые нити. В чистом виде нано-материалы (например, углеродистые нано-трубки) не нужны. Но, когда они добавляются в основной конструкционный материал, например в железо, вместо обычного углерода, получаемая при этом сталь приобретает качественно новые свойства и становится наноструктурированным материалом. Когда в конструкционную сталь добавляются нано-трубки, ее прочность повышается почти в 100 раз, превосходя

прочность инструментальных и приближаясь к прочности быстрорежущих сталей. Легирующие элементы в таких сталях отсутствуют, что снижает их себестоимость. Кроме того, конструкционная сталь с нано-трубками приобретает устойчивость к коррозии.

Использование нано-технологий в производстве конструкционных материалов позволяет: снизить расход металлов за счет облегчения массы изделий в связи с уникальными физико-механическими свойствами нано-структурированных материалов; снизить затраты в процессе эксплуатации изделий за счет повышения их долговечности и снижения вероятности отказов; снизить затраты на обработку изделий за счет повышения пластичности материалов.

Применение конструкционных нано-структурированных материалов делает возможным инновационное перевооружение машиностроения и также другой промышленности: авиакосмического, энергетического, станкоинструментальной, горнодобывающей, медицинской промышленности и топливно-энергетического комплекса. Ресурс изделий различного назначения, изготовленных с применением нано-материалов, может увеличиться от 200 до 500% .

В заключении следует отметить, что ключевые технологии и материалы всегда играли большую роль в истории цивилизации, выполняя не только узко производственные функции, но и социальные. Достаточно вспомнить, как сильно отличались каменный и бронзовый века, век пара и век электричества, атомной энергии и компьютеров. По мнению многих экспертов, XXI в. будет веком нано-науки и нано-технологий, которые и определяют его лицо. Воздействие нано-технологий на жизнь обещает иметь всеобщий характер, изменить экономику и затронуть все стороны быта, работы, социальных отношений. С помощью нано-технологий мы сможем экономить время, получать больше благ за меньшую цену, постоянно повышать уровень и качество жизни.

Главная надежда нано-технологий связана с тем, что удастся двигаться не «сверху вниз», а «снизу вверх», то есть выращивать нано-структуры, нано-материалы, нано-объекты. Нано-технологии требуют больших объемов материалов, собирать их атом за атомом невозможно. Поэтому есть два основных подхода к нано-технологиям:

1. Нужно организовать процессы так, чтобы нано-структуры собирались сами, образуя то, чего бы нам хотелось. Другими словами, это процессы самоорганизации, самоформирования и самосборки.

2. Решение многих проблем нано-технологий требует совместной деятельности физиков, химиков, математиков, биологов – общего языка, понятий и моделей – междисциплинарного подхода. Кроме того, именно широкий междисциплинарный взгляд дает понимание того, чего, в принципе, возможно достичь, чего хотелось бы достичь, и главное – чего хотелось бы избежать. Здесь первостепенное значение приобретает проектирование будущего, в котором технологические, экономические, политические, военные и социальные проблемы оказываются значительно более взаимосвязанными, чем ныне. Это обусловлено совершенно новыми технологическими возможностями.

В самом деле, чтобы нано-технологии не остались научной фантастикой, они должны найти свое место в экономике, включиться в существующие экономические циклы или создать новые. Это требует активного мониторинга и сопровождения на всех этапах от лаборатории до рынка. Это качественно новый уровень управления, позволяющий решать организационно-экономические проблемы невиданного уровня сложности.

В развитых странах осознание ключевой роли, которую уже в недалеком будущем будут играть результаты работ по нано-технологиям, привело к разработке широкомасштабных программ по их развитию при государственной поддержке.

#### **Список литературы**

1. Нанотехнологии в ближайшем десятилетии. Прогноз направления исследований / Дж. Уайтсайлес [и др.] / под ред. Р.С. Уильямса и П. Аливисатоса. – Пер с англ. – М.: Мир, 2002. – 292 с.
2. Рошин, В.Е. Основы производства нано-кристаллических и аморфных металлов: учебное пособие / В.Е. Рошин, А.В. Рошин. – Челябинск: Издательский дом ЮУрГУ, 2009. – 168 с.
3. Гусев, А.И. Нано-материалы, нано-структуры, нано-технологии / А.И. Гусев. - М., 2005. - С. 51-55, 78-91.
4. Кобаяси, Н. Введение в нано-технологии / Н. Кобаяси. - М., 2005. - С. 10-17.
5. Пул, Ч. Нано-технологии / Ч. Пул, Ф. Оуэнс. - Пер. с англ. – М.: Техносфера, 2005. - С. 7-20.
6. Нано-технология в ближайшем десятилетии. Прогноз направления развития / под ред. М.К.Роко, Р.С.Уильямса и П.Аливисатоса. - Пер. с англ. - М.: Мир, 2002. - С. 54-63.
7. Структура и свойства нано-кристаллических материалов / под ред. Г.Г. Талуда и Н.Н. Носковой. - Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 1999. - С. 123-140.
8. Суздаев, И.П. Нано-технология: физико-химия нано-кластеров, нано-структур и нано-материалов / И.П. Суздаев. - М., 2006.

УДК 665.6/.7

*Э.П. Сиомара, Т.Л. Давид*

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»

#### **Волоконно-оптические технологии и экономическая эффективность добычи нефти**

Увеличение добычи и запасов нефти и газа с целью обеспечения постоянства и устойчивости сектора является важным историческим моментом в нефтегазовой отрасли Колумбии. 0,012 млрд. баррелей нефтяного эквивалента соответствует хорошо известным ресурсам тяжелой нефти, сверхтяжелой нефти и битума. Сложные технологии были необходимы для разработки нефтяных месторождений. Запасы 80% расчетной тяжелой нефти могут быть восстановлены с помощью тепловых операций на месте. Однако операция заводнения паром испытывает множество типов проблем, поэтому периодические обследования температуры в стволе скважины необходимы для того, чтобы улучшить управление тепла и в конечном итоге повысить прибыльность. Оцифровка и автоматизация нефтега-

зовой технологии и возрастающей потребности для эффективности, производительности и безопасности в операциях предлагают больше возможностей для использования волоконной оптики в нефти и газе.

Во всем мире нефть делится на два типа: традиционную (легкую) нефть, которую легко добывать и перерабатывать, и нетрадиционную (тяжелую), которую, по причине ее химического состава, сложно добывать и перерабатывать, на что требуются дорогостоящие технологии. Из всех мировых запасов нефти 30% являются традиционными и 70% нетрадиционными. Из последних 25% являются тяжелой нефтью и 45% сверхтяжелой нефтью и битумом.

Латинская Америка возглавляет рейтинг крупнейших запасов тяжелой нефти в мире и обладает 48% запасов (2 млрд. баррелей нефтяного эквивалента – БНЭ). На втором месте находится Северная Америка с 28% (1,2 млрд БНЭ). В Латинской Америке крупнейшие запасы тяжелой нефти принадлежат Венесуэле, которая обладает 87% из них (1,7 млрд. БНЭ). На пятом месте – Колумбия с 0,6% (0.012 млрд. БНЭ).

В настоящее время тяжелая нефть составляет больше половины добычи нефти в Колумбии. Добывание тяжелой нефти является все более важным ресурсом для развития данной отрасли в стране. Таким образом, управление бизнесом должно гарантировать сохранение и увеличение объемов производства нефтяных запасов и дополнительно создать положительное влияние на промышленность, другие отрасли и национальную экономику.

Многие колумбийские предприятия сферы товара и услуг имеют значительный опыт и знания в работе с тяжелой нефтью. Несмотря на это, они должны поддерживать конкурентоспособность с помощью бизнес-стратегий, сфокусированных на новых технологиях и достижениях, которые позволят им более частую, точную и быструю добычу нефти, с учетом возможных проблем с инфраструктурой, технологией, людскими ресурсами и затратами на производство. Сложность добычи, транспортировки и переработки, а также высокая вязкость и плотность тяжелой нефти требует дополнительных термических и химических обработок для эффективной добычи, что предполагает дополнительные расходы в процессе.

Необходимость удовлетворения экономических требований оправдывает использование систем мониторинга температуры основанных на волоконно-оптической технологии в нефтяных скважинах, в которых применяются высоко-тепловые обработки, которые облегчают добычу тяжелой нефти.

Преимущества волоконно-оптической технологии:

- измерение теплового профиля одновременно по всей длине ствола скважины в режиме реального времени без перемещения датчика;
- измерение профиля температурных колебаний по всей длине ствола скважины в непрерывном режиме;
- высокая стабильность работы оптоволоконных датчиков в агрессивной среде, обеспечивающая функционирование системы термометрии на протяжении всего периода функционирования скважины;



- определение профиля приемистости в нагнетательных скважинах;
- контроль эффективности закачки, обнаружение локальных зон потерь тепла в паронагнетательных скважинах;
- определение эффективности закачки компримированного газа в газоконденсатных скважинах;
- выявление зон нарушения герметичности эксплуатационной колонны и Насосно-компрессорные трубы (НКТ).

Вышеперечисленные преимущества волоконно-оптической технологии делают ее идеальным способом получения тепловой информации в нижней части нефтяных скважин, особенно в высокотемпературных скважинах.

В самом простом виде система волоконно-оптического распределенного измерения температуры состоит из оптического волокна в защитной трубке, источника лазерного излучения, оптического разветвителя, блока обработки оптоэлектронного сигнала и дисплея. Оптическое волокно – тонкое, как человеческий волос, всего лишь около 100 микрон в диаметре. Оно состоит из сердцевины диаметром от 5 до 50 микрон и оболочки, изготовленных из кварцевого стекла. Стекло сердцевины и оболочки имеет разный состав (например, из-за добавок других компонентов, таких как германий или фтор, в составе оболочки), чтобы различались показатели преломления и другие светодисперсионные характеристики.

Источник лазерного излучения посылает в сердцевину оптического волокна световые импульсы длительностью 10 нс (за это время каждый из них успевает пройти расстояние около 1 м). У сердцевины показатель преломления выше, чем у оболочки, и свет, отклонившийся от оси сердцевины, в конце концов попадает на ее границу с оболочкой под углом, величина которого обеспечивает его отражение обратно к оси сердцевины. Происходит так называемое полное внутреннее отражение.

Часть этого рассеянного света отражается обратно и возвращается по оптоволокну к источнику лазерного излучения. На этом пути сигнал обратного рассеяния отделяется от входящего импульса света направленным оптическим ответвителем. После этого отраженный сигнал посылается в высокочувствительное приемное устройство, где сигнал комбинационного рассеяния света отфильтровывается от доминирующего излучения обратного рэлеевского и бриллюэновского рассеяния.

Энергетический обмен между рассеивающейся молекулой и фотоном при комбинационном рассеянии зависит от температуры. Сигнал комбинационного рассеяния имеет две компоненты: стоксову и антистоксову. Стоксова компонента, длина волны которой больше, имеет очень слабую температурную зависимость, в отличие от антистоксовой компоненты обратного рассеяния с меньшей длиной волны, которая сильно зависит от температуры. Отношение этих двух компонент прямо пропорционально температуре рассеивающей среды.

Кроме того, путем анализа излучения обратного рассеяния можно определить расстояние до места его возникновения в оптоволокне. Так как продолжительность каждого входящего импульса равна 10 нс, интервал, на котором произошло обратное рассеяние, точно соответствует одному из метровых отрезков оптоволокна. Следовательно, расчет профиля температуры по всей длине оптоволокна не требует ничего иного, кроме источника лазерного излучения, анализатора и знания исходной температуры в наземной части системы. В частности, нет необходимости в калибровке как отдельных точек по длине оптоволокна, так и всего оптоволокна перед его спуском.

В Колумбии (в случае добычи тяжелой нефти), волоконно-оптическая система была расположена по всей длине скважины. В течение примерно двух месяцев, был обеспечен надзор и контроль распределения введенного высокотемпературного пара в нефтяную скважину. В этой процедуре система измерила температуру выше 260 °С и обеспечила надзор и контроль в период добычи тяжелой нефти после нагрева, помогая инженерам лучше понимать, что происходит в скважине. Таким образом, система позволила руководителям проекта улучшить свою бизнес-стратегию с целью снижения оперативных расходов, оптимизации этапов работы и количества введенного пара в скважину, повышая эффективность добычи.

Устойчивость при высоких температурах, способность контролировать температуру в реальном времени, универсальность установки в нефтяных скважинах и преимущества волоконно-оптической технологии обеспечивают лучшие критерии при принятии решений и создании стратегий в качестве варианта для повышения производительности и эффективности в добычи запасов тяжелой нефти.

#### **Список литературы**

1. SMOLEN, James. Cased Hole And Production Log Evaluation. U.S.A: Pen Well, 1996. -360 p.
2. Burnei Field Trial Of A Fiber Optic Distributed Temperature Sensor (Dts) System In A 1000 mt. Open Hole Horizontal Oil Producer. Paper SPE No. 84324. U.S.A, October 2003.
3. Fiber Optic Temperature Monitoring Technology. Paper SPE No. 54599. Alaska, May 1999.
4. Fiber Optic Used To Support Reservoir Temperature Surveillance In Duri Steamflood. Paper SPE No. 93240. Indonesia, April 2005.
5. Installation And Aplication Of Permanent Downhole Optical Pressure/Temperature Gauges And Distributed Temperature Sensing In Producing Deepwater Wells At Marco Polo. Paper SPE No. 95789 U.S.A, October 2005.
6. Installation Of In-Well Fiber-Optic Monitoring Systems. Paper SPE No.77710. U.S.A, October 2002.
7. Тяжелая нефть: вызов для Колумбии [Электронный ресурс]: Автор информации на июня 2015 года Опубликовано В «Campetrol», – Электрон. текстовые дан. – Колумбия: [б.и.], 2015. – Режим доступа: <http://campetrol.org/crudos-pesados-el-reto-para-colombia/> , свободный.

***И.Ш. Шумилова***

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **Ориентация на «экологизацию» современных технологий**

Главные надежды в решении острейших экологических проблем (к ним относятся и ресурсные) возлагаются сегодня на технологические прорывы. В последние годы развитые страны переориентируют свое развитие на реализацию стратегии экологически ориентированного роста, одной из главных составляющих которой становятся «зеленые» технологии.

На сегодняшний день не существует единого определения понятия «зеленых», или экологически чистых (экологических), технологий. Общий подход предполагает достижение их главной цели – снижения негативного воздействия на окружающую среду, например, за счет уменьшения количества отходов, повышения энергоэффективности, улучшения дизайна для сокращения объема потребляемых ресурсов.

Согласно классификации организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСД), «зеленые» технологии охватывают следующие сферы:

- общее экологическое управление (управление отходами, борьба с загрязнением воды, воздуха, восстановление земель и пр.);
- производство энергии из возобновляемых источников (солнечная энергия, биотопливо и пр.);
- смягчение последствий изменения климата;
- снижение вредных выбросов в атмосферу;
- повышение эффективности использования топлива, а также энергоэффективности в зданиях и осветительных приборах.

Фактически «зеленые» технологии охватывают все сферы экономики: энергетику, промышленность, транспорт, строительство, сельское хозяйство и т.д. В настоящее время они внедряются во всю цепочку деятельности компаний, включая, помимо производства, потребление, менеджмент и методы организации производства.

Экологические технологии, как правило, позволяют значительно снизить потребление ресурсов, расширить использование побочных продуктов. Более эффективной становится добыча нефти и газа, передовые технологии позволяют в течение длительного времени эксплуатировать даже старые нефтяные месторождения. В «зеленом» строительстве не только повторно используются строительные материалы, но утилизируется мусор, применяются новые изолирующие материалы и альтернативные источники энергии, отработанный теплый воздух идет на отопление и пр. Среди главных сфер разработки «зеленых» технологий ключевой является энергетика. Основные направления ее «экологизации» – повышение энергоэффективности и развитие новых источников энергии, в первую очередь возобновляемых.

Наиболее простыми и эффективными методами снижения потребления энергии и решения других экологических проблем становятся применение технологий, ориентированных на улучшение теплоизоляции зданий, использование более легких материалов в транспортных средствах, снижение утечек воды в муниципальных системах, а также совершенствование методов хранения сельскохозяйственной продукции. В сущности, любые меры по снижению ресурсоемкости в использовании материалов и дизайне могут оказать существенное влияние на окружающую среду.

В целом ряде развитых стран действуют масштабные государственные планы и программы стимулирования разработки экологических технологий и инноваций, создаются специальные исследовательские центры и фонды. Значительным стимулом развития «зеленых» технологий служат стандарты, налоги, субсидии и другие меры государственной политики, а также новые возможности, открывающиеся перед бизнесом на экологическом рынке, который быстро растет под влиянием спроса со стороны потребителей (так называемый метод «кнута и пряника»).

Быстрее всего растут вложения в сфере производства биотоплива второго поколения (среди наиболее перспективных разработок – целлюлозное и биодизельное топливо на основе водорослей), в технологии «интеллектуальных сетей», осветительного оборудования, высокотемпературных сверхпроводников и в области развития солнечной энергетики.

Важную роль в проведении научных исследований и разработок играют частные компании (включая малый и средний бизнес), которые рассматривают их в качестве возможности повысить эффективность производства и, как следствие, свои конкурентные преимущества

Один из основных показателей развития «зеленых» технологий – патентная активность. В 2000-е годы значительный рост демонстрировали технологии по смягчению последствий изменения климата. Наибольшими темпами увеличивалось число патентов в сфере возобновляемой энергетики и контроля над загрязнением воздуха. Так, по сравнению с 1997–1999 гг. число патентов в сфере солнечной энергетики выросло в три раза. Намного медленнее растет число патентных заявок в области хранения энергии и переработки материалов. По данным организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), доля России в общем числе «зеленых» патентов в мире составляет менее 1% [2].

По расходам в основных «экологических» областях (загрязнение воздуха и воды, управление отходами) Россия уступает многим не только развитым странам, но даже Индии и Китаю. Еще более серьезные проблемы возникают при внедрении экологических технологий. На первоначальном этапе развитие «зеленых» технологий может быть весьма затратным, однако в дальнейшем, как показывают исследования, «озеленение» может обеспечить не только увеличение капитала, но и более высокий уровень ВВП. Это во многом зависит от проводимой государством политики, призванной сглажи-

вать различия в ценах на «коричневые» (технологии, характеризующиеся высоким уровнем загрязнения окружающей среды) и «зеленые» технологии. По данным исследовательской компании «Plunktt Research» доходы компаний от продаж «зеленых» технологий в 2010 г. составили более 2 трлн. долл. К 2020 г., по прогнозам, они вырастут до 8,33 трлн. долл [3].

#### Патентная активность в разработке технологий в России [2]

Технология (патенты)	Год				
	2000	2003	2006	2009	2011
Все технологии (патенты)	1287	15218	14548	15272	15821
Избранные технологии, связанные с окружающей средой	118	791	807	788	816
Экологический менеджмент	53	454	445	429	478
Адаптационные технологии, связанные с водой	4	49	43	38	39
Борьба с изменением климата	65	306	343	347	332
Технологии, связанные с производством, передачей или распределением энергии	32	239	273	260	242
Технологии с захватом, хранением парниковых газов	0	2	4	5	2
Технологии, связанные с транспортом против изменения климата	29	48	46	63	69

Согласно впервые опубликованному в 2012 г. Всемирным фондом дикой природы (WWF) и компанией «Cleantech» рейтингу стран, в которых созданы наиболее благоприятные условия для развития нового бизнеса в сфере экологически чистых технологий, Россия оказалась на последнем месте – вместе с Саудовской Аравией, Румынией, Грецией и Турцией. Среди лидеров рейтинга – Дания, Израиль, Швеция, Финляндия и США. В исследовании тридцать восемь крупнейших развитых стран оценивались по пятнадцати показателям, характеризующим состояние инновационной деятельности в сфере «зеленых» технологий в стартапах, соотнесенное с размерами страны [3].

В последние годы в России наблюдается активизация технологической деятельности в рамках реализации идеи инновационной экономики. Принимаются новые программы, планы и законы:

- утверждены президентом 30.04.12 г. «Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации до 2030 г.», в котором обозначена необходимость перенаправления экономики в сторону экологически ориентированного роста. Среди прочих мер документ определяет необходимость разработки и внедрения инновационных ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий;

- принят Федеральный закон № 458 «О внесении изменений в Федеральный закон об отходах производства и потребления», который призван повысить эффективность регулирования в области обращения с отходами, создать условия для привлечения инвестиций и иных финансовых средств в создание и эксплуатацию инфраструктуры по обращению с отходами, в том

числе твердыми коммунальными отходами, сформировать новые экономические инструменты для вовлечения отходов в хозяйственный оборот. Подготовка данного закона заняла 4,5 года. Документ носит системообразующий и комплексный характер. Изменения вносятся в более чем 20 федеральных законов. Он охватывает 2 сферы регулирования: природоохранную и жилищно-коммунальную, но при этом во многом развивает экономическую составляющую деятельности по обращению с отходами;

- Правительством РФ подготовлен проект Федерального закона, направленный на совершенствование системы нормирования воздействий на окружающую среду № 584587-5 «О внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ в части совершенствования нормирования в области охраны окружающей среды и введения мер экономического стимулирования хозяйствующих субъектов для внедрения наилучших технологий» [4].

Выступая на XII Международном инвестиционном форуме «Сочи-2013», в рамках круглого стола «Повышая качество жизни: экологические проекты и зеленые технологии» заместитель министра природных ресурсов и экологии РФ Ринат Гизатулин отметил: «Сегодня очевидно: зеленые технологии – важнейший инструмент развития целого ряда отраслей, состояние дел в которых напрямую отражается на экономической безопасности и на комфорте среды обитания. В первую очередь я говорю о строительном секторе, энергетическом комплексе, транспорте и отрасли управления отходами. Без инноваций данные рынки будут стагнировать. При этом обозначенные мною отрасли непрерывно пересекаются, что позволяет называть зеленые технологии межотраслевым инструментом развития» [3].

Примером эффективной деятельности региональных властей может послужить политика, реализуемая, например, в Татарстане. В прогрессивной Республике «зеленые» стандарты используют при реализации проектов «Смарт Сити Казань» и «Иннополис». Основной «зеленый» объект данного региона – строительство крупнейшей в стране биогазовой станции, работающей на отходах животноводства и свекольном жоме в поселке Ромодановское (Мордовия). На сегодняшний день это самый крупный проект в сфере биоэнергетики в России.

В перспективе ожидается дальнейшее ускоренное развитие широкого спектра экологически чистых технологий, которые станут лидирующими в развитии мирового хозяйства в XXI в. К наиболее острым глобальным экологическим проблемам сегодня относят изменение климата, доступ к качественной воде и другим ресурсам, а также утрату биоразнообразия, поэтому можно предположить, что развитие технологий будет направлено на их решение.

По мнению экспертов, в первую очередь будут развиваться технологии, направленные на повышение эффективности транспортных средств и строительных материалов. Новые методы производства, по всей вероятности, будут объединять ряд технологий, таких как нано-, био- и информационные технологии; будет по-прежнему прослеживаться тенденция к миниатюриза-

ции продукции. Прорывы ожидаются в области создания устройств хранения энергии, что играет особую роль в развитии возобновляемой энергетики, так как позволяет запасать и использовать эти виды энергии спустя некоторое время. Отсутствие таких возможностей сегодня серьезно ограничивает прогресс в этой области. Большие надежды возлагаются на биотехнологии (особенно в области восстановления окружающей среды, включая ее очистку от тяжелых металлов и химикатов), нанотехнологии в сельском хозяйстве и энергетике (например, в производстве светодиодов, нанопокрyтия для хранения и производства энергии, а также в зданиях) и т.д.

#### **Список литературы**

1. Пискулова, Н.А. Зеленые технологии в глобальной экономике [Электрон. ресурс] / Н.А. Пискулова // Официальный сайт российского совета по международным делам (РСМД). - Режим доступа [http://russiancouncil.ru/inner/?id\\_4=508#1](http://russiancouncil.ru/inner/?id_4=508#1).
2. Официальный сайт организации экономического сотрудничества и развития (OECD) [Электрон. ресурс]. - Режим доступа: [http://stats.oecd.org/Index.aspx?lang=fr&DataSetCode=GREEN\\_GROWTH#](http://stats.oecd.org/Index.aspx?lang=fr&DataSetCode=GREEN_GROWTH#).
3. Зеленые технологии в России // Официальный сайт международного объединения «Экокластер» [Электрон. ресурс]. - Режим доступа [http://ecocluster.ru/helpful\\_information/?ID=14643](http://ecocluster.ru/helpful_information/?ID=14643).
4. Информационно-правовая база «Консультант Плюс» [Электрон. ресурс]. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

УДК 338;633.8

*Н.С. Белокурено*

ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ

### **Экономическая эффективность адаптивного подхода к возделыванию масличных культур в Алтайском крае**

В Алтайском крае под масличными культурами занято около 10% всех посевных площадей, хотя природно-климатические условия отдельных районов позволяют расширить возделывание данных культур. Приведен расчет экономической эффективности проекта по возделыванию и переработке таких культур, как лен-кудряш и рыжик яровой.

**Актуальность.** Одними из задач, обозначенных Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы, являются: стимулирование роста производства основных видов сельскохозяйственной продукции и производства пищевых продуктов, направленное на импортозамещение (в данном контексте речь идет о росте производства отечественного льняного и рыжикового масла в замещение оливкового); повышение уровня рентабельности в сельском хозяйстве для обеспечения его устойчивого развития (эта задача может быть решена путем использования адаптивного метода).

**Цель** – определение экономической эффективности адаптивного подхода к возделыванию масличных культур в Алтайском крае.

**Задачи:** 1) рассмотрение понятия «адаптивный подход»; 2) анализ современного состояния исследуемой отрасли; 3) обоснованный расчет экономической эффективности возделывания масличных культур.

**Материал и методы.** Технология возделывания сельскохозяйственных культур – это научно обоснованный регламент производственного процесса, устанавливающий очередность проведения операций (приемов) и параметры их проведения (качество). В настоящее время наряду с прочими видами выделяют адаптивную технологию, то есть приспособленную (адаптированную) к условиям конкретного хозяйства, микрзоны, агроландшафта – погоде, почвам, рельефу, имеющемуся набору техники и кадров. Адаптивный подход в сельском хозяйстве - система получения сельскохозяйственной продукции, обеспечивающая максимальную окупаемость каждой единицы антропогенной энергии, введенной в агроэкосистему в виде удобрений, пестицидов и др. Одно из важнейших условий адаптивного подхода заключается в выращивании таких культур и сортов и разведении таких видов и пород животных, ко-



торые могли бы наиболее эффективно использовать биоклимат, потенциал каждой почвенно-климатической зоны.

В Алтайском крае под масличными культурами занято 9,5% посевных площадей (в основном крупных и средних хозяйств – 47%). Наибольший удельный вес в структуре площадей под масличными культурами занимает подсолнечник (более 90%). Возделывают также сою, рапс, горчицу. На лен-кудряш приходится около 10%, при этом площади под данной культурой увеличиваются в динамике и в 2015 г. составили 55,2 тысяч га. Большинство хозяйств, возделывающих масличные культуры, занимаются их переработкой. Растительное масло выпускают более 110 предприятий в 26 районах и семи городах Алтайского края. Основными производителями этого продукта являются крупные и средние предприятия, на долю которых приходится 77% выпускаемого в Алтайском крае масла, это: ООО «АгроСиб-Раздолье», АО «Алейскзернопродукт», АО «Мельник», АО «Бийский маслоэкстракционный завод», ООО «Славгородский маслозавод», ООО «Свеча», ООО «НПП «Би-нака» и др.

Более 63% поставок растительного масла в Сибирском федеральном округе дают производители Алтайского края. Ежедневно в Алтайском крае производится около 450 т растительного масла.

**Методы исследования:** общенаучные и частнонаучные методы (системный метод, синтез и анализ, метод аналогии и сравнения).

В ходе проведенного исследования коллективом студентов под руководством Белокурченко Н.С. в рамках разработки проекта по возделыванию и переработке масличных культур для всероссийского конкурса были получены следующие результаты.

**Результаты и обсуждение.** Природно-климатические условия Кытмановского района Алтайского края позволяют возделывать такие масличные культуры, как рыжик яровой – сорт «Омич» и лен-кудряш – сорт «Северный».

Предусматривается, что основными видами экономической деятельности некоего крестьянско-фермерского хозяйства будут: производство льняного и рыжикового масла; реализация жмыха; продажа семян льна и рыжика; продажа льняной тресты. Проект рассчитан на 5 лет, численность работников – 9 человек. Арендная площадь земель сельскохозяйственного назначения – 300 га. Расчет денежного потока представлен в табл. 1.

При формировании ценовой политики учитываются следующие основополагающие принципы ценообразования: непрерывный анализ и контроль затрат на оказываемые услуги; сохранение и расширение клиентской базы; учет особенностей спроса; уровень жизни населения на селе; покупательская способность.

Прогноз выручки строится с учетом 10% возможного недополучения за счет влияния погодных условий, невыполнения обязанностей контрагентов и т.д.

Затраты включают в себя затраты на семена (в первый год), на удобрения, гербициды, пестициды, ГСМ, тару, оплату труда и отчисления на социальные нужды, реклама и т.д.

Таблица 1 – Расчет денежного потока, руб.

Показатели	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год
Выручка	15196950	29377260	29377260	29377260	29377260
Затраты,	3 738 185	5987808	6504614	6984179	7586981
в том числе амортизация	84850	169700	169700	169700	169700
Прибыль	12 049 335	24 525 408	24 008 602	23 529 037	22 926 235
Чистая прибыль	12 049 335	24 525 408	24 008 602	23 529 037	22 926 235
Амортизация (+)	84 850	169 700	169700	169700	169700
Капитальные вложения (-)	2950000	0	0	0	0
Денежный поток (ДП)	9 184 185	24 695 108	24 178 302	23 698 737	23 095 935
Коэффициент дисконтирования (r)	0,8065	0,6504	0,5245	0,4230	0,3411
Дисконтированный денежный поток (ДДП = ДП * r)	7406601	16060814	12681212	10023940	7878202
Сумма ДДП	54050768				

Ставка дисконтирования в данном случае рассчитана методом кумулятивного построения:  $R = R_f + R_1 + R_2 + R_3 + \dots = 24\%$ .

Безрисковая ставка доходности ( $R_f$ ) - ставка по депозитам Сбербанка России 10,61% (январь, 2016); премия за риск – 13,0%.

Окупаемость данного проекта составила менее 1 года (табл. 2).

Таблица 2 – Показатели экономической эффективности проекта

Показатель	Значение
NPV (чистый дисконтированный доход) (ДДП – КВ), руб.	51100768
Дисконтированный срок окупаемости проекта (число лет, предшествующих году окупаемости, + (невозмещенная стоимость на начало года окупаемости / ДДП в год окупаемости)), годы	0,3

**Вывод.** Таким образом, в Алтайском крае, используя адаптивный подход, возможно возделывание масличных культур. При этом расчеты показывают, что данная отрасль (включая переработку) экономически эффективна.

#### Список литературы

1. Официальный сайт Центрального банка РФ [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://cbr.ru>.
2. Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Алтайскому краю [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://akstat.gks.ru>

**С.Н. Буторин**

Пермский филиал ФГБУН «Институт экономики УРО РАН»

**Адаптивная к конкурентным условиям система управления предприятиями аграрного сектора экономики региона**

Цель представленного исследования состоит в выявлении тенденции развития системы управления предприятиями аграрного сектора в конкурентных условиях. Основная тенденция развития системы управления, с учетом ориентации развития самого аграрного сектора на интенсификацию и укрупнение и при этом на усиление конкуренции, направлена на интеграцию управления, с целью его профессионализации и, как следствие, повышение эффективности. С учетом этого предлагается перспективную систему управления формировать на базе структур управления типа агрокластеров.

Развитие системы управления предприятиями аграрного сектора в России с точки зрения определения ее особенностей и тенденции может быть наглядно проиллюстрировано эволюцией систем хозяйственного управления (табл.).

**Эволюция систем хозяйственного управления в аграрной отрасли России**

Название системы	Период	Характеристики и особенности системы
Общинно-крестьянская	до 1906	Органом управления выступали сами крестьяне (система самоуправления), вопросы решались на общем сходе крестьян (народном вече). Потребность в профессиональном управлении отсутствовала полностью в связи с примитивностью производственной деятельности и отсутствием необходимости в ее совершенствовании
Крестьянско-индивидуальная (кулачская)	1906 – 1917	Органом управления выступал глава крестьянской семьи. Появляется необходимость управления общепроизводственными вопросами, земельными и торговыми делами
Крестьянско-кооперативная	1918 – 1930	Наряду с управлением производством появляется управленческая деятельность, связанная с организацией и координацией труда членов кооператива, а также наемных работников
Колхозно-государственная	1930 – 1960	Формируются первые органы управления – правления колхозов. Подчиненность этого управления решениям советов народных комиссаров. Военный режим управления
Планово-административная	1960 – 1980	Усиление централизации управления аграрной отраслью с одновременной ее специализацией. Программно-целевое планирование и жесткий контроль выполнения производственных заданий со стороны государства. Образование отраслевых и межотраслевых (АПК) структур управления на всех уровнях

Название системы	Период	Характеристики и особенности системы
Хозрасчетно-саморегулируемая	1980 – 1992	Зарождаются элементы саморегулирования в управлении на уровне предприятия. Развиваются внутривозвращенные коммерческо-хозрасчетные отношения. Появляется экономическая заинтересованность в достижении положительных результатов производственно-хозяйственной деятельности
Рыночно-многоукладная	1992 – по наст. время	Децентрализация системы управления аграрным сектором. Передача большинства управленческих функций на уровень хозяйствующих субъектов. Индикативное планирование, самоконтроль и регулирование
Интегрированно-конкурентная	Перспективная	Организация управления на принципах профессионализма, целеориентированности, независимости, открытости, оптимальной интеграции, платности. Появление профессиональных управляющих, их союзов, независимых директоров, корпоративной культуры управления, базовых правил (принципов) управления

Примечание: таблица составлена по результатам исследований автора [1].

В колхозной форме хозяйствования производительность и эффективность были значительно выше, чем в крестьянской (во всех ее разновидностях), но все-таки уже в 70-е годы начали выявляться реальные проблемы, связанные с малой заинтересованностью трудового коллектива в повышении результативности своего труда. Объяснением этому является то, что, если в общине или крестьянском кооперативе крестьянин был собственником произведенной продукции и распоряжался ею по своему усмотрению, за исключением общественных нужд, то колхозник утратил право распоряжаться продукцией, произведенной в обобществленном коллективном хозяйстве.

Именно с целью большей заинтересованности колхозов в повышении эффективности своей деятельности с 80-х годов начинается практическая реализация мер по переходу от планово-административной системы с фондируемым распределением продукции к системе договорных отношений, развитию хозяйственной самостоятельности и инициативы работников в увеличении производства продукции.

Началом перехода к этой системе можно считать период внедрения в комплексных бригадах, в составе укрупненных коллективных хозяйств, хозрасчетной системы управления хозяйственной деятельностью. Основное, что предусматривалось в данном подходе к управлению, заключалось в наделении большей самостоятельностью в принятии управленческих решений внутренних подразделений хозяйств. Предполагалось, что комплексные бригады будут функционировать как автономные балансовые единицы, полномочные самостоятельно вести не только производственную, но и коммерческую и финансовую деятельность.

Такие подразделения должны были вести собственный производственный план, бухгалтерский и управленческий учет, а самое главное – занимать-

ся закупом необходимых для хозяйственной деятельности материально-производственных ресурсов и сбытом готовой продукции.

Почти десятилетний период внедрения хозрасчетных отношений так и не привел к ожидаемым результатам. Опираясь на результаты опроса руководителей и главных специалистов, работающих в тот период в хозяйствах Пермской области, можно сформулировать основные причины, по которым хозрасчетная система управления в имеющихся на тот период экономических условиях хозяйствования так и не смогла обеспечить достижение поставленной цели:

- крайне низкая квалификация персонала производственных подразделений для самостоятельного выполнения всех передаваемых на этот уровень управленческих функций, что приводило к их формальному выполнению или невыполнению;

- слабая заинтересованность, а часто нежелание руководителей центральных аппаратов, правлений хозяйств делегировать часть управленческих функций в низовые звенья;

- отсутствие материально-имущественной основы для ведения самостоятельной деятельности. Все производственные фонды, включая земельные, и получаемая продукция принадлежали хозяйству в целом. Трудовые коллективы не могли самостоятельно распоряжаться ими, что делало их неполноценными экономическими субъектами.

Именно последняя причина послужила предпосылкой для дальнейшего совершенствования системы управления предприятий аграрного сектора, проводимого государством. К концу 80-х годов многие ученые и государственные деятели сходились во мнении, что малые, частные формы организации общественного труда обладают значительным потенциалом в развитии производства, повышении его производительности, обеспечении повышения личного благосостояния граждан посредством самозанятости.

В 90-е годы, несмотря на реформирование, в том числе аграрного сектора экономики, из-за отсутствия достаточной для его развития инфраструктуры пришло понимание, что малочисленный отряд фермеров не сможет обеспечить решение продовольственных задач. Почти сразу, с середины 90-х годов, государство начинает увеличивать импорт продовольственных товаров. Это автоматически сказалось на снижении спроса, а следовательно, и цены перерабатывающих предприятий на продукцию сельского хозяйства, начал складываться внутренний диспаритет цен.

В результате этого и с целью хоть как-то обеспечить финансовую стабильность сельскохозяйственные товаропроизводители стали создавать собственную малоформатную переработку и локальную торговлю. Стали образовываться так называемые агрофирмы, когда на базе крупного сельскохозяйственного предприятия или объединения нескольких предприятий создавались цеха по переработке сельскохозяйственной

продукции с ее последующей продажей через сеть собственной торговли на местных рынках.

С насыщением продовольственного рынка, в первую очередь импортной продукцией, с развитием сетевого продовольственного ритейла формат малотоварных агрофирм становился неконкурентоспособным. Сетевые продуктовые торговые центры, которые с 2000-х годов начинают занимать на продовольственном рынке доминирующую долю, отдают приоритет в сотрудничестве с крупными поставщиками продукции, которые могут обеспечить стабильные, ежедневные поставки продуктов стандартного качества. Таким образом, продукция малоформатных перерабатывающих цехов стала маловостребованной.

В связи с этим в последние годы в сфере организации агропроизводства начинают отдавать приоритет таким фундаментальным принципам рыночной экономики, как интенсификация, концентрация и капитализация. Следовательно, возрастает роль интеграции и кооперации предприятий аграрного сектора экономики.

Это показывает, что эволюция систем управления предприятиями аграрного сектора экономики России имеет тенденцию движения от простого к сложному, от малого к крупному. Это свойственно как для технологии и организации производства, используемых средств труда, размеров функционирующих предприятий, так и для систем хозяйственного управления. Следовательно, в современных условиях хозяйствования в аграрном секторе экономики в условиях глобализации неизбежен процесс все большей интенсификации, индустриализации, укрупнения, с одной стороны, и повышения конкуренции и соответственно необходимости все большей эффективности производственной деятельности – с другой. Одним из инструментов достижения последнего может быть формирование адаптивных к таким условиям систем управления и соответствующих им структур (организационное развитие).

Так, академиком И.Г. Ушачевым отмечается, что будущее АПК в решающей мере будет зависеть от того, сохранится ли действующая в стране система управления или будут найдены более эффективные ее варианты [8].

Что касается структур управления аграрных предприятий, то анализ таковых в Пермском крае позволяет сделать вывод, что большинство из них построено на основе принципов организации, мотивации и информатизации уровня 1980-1992 гг. (см. табл.).

Наиболее часто встречающаяся на момент проведения исследования организационная структура управления аграрным предприятием в Пермском крае представлена на рис. 1.

Слабые стороны подобных структур, которые выявлены на примере деятельности ООО «Колхоз имени «Ленина» и СПК «Правда» (Ординский район Пермского края), заключаются в следующем [3]:

- распыление функций управления между главными специалистами и руководителями комплексных бригад (бригадирами), что делает невозможным объективно установить индивидуальные КРІ и полноценно определить ответственность каждого за конечный результат;

- несопоставимость уровня компетенций и ответственности у руководителей и специалистов бригадного уровня управления – как правило, уровень первых не позволяет эффективно реализовать вторым большинство управленческих функций;

- разрозненность регламентов управления бизнес-процессами и профессиональных стандартов выполнения работ между подразделениями (бригадами) одного предприятия;

- разноплановые и многочисленные показатели оценки деятельности комплексных бригад и, как следствие, слабый контроль над эффективностью деятельности;

- полное отсутствие внутренней конкуренции между подразделениями одной товарной направленности.

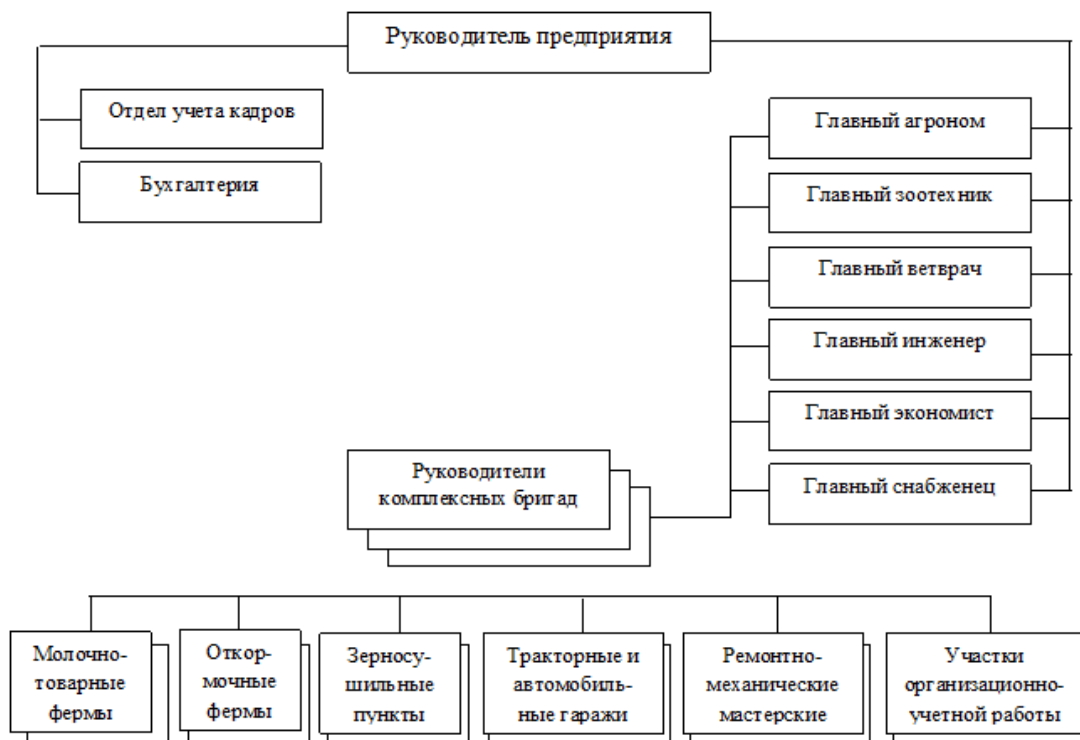


Рисунок 1 – Типичная организационная структура управления аграрным предприятием в аграрном секторе экономики Пермского края [3]

При такой постановке системы управления предприятием невозможна кооперация на уровне бригад с КФХ и ЛПХ, но также затруднена и интеграция КФХ и ЛПХ под эгидой более-менее крупных сельхозпредприятий в районе именно из-за их относительной слабости, неэффективной для построения районной холдинговой структуры системы управления.

Предпочтительнее, по мнению автора, в конкурентных условиях на уровне районов и субъектов РФ формировать структуры управления типа агрокластеров. Организация предприятий аграрного сектора экономики в кластеры, где при нормативной и финансовой поддержке государства (государственно-частное партнерство) возможны обе ветви интеграции крупных (в том числе агрохолдингов), средних и малых форм хозяйствования, является наиболее предпочтительной для развития конкурентной системы управления предприятиями. Для практической реализации этого автором предложена модель организации управления предприятиями аграрного сектора с участием региональных управляющих компаний агрокластеров (рис. 2).



Рисунок 2 – Модель организации управления предприятиями аграрного сектора экономики с участием региональных управляющих компаний агрокластеров [2]

Обращаясь к зарубежной практике, необходимо отметить, что Европейская кластерная обсерватория показывает функционирование в секторах экономики 28-ми стран Западной и Восточной Европы 2101 кластера с общей численностью сотрудников порядка 42 млн. человек. 11,5% кластеров действуют в аграрном секторе экономики при 4,5 млн. человек, работающих в них [7].



Развитие агрокластеров в Европе обусловлено отличиями и преимуществами кластеров по сравнению с существующими способами взаимодействия: снижаются издержки товарообращения, исключается дублирование функций, имеет место повышение общего синергетического эффекта для каждого из участников, достигаемого более тесной кооперацией и всесторонней интеграцией. Данные преимущества закладываются в самой структуре производственного кластера, которая может быть условно представлена как два основных элемента: ядро, образованное основными производящими, перерабатывающими и реализующими продукцию предприятиями аграрного сектора (крупных, средних и малых форм) и сателлиты, образованные совокупностью вспомогательных предприятий, поставляющих дополнительные товары, работы и услуги предприятиям ядра кластера [6].

Кластерные инициативы реализуются на практике и в Российской Федерации. По данным Минэкономразвития РФ и в исследованиях отмечается, что в отечественной экономике реализуется примерно 221 кластерный проект, при этом в аграрном секторе экономик насчитывается порядка 41 проекта (18,6%) [5].

В отечественных исследованиях ряд работ посвящен вопросу агропромышленных кластеров малой формы, кластеров малых форм регионального АПК, где внимание исследователей концентрируется на проблемах вовлечения малых форм предприятий аграрного сектора экономики (ЛПХ, КФХ, ИП) в интегрированные, кооперационные структуры типа кластера [4].

Для создания агрокластеров малых форм необходимо государственно-частное партнерство с целью обеспечения кооперации в нем предприятий, поддерживающих сельхозпроизводителей (сельхозмашиностроение, ремонт сельхозтехники, кормовая, микробиологическая, комбикормовая, минеральных удобрений и средств защиты растений, семеноводство, ветеринария, мелиорация, топливно-энергетический комплекс, строительство, транспорт, наука и образование, финансово-кредитные учреждения, страховые организации) и родственных сельхозпроизводителям отраслей (перерабатывающая, пищевая, легкая, машиностроение для легкой и пищевой промышленности, торгово-посреднические организации).

Управление самим агрокластером согласно действующему в отношении кластеров российскому законодательству осуществляет управляющая компания, формируемая участниками кластера, осуществляющая стратегическое и программно-проектное управление кластером (рис. 3).



Рисунок 3 – Модель организации управления агрокластером

### Список литературы

1. Буторин, С.Н. Развитие форм хозяйствования и эволюция соответствующих систем управления в аграрной отрасли России / С.Н. Буторин // Аграрный вестник Урала. – 2015. – №06(136). – С. 65–70.
2. Буторин, С.Н. Региональные управляющие компании в системе управления аграрными предприятиями (методологический аспект) / С.Н. Буторин // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2016. – № 2. – С. 23–28.
3. Буторин, С.Н. Организационное развитие – основа формирования внутрипроизводственных экономических отношений в системе управления аграрного предприятия / С.Н. Буторин, Н.А. Светлакова // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2015. – № 8. – С. 19–24.
4. Конаков, М.А. Агропромышленные кластеры малой формы / М.А. Конаков, Н.М. Морозов // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2009. – № 2. – С. 30-33.
5. Сердобинцев, Д.В. Теория и практика формирования и функционирования региональных агропромышленных кластеров в регионах Поволжья / Д.В. Сердобинцев // Региональная экономика: теория и практика. – 2014. – № 36. – С. 34–47.
6. Сердобинцев, Д.В. Трансформация корпоративного сектора АПК регионов Поволжья в направлении кластеризации / Д.В. Сердобинцев // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 12. – С. 1717-1722.
7. Сердобинцев, Д.В. Мировой, европейский и российский опыт развития кластерной политики в агропромышленном комплексе / Д.В. Сердобинцев, О.В. Матвеева, Л.В. Сорокина // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9–8. – С. 1825–1830.
8. Ушачев, И.Г. Система управления – основа реализации моделей инновационного развития АПК России / И.Г. Ушачев // АПК: Экономика, управление. – 2013. – № 1. – С. 13-21.

УДК 657.1:336.777

*Е.Е. Голова*

ФГБОУ ВО ОмГАУ

### **Проблемы документирования учета движения операций с векселями в организациях**

Рассматриваются вопросы документирования, которые возникают у бухгалтеров при отражении в учете облигаций и предлагает пути их решения.

Одним из способов вложения временно свободных денежных средств является приобретение ценных бумаг. Этот способ вложения средств может быть использован и непрофессиональными участниками рынка ценных бумаг, то есть любыми юридическими лицами. Кроме того, значительную величину, порядка 35% в общем объеме инструментов заимствований в структуре рублевого долгового рынка занимают векселя. Данный сегмент наиболее ликвидный сектор долгового рынка. Сегодня векселя имеют обширную географию. Массовое привлечение в расчетах векселей делает необходимым более детальное изучение аспектов применения бухгалтерского учета. Таким образом, **цель статьи** – рассмотреть особенности российского учета векселей и выявление проблем в порядке отражения данной ценной бумаги в учете [8].

### **Задачи исследования:**

- рассмотреть действующую систему учета векселей в целях бухгалтерского учета;
- выявление трудностей в порядке отражения векселей в учете предприятия;
- предложение путей решения проблем в отражении векселей в бухгалтерском учете.

Вексель – это ценная бумага, выпуск и обращение которой осуществляется в соответствии с особым законодательством, называемым вексельным правом. Данная ценная бумага удостоверяет долг одного лица (должника) другому лицу (кредитору), выраженный в денежной форме, права на который могут передаваться любому другому лицу путем приказа владельца векселя без согласия того, кто выписал его [1].

Это отражено в статье 2 Федерального закона от 22.04.1996 № 39-ФЗ [6].

В настоящее время специальные правила ведения бухгалтерского учета операций с векселями устанавливаются инструкцией по применению плана счетов бухгалтерского учета финансово-хозяйственной деятельности организаций (утв. приказом Минфина России от 31.10.2000 № 94н и ПБУ 15/01 «Учет займов и кредитов и затрат по их обслуживанию», утв. приказом Минфина России от 02.08.2001 № 60.) Общим правилом, вытекающим из предписаний инструкции, является разделение для целей бухгалтерского учета векселей, участвующих в операциях организации на две группы:

- коммерческие или товарные векселя;
- финансовые векселя.

Для целей бухгалтерского учета под товарными (коммерческими) понимаются векселя, выдачей, принятием к платежу или индоссированием которых осуществляется погашение обязательств по договорам купли-продажи, подряда и прочим сделкам торгово-производственного характера.

Финансовыми называются векселя, выдачей, акцептом или передачей по индоссаменту которых погашаются обязательства по договорам займа и кредита [2].

Бухгалтерский учет выданных товарных векселей осуществляется на счете 60 «Расчеты с поставщиками и подрядчиками», субсчет «Векселя выданные», что отражается в учете записью Дебет 60 Кредит 60 субсчет «Векселя выданные»- выдан поставщику собственный вексель.

Полученный от покупателя собственный вексель поставщик должен учесть на счете 62 «Расчеты с покупателями и заказчиками», субсчет «Векселя полученные».

Чтобы принять финансовый вексель к учету, одновременно должны выполняться условия, указанные в пункте 2 ПБУ 19/02 «Учет финансовых вложений». Отражается такой вексель на счете 58 «Финансовые вложения» [5].

Внутренний учет операций с векселями должен вестись, основываясь на принципах, аналогичных существующим принципам бухгалтерского учета

та. Это означает, что учет операций с векселями ведется в денежном и количественном выражении путем сплошного, непрерывного, документального и взаимосвязанного их отражения в регистрах внутреннего учета [7].

Все операции с векселями, проводимые предприятием, должны оформляться оправдательными документами – первичными документами бухгалтерского учета.

Основными элементами документооборота операций предприятия с векселями являются:

1) договора и соглашения, приведшие к возникновению, изменению или прекращению обязательств и/или требований компании по отношению к векселям;

2) акты приема-передачи векселей, удостоверяющие физическое перемещение векселей и содержащие указание на основание передачи векселя (хранение, залог и т.д.);

3) сами векселя, выдача, передача по индоссаменту и оплата которых приводит к возникновению, изменению и/или прекращению прав и обязательств по векселю;

4) инкассовые поручения;

5) платежные документы, являющиеся в соответствии с действующим законодательством основанием для признания платежа;

6) документы, связанные с учетом векселей в вексельных депозитариях (поручения, уведомления, выписки по счетам депо и т.п.);

7) иные документы внутреннего учета предприятия.

Однако, в данном перечне не все документы закреплены законодательно. Так, в настоящее время все предприятия такой документ как Акт приема-передачи векселей составляют в произвольной форме, так как унифицированной формы этих актов в Классификаторе управленческой документации (ОКУД) не предусмотрены. Содержание этого документа, как и любого другого, должно соответствовать требованиям Федерального закона «О бухгалтерском учете» №402-ФЗ. Тем не менее правила документального составления акта приема-передачи векселя не регламентированы вексельным правом и действующим законодательством [2].

Как правило, данный документ составляют в следующих случаях его передачи:

- при оплате поставленных товаров, оказанных услуг, выполненных работ в силу договоров;

- векселедержателем банку для совершения различных вексельных операций;

- оплаченного банком векселя векселедателю.

Поскольку кроме указаний и требований, прописанных в Федеральном законе «О бухгалтерском учете» № 402-ФЗ к содержанию и реквизитам бухгалтерских документов, составляемых предприятиями самостоятельно больше нет никаких указаний, то большая часть экономических субъектов отражает в нем:

- индивидуализированные признаки передаваемого документа – тип, серия, номер, количество, дата и место составления, номинальная цена, срок платежа, общая цена;
- причины передачи документа;
- отсутствие взаимных претензий сторон;
- добровольность передачи документа;
- дата передачи документа;
- реквизиты сторон.

В случае возникновения разногласий между участниками сделки наличие оформленного надлежащим образом и заключенного акта приема-передачи векселя поможет отстоять векселедателю свои законные права [3].

В бухгалтерском учете этот акт будет подтверждать выбытие (выдачу, получение) векселя и у векселедателя, и у индоссанта, и у векселедержателя, предъявившего вексель к погашению.

Существует множество мнений, какие реквизиты и что конкретно должно быть отражено в подобном Акте.

В акте приема/передачи может быть не отмечено, что вексель был проверен и является действительным и подлинным, а его предъявитель - надлежащим векселедержателем (иначе плательщик, приняв подлинный вексель, может отказать в платеже, мотивируя отказ поддельностью или недействительностью векселя, либо тем, что лицо, передавшее вексель плательщику, не является надлежащим векселедержателем). Классической иллюстрацией последнего является случай, когда плательщик простым зачеркиванием какого-либо реквизита векселя делает его недействительным или при принятии векселя зачеркивает какой-нибудь промежуточный индоссамент, нарушая тем самым непрерывность ряда индоссаментов.

Наиболее простым решением данного вопроса может быть законодательное закрепление формы Акта приема-передачи ценной бумаги, что избавит предприятия от участвовавших судебных разбирательств по векселям в условиях кризиса. Таким образом, если обобщить опыт практической работы с векселями, можно сделать вывод, что участники рынка могут инициировать изменение законодательства и закрепление положительной практики в законодательных и нормативных документах.

А пока профессиональные объединения при участии ЦБР и ФСФР могли бы устанавливать унифицированные правила и стандарты вексельных операций для участников рынка. Подобные задачи сегодня решаются, в частности, Ассоциацией участников вексельного рынка (АУВЕР). В рамках таких профессиональных объединений участники рынка могли бы объединить свои усилия для предотвращения нарушений, оптимизации рынка в целом, организации его инфраструктуры.

#### **Список литературы**

1. Вексель и его виды [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.grandars.ru/student/finansy/veksel.html> (23.06.2016).

2. Дорошенко, О.М. Учет и аудит операций с ценными бумагами: дис. ... канд. экон. наук / О.М. Дорошенко. – М., 2008. - 173 с.
3. Елагин, М.Б. Правовое регулирование обращения вексельных обязательств в современных условиях: автореф. дис. ... канд. экон. наук / М.Б. Елагин. – М., 2011. – 18 с.
4. Камысовская, С.В. Бухгалтерский учет ценных бумаг / С.В. Камысовская, Т.В. Захарова. – М.: Директ-Медиа, 2015. – 218 с.
5. Косорукова, И.В. Оценка стоимости ценных бумаг и бизнеса / И.В. Косорукова, С.А. Секачев, М.А. Шуклина. – М.: МФПУ «Синергия», 2016. – 904 с.
6. О бухгалтерском учете: Федеральный закон от 06 декабря 2011 г. № 402-ФЗ [Электрон. ресурс]. – М., 2015. – Режим доступа: информационно-правовая справочная система ГАРАНТ.
7. Павлова, О.В. Бухгалтерский учет и налогообложение операций с ценными бумагами / О.В. Павлова, Е.А. Шнюкова. – Новосибирск: Сибирский федеральный университет, 2011. – 241 с.
8. Разделение товарных и финансовых векселей [Электрон.й ресурс]. — Режим доступа: <http://allrefs.net/c5/1oyhn/p4/>. (23.06.2016).

УДК 338.43:664

*С.А. Доронина, О.А. Тарасова*  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

### **Использование возвратной продукции на предприятиях пищевой и перерабатывающей промышленности как фактор повышения конкурентоспособности предприятия**

Повышение конкурентоспособности собственной продукции по всем доступным направлениям. Использование возвратной продукции для производства хлебобулочных изделий. Экономическая эффективность внедрения переработки возвратной продукции на предприятиях пищевой и перерабатывающей промышленности.

Конкурентоспособность продукции тесно связана с конечными результатами работы организации – чем выше конкурентоспособность, тем лучше конечные результаты, и наоборот. Поэтому необходимо не только непрерывно осуществлять мероприятия по повышению конкурентоспособности собственной продукции по всем доступным направлениям, но и постоянно проводить оценку ее эффективности. Это позволит своевременно выявлять «слабые места» и разрабатывать мероприятия по совершенствованию.

На основе отчетных данных проведена оценка эффективности деятельности ООО «Каравай» г. Ижевска Удмуртской Республики. Основной продукцией для реализации в организации являются хлебобулочные и кондитерские изделия.

Анализ основных показателей деятельности данной организации показал, что основные показатели деятельности организации в течение анализируемого периода улучшаются, что является положительной тенденцией раз-

вития: выручка в 2015 г. составила 477654,4 тыс. руб., прибыль – 21537,6 тыс. руб., рентабельность – 4,7%. И это говорит о прибыльной деятельности организации.

Торговый ассортимент ООО «Каравай» довольно разнообразен. Закупку товаров организация осуществляет только у проверенных поставщиков, что позволяет поддерживать качество товара на высоком уровне. За счет высокого качества продукции, широкого ассортимента и надежности ООО «Каравай» удерживает лидирующую позицию на рынке, однако данную позицию необходимо постоянно подтверждать.

В целях повышения конкурентоспособности продукции ООО «Каравай» предлагаем повысить качество производимой продукции, а именно сократить количество брака, который образуется за счет маленького срока реализации производимой продукции, поэтому в организацию происходит возврат брака по черствости. Для уменьшения количества брака предлагается внедрить переработку очерствевших хлебобулочных изделий в сухари и гренки, из-за высокого качества сырья это представляется возможным. При внедрении данного мероприятия планируется повышения прибыли на 1383817,7 руб., и рентабельность производства составит 5,79%.

Анализ брака, обнаруженного на предприятии, следует начинать с изучения причин их возникновения. Это позволит более точно определить размер израсходованных средств и пути снижения затрат (табл. 1).

Таблица 1 – Количество возврата продукции по месяцам в 2015 г.

Месяц	Тип продукции	Возврат продукции по черствости	
		тонн	%
1	Неупакованная	9,98	3,41
	Упакованная	3,95	1,10
	Итого	13,93	2,14
2	Неупакованная	9,82	3,53
	Упакованная	2,21	0,65
	Итого	12,03	1,95
3	Неупакованная	5,78	1,92
	Упакованная	2,43	0,66
	Итого	8,21	1,23
4	Неупакованная	4,94	1,78
	Упакованная	3,21	0,94
	Итого	8,15	1,32
5	Неупакованная	11,46	4,23
	Упакованная	4,28	1,29
	Итого	15,74	2,62
6	Неупакованная	12,09	4,36
	Упакованная	3,58	1,06
	Итого	15,68	2,55



Месяц	Тип продукции	Возврат продукции по черствости	
		тонн	%
7	Неупакованная	10,14	3,10
	Упакованная	15,27	3,82
	Итого	25,41	3,50
8	Неупакованная	9,48	2,99
	Упакованная	3,32	0,86
	Итого	12,80	1,82
9	Неупакованная	9,29	2,75
	Упакованная	3,04	0,74
	Итого	12,32	1,64
10	Неупакованная	10,32	3,14
	Упакованная	4,43	1,10
	Итого	14,75	2,02
11	Неупакованная	10,01	3,23
	Упакованная	3,18	0,84
	Итого	13,19	2,93
12	Неупакованная	10,57	3,35
	Упакованная	2,69	0,70
	Итого	13,25	1,89

Из данной таблицы можно сделать вывод, что брак в общем объеме произведенной продукции составляет не более 5% по каждому типу продукции в течение каждого месяца. В данном случае браком является продукция, которая возвращена в связи черствостью хлебобулочных изделий. Общий объем возврата продукции составил 165,5 т.

Основная причина брака: заказчики закупают большое количество продукции, но не успевают ее реализовывать, так как производимая продукция является скоропортящейся. Необходимо рассмотреть каналы сбыта продукции и количество возвратов (табл. 2).

Таблица 2 – Сбыт и возврат продукции

Покупатели	2015 г.	
	удельный вес отгрузки товара, %	удельный вес возврата, %
Фирменные магазины «Свежий хлеб»	10,8	10
Муниципальный заказ	8,5	7,9
Частные предприниматели	31,9	30
ЧП (садоогороды)	0,03	0,001
ТГ Ижтрейдинг	0,7	0,6
Крупные супермаркеты	21,9	25
ЗАО «Тандер»	7,8	8
Остальные (ООО, ЗАО)	16,6	18,5
Итого	100	100

Наибольший возврат, как и наибольший объем отгрузки, отмечается у частных предпринимателей и крупных супермаркетов, это обусловлено большим представленным ассортиментом продукции в данных магазинах. ООО «Каравай» не может устанавливать границы заказчикам, во избежание потери покупателей. Поэтому следует обратить внимание на вариант с переработкой продукции. В данном случае возврат происходит из-за очерствения продукции. Следовательно, возвращенную продукцию можно переработать в сухари и гренки. Под переработкой понимают процесс повторной обработки изделий. Очерствевшие хлебобулочные изделия использовать для приготовления сухарей и гренков.

При этом не все хлебобулочные изделия, подвергшиеся возврату, могут быть переработаны в сухари и гренки. По статистике предприятия переработке, возможно, подвергнуть всего 35% возвратной продукции. Следовательно, из 165,5 т переработке можно подвергнуть только 57,9 т. Также при изготовлении сухарей и гренков хлеб подвергается усушке в 3,5 раза. То есть после переработки мы сможем получить 16,6 т готовой продукции (сухарей и гренков).

Так как предприятие не предполагает увеличения объема продаж сухарей и гренков в планируемом периоде, то объем будет также составлять 27,2 т. Однако в случае внедрения переработки 16,6 т продукции будет изготовлено из переработки, а 10,6 т – из исходного сырья.

Рассмотрим экономическую эффективность от внедрения данного предложения, представленную в табл. 3.

Таблица 3 – Экономическая эффективность переработки возвратной продукции при производстве сухарей и гренков

Показатель	2015 г.	План	Изменение
Объем отгрузки сухарей и гренков, т	27,2	27,2	-
Себестоимость сухарей и гренков, руб./т	134890,8	84015,2	-50875,7
Себестоимость сухарей и гренков, руб.	3669029,8	2285212,09	-1383817,7
Выручка от реализации сухарей и гренков, руб.	2177200	2177200	-
Прибыль (убыток) от продаж сухарей и гренков, руб.	-1491829,8	-108012,09	1383817,7
Рентабельность (убыточность) сухарей и гренков, %	-40,66	-4,7	35,96
Общая выручка, руб.	477654400	477654400	-
Общая себестоимость, руб.	456116800	454732982,3	-1383817,7
Общая прибыль, руб.	21537600	22921417,7	1383817,7
Общая рентабельность(убыточность), %	4,72	5,79	1,07

Конечно же, при увеличении издержек на управление качеством издержки брака будут уменьшаться. Однако это не значит, что предприятию

стоит неограниченно увеличивать затраты на качество. Необходимо постоянно анализировать издержки на управление качеством, издержки брака и общие издержки предприятия, так как при необоснованном увеличении затрат на качество возможен рост общих издержек.

#### **Список литературы**

1. Абашева, О.Ю. Эффективность альтернативной занятости на селе / Абашева О.Ю., Лопатина С.А. // Научное обеспечение развития АПК в современных условиях: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – 2011. – С.196-200.
2. Ижболдина, Ю.В. Эффективность маркетинговой стратегии ОАО «Птицефабрика «Вараксино» / Ижболдина Ю.В., Осипов А.К., Абашева О.Ю. // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2007. - №1(11) – С.65-73.
3. Оценка конкурентоспособности организации на основе стратегического анализа рынка / Абашева О.Ю., Лопатина С.А., Доронина С.А. [и др.] // Экономика и предпринимательство. – 2016. - №2-1(67-1). – С. 911-920.
4. Региональные особенности формирования продовольственного рынка / Гоголев И.М., Тарасова О.А., Редников В.Л. [и др.] // Экономика и предпринимательство. – 2015. - №10-2(63-2). – С. 496-499.
5. Гоголев, И.М. Стратегия управления качеством сельскохозяйственной продукции / Гоголев И.М., Доронина С.А., Ашихмин С.А. // Проблемы региональной экономики. – 2011. - № 4-5. – С. 42-46.

УДК 338.242

***Т.Б. Иванова***

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»

### **Сравнительный анализ российского и западного менеджмента в современных условиях**

Российский менеджмент и российская рыночная экономика достаточно молодые в сравнении с Западом. Они появляются в начале XXI в. и были основаны на отрицании и разрушении. Российские бизнес-менеджеры обладают своим национальным менталитетом, который отличается от западного. Основными критериями эффективности менеджеров являются стиль ведущих организаций и персонала и их тип мышления, направленных на создание и инновации, чтобы противостоять конкурентам.

В конце XX в. Россия совершила удивительный в историческом плане переход от общественной собственности к частной на такие ключевые для развития экономики любой страны факторы, как средства производства, недра земли, полезные ископаемые и т.п. Удивительность и неординарность этого перехода заключалась в том, что был совершен обратный ход в цивилизационном развитии страны, возвращение ее на те пути, по которым она развивалась до 1917 г. Диалектический закон «отрицания отрицания» приобрел новый смысл.

Новизна событий в России не только явилась нарушением философских законов, но и создала практику, ранее не наблюдавшуюся ни в одной стране мира. Вслед за первой страной социализма и другие страны, стоявшие на близких к ней социально-экономических и политических основах, также стали развивать рыночные отношения при реставрации частной собственности. Особенностью этого процесса явилось то, что создание рыночных отношений осуществлялось в условиях разрыва хозяйственных связей как на территории бывшего Советского Союза, республики которого стали независимыми государствами, так и на более обширном экономическом пространстве, охватывающем страны, ранее входившие в Совет Экономической Взаимопомощи (СЭВ). В рамках этой организации, как и в рамках СССР, существовало определенное отраслевое распределение и специализация производства. В переходный к рыночным отношениям период, после того, как республики выделились в самостоятельные государства, каждое из них должно было, прежде всего, начать с реструктуризации своей экономики и поиска деловых партнеров для создания новых экономических отношений. Для всех вновь образовавшихся независимых государств период формирования рынка стал болезненным и в большинстве случаев породил серьезные социально-экономические проблемы, которые с новой силой проявляются в наши дни. Уникальность накопленного этими странами опыта заключается в том, что он не вписывается в рамки ни одного из существующих социально-экономических учений.

Практически все серьезные мировые центры, специализирующиеся на анализе и прогнозировании мирового экономического развития, создали специальные подразделения или институты по изучению этого вопроса. Однако им так и не удалось ответить на вопрос о том, насколько Россия вписалась в мировое экономическое пространство и какое место она занимает в нем. Отсутствие четкого понимания этого возможно и является причиной сегодняшнего отношения западных держав к роли и месту России в глобальном экономическом пространстве.

Один из факторов экономического развития России в условиях рынка стала предпринимательская деятельность, одним из главных действующих лиц которой являются топ-менеджеры, от эффективности которых зависит успешное развитие и конкурентоспособность как отдельно взятого предприятия, так и экономики страны в целом.

Проблемы, связанные с деятельностью топ-менеджеров в России, носят не только локальный или чисто национальный характер. Они тесно связаны с проблемами инвестиционной привлекательности бизнеса внутри страны, а также с притоком капитала из-за рубежа. Другими словами, эффективность работы топ-менеджеров, а вследствие этого и корпоративная эффективность являются одним из факторов, оказывающих воздействие на формирование благоприятного инвестиционного климата. Поэтому, как для развития национальной экономики, так и для активной деятельности России в мировом

экономическом пространстве, крайне важно выявить особенности российского менеджмента по сравнению к западным.

Российский менеджмент, российский бизнес и рыночная экономика – явления относительно молодые, в особенности по сравнению с западным менеджментом, бизнесом и правилами рынка. Различно и мировоззрение, в частности, отношение к предпринимательской деятельности, богатству, власти.

Для России традиционно было характерно коллективное принятие решений, абсолютизирование личности руководителей, отстраненность коллектива от принятия решений и ответственности за их результат, отрицательное отношение к богатству и его ассоциация с несправедливостью и незаконностью. В противовес этому западное мышление основывается на индивидуализме, опоре на собственные силы, ответственности и напористости работников. Богатство, даже с точки зрения христианской философии, рассматривается как богоизбранность собственника и результат его успешной деятельности.

Это лишь отдельные различия западного и российского бизнес-мышления. Особенности российского менталитета проявляются в российской рыночной экономике и поныне и вызывают подчас, с одной стороны, непонимание западных партнеров и, с другой стороны, неприятие или низкую эффективность западных моделей менеджмента в России.

Истоки формирования предпринимательства в России лежат в дореволюционном пространстве и, как правило, ассоциируются с желанием создать что-либо и развивать производство на благо страны; с благотворительностью, с заботой о ближнем и со стремлением «поделиться» заработанным с социально-ущемленными слоями общества.

Первыми менеджерами в России в начале 90-х годов стали бывшие советские директора, большинство из которых сразу же продемонстрировало свою неэффективность, так как не владело рыночными методиками управления предприятием и испытывало чувство растерянности в новой агрессивной бизнес-среде. Руководя производством до 1991 г., они хорошо знали, как распределять ресурсы, получать прибыль, выдавать зарплату и прочие аспекты плановой экономики.

Лишь только незначительная часть бывших советских директоров смогла встроиться в рынок и помешать банкротству своих предприятий или перепрофилированию. Подавляющее большинство было заменено предпринимателями нового типа – молодыми, агрессивными, напористыми, быстро ориентирующимися в спросе-предложении рынка. Особую роль сыграли профсоюзные функционеры, а также комсомольские вожаки 2-го эшелона, которые еще с начала перестройки стали при помощи различных обучающих зарубежных методик готовить себя к предпринимательской деятельности.

Однако их главной целью было не созидание, преобразование, следование стереотипам и наработанным методам, а полная противоположность – полный разрыв с прошлыми традициями, ценностями и методами, власть над бизнесом любой ценой – акционирования, приватизации, рэкета и пр. Дру-

гими словами, это была деструктивная тактика, не способствующая в подавляющем большинстве случаев развитию производственной деятельности.

Главным критерием оценки эффективности российского менеджмента стала сумма накопленных богатств, как правило, за счет эксплуатации недр земли, и оборудования, унаследованного от прежней системы, и ориентированного на производство экспортного продукта – нефти, газа, металла. Создание новых производственных мощностей, как правило, не входило в круг интересов новых собственников.

Западный же бизнес, начиная от истоков своего зарождения, всегда развивался со знаком «плюс», то есть позитивно. Он был нацелен не на разрушение, а на постоянное созидание – новых видов бизнеса, новых продуктов, новых управленческих технологий для обеспечения своей конкурентоспособности. Успешное многовековое развитие рыночной экономики на Западе позволило не только создать эффективный менеджмент, но и сформулировать критерии определения его эффективности.

Основным критерием эффективности западного менеджмента является способность топов при минимальных затратах получить максимальные прибыли и создать социально-ориентированную экономику, которая, как показывают различные расчеты, проведенные ведущими экономистами Запада, не только способствует гармонизации социальных отношений в обществе, демонстрирует заботу властей о благосостоянии наемных работников, но и позволяет получить более высокие экономические показатели, значительно превышающие затраты или инвестиции в человеческий капитал.

В западной экономической науке проблемам эффективности лидерства как фактору развития (управление материальными и людскими ресурсами) уделяется значительное внимание. Так, еще лет 40 тому назад при совместной исследовательской деятельности ученых из Принстонского и Йельского университетов (Майкл Драйвер и Кеннет Бруссо), была разработана многофакторная технология оценки и развития лидерства, которую стали активно применять американские собственники для определения эффективности топов.

Одним из важнейших факторов оценки эффективности лидера или топа является его стиль руководства.

Для России наиболее характерным был жесткий (авторитарный) стиль управления компанией, характерный для военной организации – четкое выполнение, без дискуссий, всех приказов, иерархическая структура подчинения, отсутствие возможностей и каналов для выражения иной точки зрения, отсутствие обратной связи и пр. Такой стиль управления возможен в определенных условиях, но он не может существовать длительный период времени, так как не способствует творческому инновационному развитию ни работников, ни организации и ведет к ее стагнации и потери конкурентоспособности.

Стиль управления компанией зависит от стиля мышления как отражения восприятия информации, способа ее анализа и выработки решений. Стиль мышления современного руководителя обусловлен необходимостью по-

стоянно искать инновационные пути развития своего бизнеса и обеспечения его стабильности и конкурентоспособности в волатильной бизнес-среде. От топа зависит создание творческой обстановки в организации, создании мотивационных стимулов к обновлению, поиску нового. От его стиля зависит умение слышать и быть услышанным, видеть множество вариантов решений, анализировать каждое с точки зрения отсроченного эффекта и своевременно-го перехода к действию, а также быть готовым к быстрой смене курса.

Характерной чертой и одной из составляющей успеха западных топов является то, они сегодня предпочитают коллегиальный, сотрудничающий стиль взаимодействия с другими людьми в процессе принятия решения, опираясь на мнения различных людей, и целенаправленно создавая обстановку, благоприятную для свободного выражения взглядов сотрудников. Причем западный топ не стремится доминировать во время различных дискуссий и выражает уважение и лояльность по отношению к другим людям, в особенности, занимающим более высокую позицию на иерархической лестнице. В процессе решения краткосрочных задач западного топа больше заботит не скорость принятия решения, а согласованность мнений и учет интересов всех вовлеченных сторон, что помогает избежать конфликтов и недовольства, значительно «съедающих» производительность труда.

Российский топ, как правило, действует наоборот. Казалось бы, прошло уже почти четверть века, как топ-менеджер стал главной фигурой на российском бизнес небосклоне, а он все еще продолжает утверждаться и доказывать свою значимость в обществе. И это не способствует развитию российской экономики.

#### **Список литературы**

1. Иванова, Т.Б. Топы: слагаемые успеха или как достичь эффективности в бизнесе / Т.Б. Иванова. - М.: РУДН, 2011.
2. Иванова Т.Б. Корпоративная культура и эффективность предприятия / Иванова Т.Б., Журавлева Е.А. - М.: РУДН, 2012.
3. Ivanova, T.B. Corporate culture and company effectiveness / Ivanova T.B., M. Vancarelu, Zhuravleva E.A. - Bucharest, Romania, Editore Top Form, 2013.

УДК 339.138:642.5

***С.А. Лопатина, О.Ю. Абашева***  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

### **Маркетинговые исследования в сфере общественного питания как основа разработки бизнес-модели деятельности организации**

Формирование перспективных конкурентоспособных моделей предпринимательской деятельности для организаций общественного питания на основе маркетинговых исследований, выявивших необходимость унификации их видового состава и дифференци-

ции этих структур с точки зрения комфортности, качества торгового обслуживания и набора предлагаемых услуг.

В условиях современного развития рыночных отношений, роста конкуренции и активного влияния значительной совокупности разнонаправленных факторов внешней среды на формирование предпочтений потребителей возрастает роль маркетинговых исследований при разработке бизнес-моделей и стратегий развития деятельности организации.

Разработка принципиальной схемы бизнес-модели организации позволяет детально проработать перспективные источники формирования доходов и приоритетные направления осуществления затрат, выявить оптимальные варианты из взаимовлияния. Динамичное изменение рынка организаций общественного питания, в том числе и в Удмуртской Республике, требует проведения активных маркетинговых исследований в целях адекватной адаптации факторов внутренней среды организации к требованиям внешней среды.

По данным исследования Российского сетевого рынка общественного питания, выявлено существенное снижение темпов его роста с 12-15% в 2014 г. до 6-7% в аналогичном периоде 2015 г.

Организации общественного питания вынуждены активно разрабатывать комплекс противодействующих мероприятий в ответ на сокращение количества клиентов.

В Удмуртской Республике развитие отрасли общественного питания происходит за счет реконструкции действующих предприятий и открытия новой, в основном специализированной сети, что способствует росту оборота общественного питания. За 2014 г. появилось 35 новых предприятий, что составляет около 2% от общего их числа. На 1000 жителей республики сегодня приходится 85 посадочных мест. Это один из самых высоких показателей в ПФО.

Все больше предпринимателей обращают внимание на ресторанный бизнес, как на сферу инвестиций. Эта сфера требует относительно небольших первоначальных финансовых вложений при относительно низком уровне сложности сочетания факторов внутренней среды. В то же время, как и в любой другой области предпринимательства, в сфере общественного питания необходимо учитывать специфические особенности разработки бизнес-модели.

Одним из главных компонентов успеха является удачная концепция бизнеса, то есть бизнес-модель, учитывающая особенности конкурентной среды. Концепция организации общественного питания должна соответствовать месторасположению, а местонахождение ее концепции. По данным исследований агентства «АМИКО», до кризиса российский рынок общественного питания демонстрировал уверенный рост: так, с 2000 по 2014 г. объем рынка вырос в 9,2 раза, в результате чего рынок общественного питания стал практически лидером в сегменте российской экономики, ориентированный на внутренний спрос. Наиболее заметное влияние на рынок общественного питания в течение последнего десятилетия оказал мировой финансовый кри-



зис, проявляющийся в России, в том числе снижением доходов населения, он отразился и на рынке общественного питания.

Исследование показало, что в 2014 г. емкость российского рынка общественного питания достигла 12 млрд. долл., при этом рост по сравнению с 2013 г. составил 8% в денежном выражении. Наибольшая доля рынка общественного питания принадлежит организациям «быстрого питания» – в 2014 г. она составила 60% в стоимостном выражении.

Систематизация маркетинговой информации обеспечивает возможность кластеризации рынка общественного питания и выявления ценностных ориентиров для формирования факторов конкурентоспособности. На основе обобщения имеющейся информации можно предложить следующую классификацию:

- выездная торговля. К организациям этого типа можно отнести различные передвижные точки. Занимаемая ими доля рынка составляет от 2 до 15% по России;

- организации быстрого обслуживания, типичными представителями которых в Удмуртской Республике являются Макдоналдс, KFC. Занимаемая доля рынка по России от 5 до 39% в зависимости от региона;

- организации самообслуживания, имеющие линию раздачи для самообслуживания или зону самостоятельного набора пищи (столовые, кафе). Занимаемая ими доля рынка по России от 3 до 15%;

- организации общественного питания, ориентированные на потребителей со стабильным и достаточно высоким уровнем дохода (рестораны, кафе). Их доля по России составляет от 20 до 45%;

- организации общественного питания, ориентированные на потребителей «премиум» класса, со стабильной аудиторией с высоким уровнем дохода;

- организации, оказывающие выездные услуги по доставке питания к месту заказа (кейтеринг);

- сети организаций общественного питания, доля рынка которых составляет в исследуемом периоде около 7–10%.

В российской практике специалисты наиболее часто сегментируют предприятия общественного питания по ценовой политике. Диапазон среднего чека изменяется от 100 руб. в организациях уличной торговли до 1000 руб. и более в заведениях «премиум» класса.

Согласно данным Информационного портала межрегионального делового сотрудничества на начало 2014 г.:

- в структуре сетевого сегмента наибольшую долю по количеству заведений занимают заведения низкого ценового сегмента StreetFood (39%) и FastFood (30%), демократичному ценовому сегменту принадлежит 31% рынка;

- в крупнейших городах России работало 393 заведения общественного питания российских и международных сетей (объединяющих под одним брендом три и более точки), а на 10 крупнейших сетей приходилось около 30% от общего количества сетевых заведений общественного питания, работающих на территории России.

Общественное питание в Удмуртской Республике занимает значительное место в инфраструктуре потребительского рынка. Модернизация действующих предприятий и открытие новых, внедрение современных технологий, оборудования и форм обслуживания способствует развитию сферы общественного питания и росту оборота.

Динамику отрасли характеризуют два главных показателя: развитие сети и рост оборота общественного питания.

Вся сеть отрасли на 1.01.2015 г. составляет 2146 предприятий (100%) на 129484 посадочных места (100%).

Всего общедоступных (открытых) предприятий, предназначенных для обслуживания населения в Удмуртской Республике – 1216 предприятий (57%) на 55939 посадочных мест (42%), в том числе:

- по городам – 844 предприятия на 40054 посадочных мест;
- по районам – 372 предприятий на 14885 посадочных мест.

Наибольший удельный вес в структуре открытой сети составляют кафе – 45%, закусочные – 12%, бары – 12%, на столовые приходится – 10%, магазины кулинарии – 7%, рестораны – 4%.

В 2014 г. в Ижевске открыто 10 кафе. В Можге открыто 4 кафе. В Воткинске – кафе «Дон Капучино» на 24 посадочных места. В Сарапуле – кафе «Талисман», кафе «Кураж», кафе «Стопудовъ», суши-бар «Васаби» и др. В Глазове открытая сеть предприятий общественного питания увеличилась за счет открытия магазинов кулинарии.

По состоянию на 01.01.2015 г. на 1000 жителей республики приходится 85 посадочных мест всей сети предприятий общественного питания, в том числе обеспеченность в открытой сети составляет 36 посадочных мест.

Лучшая обеспеченность посадочными местами на 1000 жителей в открытой сети в Можге – 51 посадочное место, в Сарапуле – 46 посадочных мест, в Воткинске – 45 посадочных мест. Среди муниципальных районов первое место по обеспеченности посадочными местами в открытой сети занимает Дебесский район – 58 посадочных мест, Завьяловский район – 42 посадочных места. Самая низкая обеспеченность посадочными местами на 1000 жителей в открытой сети в Можгинском районе – 7 посадочных мест, в Глазовском районе – 13 посадочных мест.

Среди 14 субъектов Приволжского федерального округа Удмуртия занимает 3-е место по уровню оборота общественного питания.

Оборот общественного питания за 12 месяцев 2014 г. составил 13204 млн. руб. и возрос в фактических ценах на 112,6%, а в сопоставимых ценах на 104,8%. Оборот на душу населения по республике составляет 8703,4 руб., в том числе по городским округам УР – 10969,6 руб., по муниципальным районам – 4569,5 руб.

Для выявления изменения спроса и оценки возможностей формирования конкурентоспособных бизнес-моделей предпринимательской деятельности в сфере общественного питания проведены маркетинговые исследования

в Ленинском районе Ижевска, в которых участвовало 100 респондентов. Из них 70% женщин и 30% мужчин. Возраст опрошиваемых составляет: до 25 лет – 33% и старше 25 лет – 66%.

Ленинский район по своему историческому образованию занимает особое положение в городе и делится на 6 микрорайонов. Общая площадь 128 кв. км, или 37% территории города. Общая численность населения 120,5 тыс. человек. В Ленинском районе проживают представители более 100 национальностей. Расположено 4538 предприятий различных форм собственности, из них 3932 индивидуальных предпринимателя. Администрация района тесно взаимодействует с предприятиями потребительского рынка и услуг и в плане ведения бизнеса, и в решении вопросов социально-экономического развития района.

По данным проведенного исследования определено, что наибольшей популярностью пользуются пиццерии – 25%, заведения быстрого питания – 23%, блинные – 15% , семейные кафе – 10% , кофейни и пивные рестораны – по 8%.

Средний чек составляет 350 руб. в дневное время и 500 руб. в вечернее время и выходные дни, то есть большинство потребителей входит в средний ценовой сегмент. Также респонденты отмечают необходимость предоставления дополнительных услуг, таких как Wi-Fi, и возможность приобрести продукцию «на вынос».

В результате можно сделать следующие **выводы**:

- рынок организаций общественного питания является достаточно перспективным и растущим;

- в соответствии с изменением состояния экономики и уровнем доходов потребителей изменяется структура рынка. Успех в конкурентной борьбе во многом зависит от месторасположения, ценовой политики, концепции и квалификации организации общественного питания;

- основной рост товарооборота наблюдается в сегменте быстрого питания и в среднем ценовом сегменте;

- рынок в Удмуртской Республике еще не насыщен и на нем есть еще достаточно места для новых игроков.

Таким образом, возможно формирование перспективных конкурентоспособных моделей предпринимательской деятельности для организаций общественного питания на основе все большей унификации видового состава (кафе, столовая, бар, ресторан, предприятие быстрого обслуживания, закусочная) и в то же время с учетом дифференциации этих структур с точки зрения комфортности, качества торгового обслуживания и набора предлагаемых услуг, что позволит предоставлять услуги общественного питания разного уровня, приемлемого для неоднородного по составу и доходам населения конкретного города и региона.

#### **Список литературы**

1. Оценка конкурентоспособности организации на основе стратегического анализа рынка / Абашева О.Ю., Лопатина С.А., Тарасова О.А. [и др.] // Экономика и предпринимательство. - 2016. - № 2-1 (67-1). - С. 911-920.

2. Абашева, О.Ю. Обоснование перспектив развития сельскохозяйственной организации на основе современных методов планирования / Абашева О.Ю., Лопатина С.А. // Наука Удмуртии. - 2014. - № 3. - С. 55-61.

3. Актуализация маркетинговой ориентации и диверсификации сельской экономики / Абашева О.Ю., Иванов И.Л., Лопатина С.А. [и др.] // Экономика и предпринимательство. - 2015. - № 6-2 (59-2). - С. 1012-1017.

4. Абашева, О.Ю. Формирование маркетинговой информационной системы на региональном рынке молочной продукции / Абашева О.Ю., Лопатина С.А. // Научное обеспечение инновационного развития АПК: материалы ВНИПК, посвященной 90-летию государственности Удмуртии. - Ижевск, 2010. – С. 170-173.

5. Редников, В.Л. Потенциал энергосбережения в сельском хозяйстве Удмуртской Республики / Редников В.Л., Тарасова О.А. // Наука, инновации и образование в современном АПК: материалы МНИПК. Министерство сельского хозяйства РФ, ФГБОУ ВПО ИжГСХА. - 2014. - С. 247-251.

6. Абашева, О.Ю. Факторы риска, воздействующие на конкурентоспособность сельскохозяйственной организации в современных условиях / Абашева О.Ю., Лопатина С.А. // Теория и практика – устойчивому развитию АПК: материалы ВНИПК. Министерство сельского хозяйства РФ. ИжГСХА. - 2015. - С. 328-330.

УДК 332.74

*С.А. Лопатина, О.Ю. Абашева*  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

### **Практика применения доходного подхода для оценки рыночной стоимости земельного участка**

Стоимость земельного участка во многом определяется его потенциальной способностью приносить доход. Использование метода капитализации земельной ренты предполагает необходимость определения чистого операционного дохода и ставки капитализации. Этот метод может быть использован для оценки производственных объектов, в том числе сельскохозяйственного назначения. Оценка земельного участка необходима в целях налогообложения и определения инвестиционной привлекательности объекта недвижимости и связанного с ним бизнеса.

Доходный подход – это совокупность методов оценки стоимости имущества, основанных на капитализации или дисконтировании ожидаемых доходов от использования объекта оценки. Согласно доходному подходу, стоимость объекта недвижимости определяется его потенциальной способностью приносить доход. Доходный подход используется при наличии рыночной информации о доходах от объектов недвижимости.

Рынок земли в Удмуртской Республике характеризуется низким уровнем активности, поскольку находится в стадии становления. Сделки по купле-продаже прав собственности имеют место в основном на рынке земли под жилой застройкой, либо садоводческими кооперативами. Рынок купли-продажи земли производственного назначения неактивен, что связано с за-

конодательной базой. В основном переход права собственности на землю наблюдается при перепродаже зданий и сооружений.

На стоимость земельных участков оказывают влияние значимые факторы, характерные только для недвижимого имущества – это конфигурация и площадь участка, его местоположение, естественное плодородие, инфраструктура и т.д.

На основе анализа влияния размера земельного участка на его стоимость было выявлено, что увеличение совокупной площади объекта недвижимости приводит к уменьшению цены 1 кв. м. на 0,01% в расчете на каждые 100 кв. м.

Средняя рыночная стоимость земельных участков, выделяемых под коммерческую застройку, составляет от 30 до 700 тыс. руб. и более за сотку. Стоимости прав долгосрочной аренды земельного участка производственного назначения может составлять 200-1700 руб. за 1 кв. м, в зависимости от местоположения и других значимых факторов.

Рассмотрим практику применения доходного подхода для оценки рыночной стоимости земельного участка. Доходный подход заключается в расчете текущей стоимости будущих доходов, полученных от использования объекта. Доход от использования объекта недвижимости и выручка от его перепродажи капитализируются в текущую стоимость, которая и будет представлять собой рыночную стоимость объекта.

Характеристика местоположения объекта оценки представлена следующими аспектами:

1. Адрес – Удмуртская Республика, г. Ижевск, пр. Дерябина, 13.
2. Район – Ленинский.
3. Транспортная доступность – хорошая.
4. Подъездные дороги заасфальтированы. До оцениваемого объекта можно добраться по улице пр. Дерябина.
5. Объекты транспортной инфраструктуры района – автобусные маршруты на некотором удалении (до 500 м.). К объекту оценки подходит автомобильная дорога с твердым асфальтобетонным покрытием.
6. Обеспеченность объектами производственной инфраструктуры (субъективная оценка) – хорошая, объект оценки расположен в центральной промышленной зоне города
7. Преобладающая застройка района – здания производственно-складского, административного назначения. С юго-восточной, южной и западной стороны объект оценки граничит с промышленной застройкой. С северной стороны объект оценки граничит с пр. Дерябина
8. Состояние прилегающей территории (субъективная оценка) – хорошее. Территория благоустроена, имеется частично – асфальтовое, частично – бетонное покрытие, ограждение.

В табл. 1 приведено описание юридических прав на объект оценки.

Таблица 1 – Описание юридических прав на объект оценки

Показатель	Описание или характеристика показателя
Наименование объекта оценки	Земельный участок, категория земель: земли населенных пунктов, разрешенное использование: для эксплуатации и обслуживания имущественного комплекса, состоящего из производственных, административных и бытовых зданий и сооружений, общая площадь 25 220 кв. м., кадастровый номер: 18:26:040630:169
Адрес (местоположение)	Удмуртская Республика, г. Ижевск, пр. Дерябина, 13
Имущественные права на объект оценки	Право собственности
Субъект права (собственник)	Открытое акционерное общество «Ижсталь» ИНН 1826000655 ОГРН 1021801435325, Дата присвоения ОГРН 05.09.2002г. Адрес: Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Новоажимова, д.6
Кадастровый (или условный) номер	18:26:040630:169
Существующие ограничения (обременения) права	В водоохранной зоне Ижевского пруда
Объем правомочий владельца объекта оценки	Владение, пользование и распоряжение своим имуществом
Категория земель	Земли населенных пунктов
Разрешенное использование / назначение	Эксплуатация и обслуживание имущественного комплекса, состоящего из производственных, административных и бытовых зданий и сооружений
Зона расположения участка	Зона многофункциональной производственной, коммунальной и общественно-деловой застройки (ПД1)
Износ	Отсутствует, так как земля является неизнашиваемым ресурсом
Устаревания	Не выявлены
Кадастровая стоимость земельного участка, руб.	44 824 262,60
Удельный показатель кадастровой стоимости, руб. / кв.м.	1 777,33

Площадь оцениваемого земельного участка 25 220 кв. м, форма земельного участка представляет собой многоугольник неправильной формы с простым рельефом.

Количественные и качественные характеристики элементов, входящих в состав объекта оценки, влияющие на формирование стоимости объекта оценки, приведены в табл. 2.

Поскольку объект оценки представляет собой застроенный земельный участок производственного назначения, то для оценки его рыночной стоимости целесообразно применять метод капитализации земельной ренты.

Таблица 2 – Количественные и качественные характеристики элементов, входящих в состав объекта оценки

Показатель	Описание или характеристика показателя
Наличие обособленных водных объектов	Нет
Инженерные сооружения и сети, осуществляющие подключение земельного участка к объектам инфраструктуры района	Электроснабжение, отопление, водопровод, канализация
Дополнительные элементы инженерного обеспечения, расположенные вне границ земельного участка	Нет
Стационарные сооружения благоустройства территории участка	Нет
Наличие улучшений на земельном участке	Автодорога (лит. VII); сооружения прочие (забор) (лит. I, II, III, IV, V); железобетонная башня (лит. VI); здание реципиентной (лит. И); здание газовой службы (лит. Е); здание кислородной станции (лит. В); здание кислородной станции (лит. Б); здание насосной станции (лит. Л); здание насосной станции (лит. Кк); здание производственного корпуса (лит. А); здание склада (лит. Г); здание склада (лит. Ж); здание углекислотной станции (лит. Д); здание насосной станции (лит. М)

Условие применения метода – возможность получения арендной платы от оцениваемого земельного участка.

Метод предполагает следующую последовательность действий:

- а) расчет арендной платы, которая может быть получена собственником земельного участка, при сдаче его в аренду;
- б) оценка рыночных рисков и определение величины соответствующего коэффициента капитализации земельной ренты;
- в) расчет рыночной стоимости земельного участка путем капитализации земельной ренты.

Под капитализацией земельной ренты понимается определение на дату проведения оценки стоимости всех будущих равных между собой или изменяющихся с одинаковым темпом величин земельной ренты за равные периоды времени. Расчет рыночной стоимости производится путем деления величины земельной ренты за первый после даты проведения оценки период на определенный оценщиком соответствующий коэффициент капитализации.

В рамках данного метода величина земельной ренты может рассчитываться как доход от сдачи в аренду земельного участка на условиях, сложившихся на рынке земли.

Расчет рыночной стоимости предполагает следующую последовательность действий:

**1. Определяется потенциальный доход:**

$$\text{ПВД} = S * C \text{ ср. ар.}, (1)$$

где  $S$  – полезная площадь объекта, кв. м

$C$  ср. ар. – средняя ставка арендной платы за 1 кв. м, руб.

Потенциальный валовой доход (ПВД) – это доход, который можно получить от недвижимости при 100% ее использовании без учета всех потерь и расходов. ПВД зависит от площади помещений и установленной арендной ставки.

Договор аренды – основной источник информации о приносящей доход недвижимости.

Аренда – предоставление арендатору имущество за плату во временное владение и пользование.

Рыночная арендная ставка представляет собой ставку, преобладающую на рынке аналогичных объектов, то есть является наиболее вероятной величиной арендной платы, за которую типичный арендатор согласился бы взять, а типичный арендодатель согласился бы сдать имущество в аренду. Для определения средней ставки арендной платы были подобраны аналоги, приведенные в табл. 3.

Таблица 3 – Расчет среднерыночной ставки арендной платы

№	Адрес (местоположение) объекта	Площадь, кв. м	Ставка арендной платы за 1 кв. м, руб.
1	УР, г. Ижевск, ул. Воткинское шоссе (поворот на Смирново)	19192	240
2	УР, г. Ижевск, ул. Воткинское шоссе (поворот на Смирново)	19265	240
3	УР, г. Ижевск, ул. Воткинское шоссе (поворот на Смирново)	1756	230
4	УР, г. Ижевск, Живсовхозная, 47	400	200
	Среднее значение		288

На основе данных табл. 3 определена средняя ставка арендной платы  $(240+240+230+200) / 4 = 228$  (руб.).

Полезная площадь объекта составляет 25220 кв. м.

Исходя из представленной информации, был рассчитан ПВД:

$$\text{ПВД} = 25220 * 228 = 5\,750\,160 \text{ (руб.)}$$

**2. Определяются потери потенциального валового дохода от неиспользования полезной площади и возникающие при сборе платежей**

Потери принимаются равными 10% ПВД, следовательно, их величина составляет  $5\,750\,160 * 0,1 = 575\,016$  (руб.)

**3. Определяются операционные расходы**

Операционные расходы (ОР) – это периодические ежегодные расходы по содержанию недвижимости, которые в свою очередь делятся:



- на условно-постоянные;
- условно-переменные;
- резерв на замещение.

Условно-постоянные расходы – это расходы, которые не зависят от степени загруженности помещений. К ним относят имущественный налог, страховые взносы, заработная плата обслуживающего персонала плюс налоги на нее.

Условно-переменные расходы – это те расходы, которые не зависят от степени загруженности помещений. К ним относят: коммунальные расходы, расходы на охрану, расходы на рекламу и заключение арендного договора, расходы на управление, расходы на консультационные и юридические услуги. Иногда оплата труда управляющего рассчитывается в процентах от ДВД.

Резерв на замещение – это затраты по поддержанию быстроизнашивающихся элементов здания в нормальном функциональном состоянии.

Операционные расходы, связанные с эксплуатацией земельного участка, складываются преимущественно из условно-постоянных расходов, состоящих из имущественного (земельного) налога. Ставка земельного налога 1,5 руб. за 1 кв. м. Общая сумма имущественного (земельного) налога определяется перемножением ставки налога на площадь земельного участка.

$$OP = 1,5 * 25\,220 = 37\,830 \text{ (руб.)}$$

#### **4. Определяется чистый операционный доход**

Чистый операционный доход представляет собой полученный валовой доход, уменьшенный на величину потерь операционных расходов:

$$ЧОД = ПВД - Потери - OP. (2)$$

$$ЧОД = 5\,750\,160 - 575\,016 - 37\,830 = 5\,137\,314 \text{ (руб.)}$$

#### **5. Определение коэффициента капитализации**

Общий коэффициент капитализации (R), (или полная ставка капитализации) выражает зависимость между годовой величиной чистого дохода, получаемого в результате эксплуатации объекта, и его рыночной стоимостью.

Основными способами определения коэффициента капитализации являются:

- деление величины земельной ренты по аналогичным земельным участкам на цену их продажи;
- увеличение безрисковой ставки отдачи на капитал на величину премии за риск, связанный с инвестированием капитала в оцениваемый земельный участок. При этом под безрисковой ставкой отдачи на капитал понимается ставка отдачи при наименее рискованном инвестировании капитала (например, ставка доходности по депозитам банков высшей категории надежности или ставка доходности к погашению по государственным ценным бумагам).

В данном случае используется второй способ определения коэффициента капитализации, получивший название кумулятивного метода. Особенность данного метода заключается в том, что одна из составляющих общего

коэффициента капитализации - процентная ставка (или ставка дохода на инвестиции) разбивается на отдельные компоненты.

К безрисковой ставке дохода прибавляются:

- поправка на риск, который имеется на все другие виды инвестиций (Пн). Чем больше риск, тем больше должна быть величина процентной ставки, чтобы побудить инвестора к риску;

- поправка на неэффективное управление (Пм). Чем сложнее объект недвижимости, тем более компонентного управления он требуют.

- поправка на низкую ликвидность (Пл) – для учета потенциальной возможности инвестора реализовать на рынке имущественные права, получить наличные деньги, а также необходимых для этого временных затрат.

В качестве безрисковой ставки ( $r$  безр.) могут быть использованы:

- процентная ставка по государственным краткосрочным обязательствам;

- процентная ставка по депозитам банка высшей категории надежности, доходность по еврооблигациям (это должна быть ставка, характеризующая максимальную ликвидность и минимальный риск).

Что касается второй составляющей общего коэффициента капитализации – ставки возмещения капитала, то она рассчитывается как отношение единицы к числу лет, требуемых для возврата вложенного капитала. Общий коэффициент капитализации определяется путем суммирования процентной ставки, полученной кумулятивным методом, и ставки возврата капитала.

$$R = \text{н.о.} + \text{н.в.} \quad (3).$$

Поскольку при рациональном использовании период эксплуатации земельного участка не определен, то ставка возмещения капитала будет стремиться к нулю, следовательно, коэффициент капитализации можно приравнять к норме отдачи

$$R = \text{н.о} \quad (4).$$

$$\text{н.о.} = r \text{ безр.} + \text{Пл} + \text{Пн} + \text{Пм.} \quad (5)$$

$r$  безр. = доходность ГКО-ОФЗ (9,97%).

$$\text{Пл} = I \times t / T, \quad (6)$$

где  $I$  – уровень инфляции (12%);

$t$  – период экспозиции объекта (2 мес.);

$T$  – 12 месяцев;

$$\text{Пл} = 12 \times 2 / 12 = 2\%.$$

Премия за риск инвестиций в недвижимость (Пн) при оценке земельных участков не учитывают, так как эти объекты не подлежат страхованию, поэтому Пн принимается равной 0.

Премия за инвестиционный менеджмент (Пм) рассчитывается как сумма коэффициентов потерь от недоиспользования полезной площади (Кнд) и потерь, возникающих при сборе площадей (Кпс):

$$\text{Пм} = \text{Кнд} + \text{Кпс} = 0,1 \quad (10\%). \quad (7)$$

Суммируя полученные результаты, получает норму отдачи (н.о.).

$$\text{н. о.} = 9,97 + 2 + 10 = 21,97 \approx 22\%.$$

### **3. Осуществляется расчет рыночной стоимости земельного участка**

$$V = \text{ЧОД} / R. (8)$$

$$V = 5\,137\,314 / 0,2 = 25\,686\,570 \text{ (руб.)}$$

Рыночная стоимость объекта оценки, определенная методом капитализации земельной ренты, составляет 23 351 427 руб. Полученное оценочное значение можно использовать в налогообложении и определении инвестиционной привлекательности объекта недвижимости и связанного с ним бизнеса.

#### **Список литературы**

1. Абашева, О.Ю. Обоснование перспектив развития сельскохозяйственной организации на основе современных методов планирования / Абашева О.Ю., Лопатина С.А. // Наука Удмуртии. - 2014. - № 3. - С. 55-61.

2. Актуализация маркетинговой ориентации и диверсификации сельской экономики / Абашева О.Ю., Иванов И.Л., Лопатина С.А. [и др.] // Экономика и предпринимательство. - 2015. - № 6-2 (59-2). - С. 1012-1017.

3. Лопатина, С.А. Выявление информационных потребностей сельскохозяйственных товаропроизводителей / Лопатина С.А., Бекмансурова С.И. // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - № 2 (39). - С. 35-37.

4. Абашева, О.Ю. Формирование маркетинговой информационной системы на региональном рынке молочной продукции / Абашева О.Ю., Лопатина С.А. // Научное обеспечение инновационного развития АПК: материалы ВНК, посвященной 90-летию государственности Удмуртии. ИжГСХА. - 2010. – С. 170-173.

5. Перминова, О.М. Оценка уровня инновационно-образовательного потенциала работника / Перминова О.М., Абашева О.Ю. // Вестник ИЖ ГТУ им. М.Т. Калашникова. - 2012. - № 2. - С. 62-64.

6. Редников, В.Л. Энергоменеджмент и энергетическая эффективность сельскохозяйственного производства / Редников В.Л., Тарасова О.А., Доронина С.А. // Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях: материалы ВНК. ФГБОУ ВПО Иж ГСХА. - 2013. - С. 376-378.

7. Абашева, О.Ю. Факторы риска, воздействующие на конкурентоспособность сельскохозяйственной организации в современных условиях / Абашева О.Ю., Лопатина С.А. // Теория и практика – устойчивому развитию АПК: материалы ВНК. Министерство сельского хозяйства РФ, Иж ГСХА. - 2015. - С. 328-330.

8. Абашева, О.Ю. Эффективность альтернативной занятости на селе / Абашева О.Ю., Лопатина С.А. // Научное обеспечение развития АПК в современных условиях. Материалы ВНК. ФГБОУ ВПО Иж ГСХА. - 2011. - С. 196-200.

УДК 338.33:636.2

***О.А. Тарасова, С.А. Доронина***

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

### **Диверсификация производства продукции молочного скотоводства как фактор повышения экономической эффективности деятельности организации**

Создание собственного производства переработки молока. Обоснование выбора оборудования. Ассортимент выпускаемой продукции. Экономическая эффективность деятельности организации.

Создание собственного производства переработки молока позволяет сельскохозяйственным предприятиям повысить конкурентоспособность своей продукции. Диверсификация производства продукции молочного скотоводства позволит обеспечить потребителей качественной и доступной молочной продукцией, а также значительно увеличить прибыль хозяйства.

В связи с этим, на примере СПК «Чутырский» Игринского района Удмуртской Республики обосновано влияние диверсификации производства продукции молочного скотоводства на экономическую эффективность деятельности организации.

Проанализировав и сопоставив предложения нескольких предприятий поставщиков модульных заводов, считаем целесообразным рекомендовать нашей организации приобрести модульный миницех по переработке молока в компании «Молоконт». Молочный цех состоит из пяти модулей полной заводской готовности. Цех укомплектован всем необходимым оборудованием и коммуникациями для полного технологического цикла переработки молока. Цех соответствует санитарно-гигиеническим требованиям Роспотребнадзора, нормам пожарной и электробезопасности, правилам безопасности труда. Санитарная обработка оборудования и помещения цеха осуществляется в соответствии с инструкциями Всероссийского института молочной индустрии. Оборудование цеха и молокопроводы изготовлены из высококачественной пищевой нержавеющей стали.

Производственное помещение разделено на зоны и наличие указанного ниже оборудования необходимо для переработки молока 2000 л в сутки при односменной работе. Производительность завода рассчитывается из условий максимальной суточной загрузки сырья на 100%.

Принятое молоко и сливки должны фильтроваться и немедленно охлаждаться до  $(4 + 2) ^\circ\text{C}$  или сразу направляться на пастеризацию. Допустимое время хранения охлажденного молока до  $+4 ^\circ\text{C}$  – 12 ч,  $+6 ^\circ\text{C}$  – 6 ч. Для хранения сырого и пастеризованного молока должны быть предусмотрены отдельные танки, а для подачи молока – отдельные молокопроводы.

При расчете установки оборудования по приемке молока исходить из условий доставки на заводы молока в цельном виде в количестве 100%.

Для хранения молока предусматривать емкости из расчета от суточного поступления на молочных заводах и комбинатах – 100% (табл. 1).

Таблица 1 – Стоимость составляющих модульного завода по переработке молока, тыс. руб.

Наименование	Цена
Производственный цех	5452,9
Санитарно-складской модуль	686,6
Лабораторный модуль	777,5
Бытовой модуль с санузлом, санпропускником, гардеробом и комнатой отдыха	660,3
Модуль с холодильной камерой для хранения и отгрузки продукции	846,7
Итого	8424

Кроме поставки самого завода, компания «Молоконт» осуществляет монтаж модульного завода на месте, обустраивает фундамент под завод, проводит необходимые коммуникации, обустраивает территорию вокруг завода. Все работы по монтажу, обустройству и доставке будут включены в стоимость договора поставки (табл. 2).

Таблица 2 – Капитальные затраты, тыс. руб.

Наименование затрат	Стоимость
Устройство фундамента	500
Инженерные коммуникации	1000
Обустройство территории	1000
Канализация	1000
Система охлаждения	350
Покупка модульного завода	8424
Доставка завода	106
Монтаж завода	2600
Итого	14980

Финансовые вложения, включающие капитальные затраты составят 14980 тыс. руб. Хозяйство является прибыльным, значит, часть платежа можно осуществить за счет основной прибыли по итогам финансовой деятельности, а часть платежа – используя заемные средства на сумму 7 млн. руб. в ООО «Россельхозбанк» при процентной ставке – 16%, срок кредитования – 3 года.

На мини-заводе планируется приемка, очистка, переработка молока коровьего сырого с массовой долей жира 3,7-4,5%, объемом 2000 кг в сутки с получением и хранением следующих продуктов.

Данный ассортимент является наиболее приемлемым, так как благодаря ему будут удовлетворены потребности самого хозяйства, поскольку необходимы молочные продукты для организации питания в столовой и закусочной, а также будут удовлетворены в полной мере потребности потребителей и организаций, закупающих молочные продукты (табл. 3).

Таблица 3 – Ассортимент выпускаемой продукции

Наименование молочной продукции	Стандарт	Упаковка
Молоко пастеризованное	ГОСТ Р 52090-2003	Полиэтиленовый пакет
Напиток кисломолочный кефирный	ТУ 9222-388-00419785-05	Полиэтиленовый пакет
Творог	ГОСТ Р 52096-2003	Пластиковый стакан
Сметана	ГОСТ Р 52092-2003	Пластиковый стакан
Масло сливочное	ГОСТ Р 52091-2003	Пищевая пленка
Сыр мягкий Адыгейский	ГОСТ Р 533379-2009	Пищевая пленка

Кефир и молоко будут фасоваться в полиэтиленовые пакеты, а творог и сметана – в пластиковые стаканчики.

Пакеты и стаканчики очень удобны в производстве и реализации, они легкие, гигиеничные, компактные, удобны для транспортировки и для потребителя, требуют меньше трудовых затрат и занимают мало места.

На упаковку в обязательном порядке будет наноситься маркировка и пломбировка: название предприятия изготовителя, полное название продукта, номер ГОСТа, объем продукта, дата изготовления.

Проведенные расчеты показали, что полная себестоимость продукции составит 17680,24 тыс. руб. (табл. 4).

Таблица 4 – Статьи калькуляции себестоимости продукции

Статьи калькуляции	Сумма затрат, тыс. руб.
Стоимость сырья и основных материалов	10658,00
Стоимость вспомогательных материалов	1460,00
Возвратные отходы	810,30
Электроэнергия	172,86
Амортизационные отчисления на здания	78,67
Амортизационные отчисления на оборудование	842,40
Расходы на текущий ремонт зданий	196,68
Расходы на текущий ремонт оборудования	673,92
Заработная плата работников цеха	2196,00
Социальные отчисления от заработной платы	658,80
Расходы на охрану труда	342,57
Цеховые расходы	513,86
Общезаводские расходы	456,76
Производственная себестоимость	17440,24
Коммерческие расходы	240,00
Всего затрат	17680,24

Данные затраты не являются постоянными, например, сумма затрат на молоко-сырье может меняться в течение года на 5-20%.

Еще до начала предпринимательской деятельности, каждый будущий предприниматель обязан проанализировать все риски, связанные с его делом, их влияние на производственный процесс, и методы борьбы с ними. Краткая характеристика наиболее значимых для нашего вида производства рисков представлена ниже.

Неустойчивость спроса исключена, так как молочные продукты в обязательном порядке входят в ежедневный рацион каждого человека.

Снижение цен конкурентов на молочные продукты, к сожалению, имеет большую вероятность, в качестве стратегии ценообразования наше предприятие выбрало стратегию «издержки + прибыль», что поможет максимально приблизить стоимость товаров к себестоимости.

Увеличение объемов производства продукции конкурентов имеет некоторую вероятность. Со временем наше предприятие планирует значительное расширение ассортимента выпускаемой продукции, а также увеличение объемов производства.

Падение платежеспособности потребителей: в настоящее время в России достаточно низкая платежеспособность, но в качестве стратегии ценообразования наше предприятие выбрало стратегию «издержки + прибыль», что поможет максимально приблизить стоимость товаров к себестоимости.

Рост цен на сырье, материалы и перевозки: в данной ситуации он имеет большую вероятность, но на рынке сырья, материалов и перевозок имеется высокая конкуренция и всегда можно найти оптимальное решение этой проблемы.

Неудовлетворенность потребителей качеством молочных продуктов маловероятна вследствие того, что на нашем предприятии запланирован постоянный контроль за качеством продукции, предполагается установка качественного оборудования, обучение персонала и использование только тщательно отобранных и проверенных рецептур.

Риск потери конкурентных преимуществ: снизить его возможно путем постоянного расширения номенклатуры и ассортимента выпускающих товаров, уделяя особое внимание вопросам повышения качества и политике ценообразования.

Для определения цены реализации продукции воспользуемся данными Удмуртстата. Данные, отраженные в табл. 5, подтверждают, что потребительские цены в городах разные, поэтому найдем среднее значение, которое и станет основой ценообразования. Оптовые цены на продукцию должны быть ниже потребительских, оптимальной разницей в нашем случае будет 35% от средней потребительской цены.

Стратегией проникновения на рынок продукции хозяйства будет уровень цен меньше относительно других перерабатывающих предприятий, при том, что качество будет на том же уровне. Оптовые цены на продукцию должны быть ниже потребительских, оптимальной разницей в нашем случае будет 35% от средней потребительской цены.

Таблица 5 – Потребительские цены на основные товары по городам Удмуртии на 1 марта 2016 г., руб.

Наименование товара	Ижевск	Воткинск	Можга	Среднее арифметическое
Молоко пастеризованное, л	39,16	41,80	36,47	39,14
Напиток кисломолочный кефирный, л	42,14	43,20	42,64	42,66
Творог, кг	227,28	214,89	216,93	219,70
Сметана, кг	150,82	162,79	140,75	151,45
Масло сливочное, кг	344,52	316,55	337,37	332,81
Сыр мягкий Адыгейский, кг	377,74	375,89	369,16	374,26

Фасованное молоко, кефир и сметана будут иметь температуру не выше 7°C и могут быть сразу, без дополнительного охлаждения, переданы в реализацию. Срок реализации молочных продуктов не более 36 ч с момента изготовления.

Продукцию планируется сбывать в местные магазины, столовые, школу, детский сад, больницу. Предполагается, что молочные продукты будут реализовываться в магазины, расположенные в селе Чутырском и в рядом расположенных деревнях. Продукция будет пользоваться спросом, так как обладает высоким уровнем качества и низкой оптовой ценой.

Таблица 6 – Расчет выручки за год

Наименование молочной продукции	Количество, кг	Цена реализации, руб./кг	Сумма, тыс. руб.
Молоко пастеризованное	310250	25	7756,3
Напиток кисломолочный кефирный	146000	28	4088,0
Творог	21900	143	3131,7
Сметана	36500	98	3577,0
Масло сливочное	5475	216	1182,6
Сыр мягкий Адыгейский	7300	243	1773,9
Сыворотка	189800	4	759,2
Пахта	12775	4	51,1
Итого	-	-	22319,7

При полной загруженности производства размер выручки в сутки составит 61,15 тыс. руб., соответственно, если в месяце 30 календарных дней, то выручка составит 1834,5 тыс. руб., а если 31 день, то 1895,65 тыс. руб.

Срок окупаемости – минимальный временной интервал от начала осуществления проекта до момента времени, за пределами которого интегральный эффект становится неотрицательным. Это период, измеряемый месяцами, кварталами или годами, начиная с которого первоначальные вложения и другие затраты, связанные с осуществлением инвестиционного проекта, покрываются суммарными результатами.

Коэффициент общей экономической эффективности капитальных вложений составил 0,31, данный показатель больше нормативного показателя эффективности капитальных вложений, который равен 0,16. Данный показатель свидетельствует о том, что проект экономически целесообразен и может быть рекомендован к внедрению.

$T = 14980 / 4639,51 = 3,23$  лет (окупаемость от прибыли мини-цеха).

$T = 14980 / 26385 = 0,57$  лет (окупаемость от общей прибыли хозяйства).

Из этого следует, что период окупаемости предлагаемого проекта составит 3,23 года, а в общей прибыли хозяйства окупится через 0,57 года.

Окончательное заключение о целесообразности предлагаемых мероприятий можно сделать исходя из анализа динамики экономических показателей, сравнив их до и после приобретения мини-цеха по производству молочных продуктов (табл. 7).

Проанализировав данные представленные в таблице отметим, что за счет внедрения мини-цеха по производству молочных продуктов, можно получить дополнительной прибыли в размере более 4,5 млн. руб.



Таблица 7 – Влияние предлагаемого мероприятия на экономическую эффективность производства и реализации молока

Показатель	2015 г.	Проект
Выручка, тыс. руб.	106850	115130
Себестоимость, тыс. руб.	87976	94045
Прибыль, тыс. руб.	18874	23513
Уровень рентабельности, %	18	20

В результате предлагаемого мероприятия при незначительном увеличении себестоимости продукции хозяйство может получить более 8 млн. руб. дополнительной выручки от реализации молочной продукции по текущим ценам (табл. 8).

Таблица 8 – Влияние предлагаемого мероприятия на экономическую эффективность деятельности организации, тыс.руб.

Показатель	2015 г.	Проект
Выручка, тыс. руб.	157577	165857
Себестоимость, тыс. руб.	141274	147343
Прибыль, тыс. руб.	26385	31024
Уровень рентабельности, %	17	19

Таким образом, предлагаемое мероприятие позволяет организации добиться повышения уровня рентабельности ее деятельности почти на 2 пункта, что положительно скажется на финансовом благополучии хозяйства.

Проведенные расчеты по внедрению переработки молока, показывают, что данное мероприятие является экономически выгодным, а также необходимым для повешения конкурентоспособности.

Хозяйство, имеющее собственную переработку и реализацию молочных продуктов, имеет существенное преимущество среди других сельхозтоваропроизводителей, а также дает возможность сохранить рабочие места и развивать инфраструктуру на селе.

Современное состояние рыночных отношений диктует необходимость использования различных инновационных технологий для сохранения и развития сельскохозяйственного производства. В связи с этим некоторые скотоводческие хозяйства стремятся уменьшить зависимость от посредников, сохранить конкурентоспособность, повысить эффективность работы непосредственно с потребителем, увеличить выручку, пытаются развивать не только производство молока, но и организовать его переработку и реализацию.

#### Список литературы

1. Лопатина, С.А. Формирование маркетинговой информационной системы на региональном рынке молочной продукции / Лопатина С.А., Абашева О.Ю. // Научное обеспечение инновационного развития АПК: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию государственности Удмуртии. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. - 2010. - С. 170-173.

2. Перминова, О.М. Оценка уровня инновационно-образовательного потенциала работника / Перминова О.М., Абашева О.Ю. // Вестник ИжГТУ им. М.Т. Калашникова. - 2012. - № 2. - С. 62-64.

3. Подольникова, Е.М. Внедрение перерабатывающих производств как фактор повышения эффективности сельскохозяйственных предприятий / Е.М. Подольникова // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. - 2012. - № 3. - С. 12-13.

4. Оценка конкурентоспособности организации на основе стратегического анализа рынка / Абашева О.Ю., Лопатина С.А., Доронина С.А. [и др.] // Экономика и предпринимательство. - 2016. - № 2-1(67-1). - С. 911-920.

5. Тарасова, О.А. Система энергоменеджмента в АПК / Тарасова О.А., Редников В.Л. // Наука Удмуртии. - 2014. - № 3. С. 204-207.

6. Официальный сайт Россельхозбанка [Электрон. ресурс]. - Режим доступа: <http://www.rshb.ru/>

УДК 631.15:635.21(470.51)

*Р.А. Шляпников*

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **Тенденции производства продукции картофелеводства в Удмуртской Республике**

Рассмотрены тенденции развития картофелеводства на территории Удмуртской Республики за период 1990-2015 гг. Проанализированы статистические данные по динамике посевных площадей, занятых под картофелем, по изменению урожайности картофеля и валового сбора. На основе проведенного анализа сделаны выводы.

**Актуальность.** Динамика производства продукции картофелеводства в Удмуртской Республике за исследуемый период имеет положительную тенденцию. С каждым годом нарастает валовое производство картофеля, как в организованном производстве, так и в личных подсобных хозяйствах, но сохраняется негативное для сельскохозяйственных организаций соотношение распределения валового производства картофеля между категориями хозяйств. Наибольшее количество продукции (до 70%) производится в личных подсобных хозяйствах и постепенно увеличивается доля продукции картофелеводства, произведенной в крестьянских (фермерских) хозяйствах, в то время как сельскохозяйственные организации обладают большим потенциалом для развития земледелия, для внедрения более прогрессивных, адаптированных технологий и развития семеноводства.

**Цель исследования:** изучить тенденции производства продукции картофелеводства на территории Удмуртской Республики за период 1990-2015 гг.

**Задачи:** изучить динамику объемов производства продукции картофелеводства в Удмуртской Республике в целом и по категориям хозяйств;

- исследовать изменение посевных площадей занятых под картофелем за период 1990-2015 гг. на территории Удмуртской Республики;
- проанализировать динамику изменения урожайности картофеля за исследуемый период;
- на основе проведенного исследования сделать обоснованные выводы о тенденциях развития картофелеводства в Удмуртской Республике.

**Материал и методы исследования.** Исследования производились на основании статистических данных опубликованных в Российском статистическом ежегоднике [1] и на материалах годовых отчетов сельскохозяйственных организаций Удмуртской Республики за период 2005-2014 гг. (форма № 9-АПК «Отчет о производстве, затратах, себестоимости и реализации продукции растениеводства»). Методы исследования: статистическое наблюдение, статистическая сводка, анализ.

**Результаты исследования.** В настоящее время в Российской Федерации наблюдается тенденция сокращения посевных площадей занятых картофелем на 31,9%, но их доля в общей посевной площади осталась неизменной 2,7% [2]. На территории Удмуртской Республики картофель также является важной продовольственной, кормовой и технической культурой. Рассмотрим тенденции производства картофеля на основе материалов, представленных в Российском статистическом сборнике (табл. 1).

Таблица 1 – Динамика посевных площадей под картофелем в Удмуртской Республике за период 1990-2015 гг., тыс. га

Категория хозяйств	1990 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2015 г. в % к 1990 г.
Все категории хозяйств, в т.ч.	46,01	48,04	41,61	37,8	37,5	38,8	36,3	35,5	39,5	85,7
с.х. организации	23,21	7,98	5,2	4,7	4,4	4,6	4,1	3,7	4,2	19,1
хозяйства населения	22,5	38,47	33,43	27,8	27,6	28,4	27,2	27,0	29,1	129,3
КФХ	0,3	1,59	2,97	5,3	5,5	5,8	4,9	4,8	6,1	в 20 раз

Посевные площади, занятые картофелем, в целом по УР в 2015 г. по сравнению с 1990 г. на 14,3% меньше, но внутри периода имеется небольшая тенденция роста. Значительно, до 19%, сократились посевные площади в сельхозорганизациях, так как в настоящее время многие из них отказались от выращивания картофеля, переориентировавшись на развитие молочного скотоводства и предоставив поля под выращивание кормовых культур. Не занимаются выращиванием картофеля сельскохозяйственные организации Каракулинского, Сарапульского, Камбарского районов, относящиеся к южной

зоне Удмуртской Республики, также и северные районы – Юкаменский, Красногорский. Специализируются на выращивании картофеля сельскохозяйственные организации Вавожского, Завьяловского, Малопургинского, Можгинского, Увинского районов. Развитие картофелеводства свойственно крестьянским (фермерским) хозяйствам и хозяйствам населения Удмуртии, в которых площади занятые картофелем увеличиваются с каждым годом.

Снижение посевных площадей не отразилось на общем объеме производства продукции картофелеводства (табл. 2).

Таблица 2 – Динамика производства продукции картофелеводства в Удмуртской Республике за период 1990-2015 гг., тыс. т

Категория хозяйств	1990 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2015 г. в % к 1990 г.
Все категории хозяйств, в т.ч.	466	504	441	272	531	522	448	503	591	126,8
с.х. организации	188	60	55	15	68	72	54	64	82	43,6
<b>доля с.х. организаций в общем объеме пр-ва, %</b>	<b>40,3</b>	<b>11,9</b>	<b>12,5</b>	<b>5,5</b>	<b>12,8</b>	13,8	12,1	12,7	<b>13,9</b>	<b>x</b>
хозяйства населения	278	431	356	232	371	364	332	348	404	145,3
<b>доля хозяйств населения в общем объеме пр-ва, %</b>	<b>59,7</b>	<b>85,5</b>	<b>80,7</b>	<b>85,3</b>	<b>69,9</b>	<b>69,7</b>	<b>74,1</b>	<b>69,2</b>	<b>68,4</b>	<b>x</b>
КФХ	0	13	30	25	92	86	62	91	105	x
<b>доля КФХ в общем объеме пр-ва, %</b>	<b>0</b>	<b>2,6</b>	<b>6,8</b>	<b>9,2</b>	<b>17,3</b>	<b>16,5</b>	<b>13,8</b>	<b>18,1</b>	<b>17,8</b>	<b>x</b>
Население УР, млн. чел.	1,614	1,592	1,550	1,523	1,519	1,518	1,517	1,517	1,517	94,0
Пр-во картофеля на душу населения по УР, кг	289	317	285	179	350	344	295	332	390	134,9
Пр-во картофеля на душу населения по РФ, кг	209,8	201,4	195,7	147,9	228,7	206,4	210,7	219,2	229,8	109,5
Отклонение пр-ва картофеля на душу населения по УР от пр-ва по РФ, кг (+,-)	79,2	115,4	89,3	31,1	121,3	137,6	84,3	112,8	160,2	202,3

Динамика производства картофеля в Удмуртской Республике имеет положительную тенденцию, в 2015 г. произведено на 26,8% картофеля больше, чем в 1990 г. Основная доля производства, до 70%, приходится на хозяйства населения, в сельскохозяйственных организациях производится только 12-14% всего валового сбора картофеля. С каждым годом увеличивается доля крестьянских (фермерских) хозяйств в общем объеме производства, в 2015 г. она составила 17,8%. Производство картофеля на душу населения также выросло на 34,9% и в среднем составляет 309 кг, что на 104 кг выше среднего показателя по Российской Федерации. Картофель производится в республике не только для внутреннего потребления, но и вывозится за ее пределы в Пермский край, в Республику Татарстан. Но снижение посевных площадей не влияет на общий объем производства продукции картофелеводства в Удмуртской Республике, так как урожайность картофеля увеличивается с каждым годом.

Таблица 3 – Динамика урожайности картофеля в Удмуртской Республике за период 2000-2015 гг., ц 1га

Категория хозяйств	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2015 г. в % к 2000 г.
Все категории хозяйств, в т. ч.	105,6	106,4	81,8	143,6	136,4	126,9	142,4	151,3	143,3
с.х. организации	75,3	107,9	73,7	160,6	157,6	149,4	175,1	201,6	267,7
хозяйства населения	112,0	106,5	83,5	134,5	128,8	121,7	128,7	138,7	123,8
КФХ	86,1	103,2	72,0	178,5	157,9	140,8	197,1	178,6	207,4

По данным табл. 3 можно сделать вывод, что за период с 2000 г. по 2015 г. урожайность картофеля существенно выросла, в среднем по всем категориям хозяйств на 43,3%, а по сельскохозяйственным организациям – на 167,7%.

В отдельных хозяйствах Удмуртской Республики урожайность в среднем за период 2005-2014 гг. превышает 250 ц с 1 га: ООО «СХП Зарни Луд» Вавожского района – 253,3 ц/га, СПК Колхоз «Колос» Вавожского района – 256 ц/га, колхоз «СХПК им. Мичурина» Вавожского района – 273,4 ц/га, СПК «Первый май» Малопургинского района – 276,3 ц/га, ООО «Тыловой» Дебесского района – 311,7 ц/га, ООО «СХП ЖУЕ-Можга» Вавожского района – 314,5 ц/га.

В крестьянских (фермерских) хозяйствах также наблюдается рост урожайности на 107,4%. Высокие урожаи картофеля собирают в КФХ Л.Г. Полтанова Воткинского района – 320 ц/га, КФХ П.Е. Широкова Воткинского района – 310 ц/га.

Увеличение урожайности связано с внедрением в организованном производстве новых, современных технологий по возделыванию картофеля

и мероприятий по улучшению качества почв, использование в производстве качественных семян высоких репродукций, применение эффективных форм управления производством и использование адаптивных форм хозяйствования.

В хозяйствах населения выращивается до 70% урожая картофеля, урожайность которого также увеличивается (на 23,8%), но темпы роста урожайности ниже, чем в организованном производстве. Это связано с неприменением в личном подсобном хозяйстве минеральных удобрений и семян высоких репродукций, хотя семеноводческие хозяйства (например, ЗАО «РосЕвроплан» Завьяловского района) Удмуртской Республики регулярно реализуют семенной материал населению.

Исследуя динамику урожайности картофеля в Удмуртской Республике, необходимо провести сравнительный анализ с окружающими ее субъектами Российской Федерации, входящими в Приволжский федеральный округ (табл. 4).

Таблица 4 – Динамика урожайности картофеля в Приволжском федеральном округе за период 2000-2015 гг., ц с 1 га

Субъекты Приволжского федерального округа	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2015 г. в% к 2000 г.
Приволжский федеральный округ, в т. ч	93,1	123,3	65,8	148,0	136,6	144,7	150,7	160,6	172,5
Респ. Башкортостан	67,0	124,2	44,2	132,5	72,4	121,5	132,3	126,0	188,1
Респ. Марий Эл	105,6	119,2	87,2	137,5	157,5	154,1	166,4	187,8	177,8
Респ. Мордовия	76,4	100,0	37,9	126,0	135,7	129,0	149,3	164,6	212,8
Респ. Татарстан	91,7	166,2	64,7	172,7	174,8	180,5	180,9	210,5	229,6
<b>Удмуртская Респ.</b>	<b>105,6</b>	<b>106,4</b>	<b>81,8</b>	<b>143,6</b>	<b>136,4</b>	<b>126,9</b>	<b>142,4</b>	<b>151,3</b>	<b>143,3</b>
Чувашская Респ.	96,1	144,2	79,8	170,7	191,5	171,2	173,9	206,5	214,9
Пермский край	105,2	83,0	95,1	160,7	142,0	130,7	128,7	124,3	118,2
Кировская обл.	131,4	105,7	83,8	140,6	141,7	131,6	142,1	150,4	114,5
Нижегородская обл.	88,5	123,3	84,4	138,2	145,6	152,9	167,0	179,9	203,3
Оренбургская обл.	82,2	118,4	59,5	146,1	129,7	154,9	155,8	164,1	199,6
Пензенская обл.	89,6	110,2	30,0	142,1	123,4	141,4	141,6	150,0	167,4
Самарская обл.	88,7	138,0	87,8	150,1	155,8	163,2	165,6	162,3	182,8
Саратовская обл.	136,6	157,6	67,1	157,1	132,3	145,7	150,7	148,4	109,1
Ульяновская обл.	64,9	74,8	44,0	122,1	103,6	104,3	96,1	107,6	165,8

По данным табл. 4 можно сказать, что изменение урожайности картофеля в Приволжском федеральном округе имеет положительное значение. За период в 15 лет более чем на 100% выросла урожайность в Республике Мордовия, Республике Татарстан, Чувашской Республике и Нижегородской области. Наиболее высокая урожайность 210,5 ц с 1 га в Республике Татарстан. Урожайность картофеля в Удмуртской Республике в 2015 г. ниже средней по Приволжскому федеральному округу и ниже, чем в Республике Татарстан. Это говорит о том, что у производителей картофеля в Удмуртской Республи-

ке еще имеются резервы повышения урожайности и, как следствие, валового сбора картофеля.

**Выводы.** Увеличение производства продукции картофелеводства возможно и за счет увеличения посевных площадей, так как на территории республики достаточно сельскохозяйственных угодий, не используемых по назначению [3]. Но эффективность картофелеводства выражается не только в объемах производства картофеля, но и в его использовании. Планирование объемов производства тесно связано с планированием объемов продажи картофеля, а для этого необходимо применение механизмов рыночной экономики, основанных на долгосрочных договорах, которые заключались бы не при наступлении момента реализации картофеля, а при планировании посевных площадей и закупок посадочного материала, так как отсутствие рынка сбыта отрицательно сказывается на эффективности картофелеводства. Необходимо разработать механизмы государственного или муниципального заказа на продукцию сельского хозяйства. Рынок сбыта должен стать цивилизованным и исключить диктат посредников, забирающих основную маржу у производителей сельскохозяйственной продукции.

Большое значение имеет развитие производственных мощностей по переработке картофеля. Основными продуктами переработки картофеля является крахмал, используемый как в промышленных целях, так и в пищевых продуктах, но на территории Удмуртской Республики нет предприятий по производству крахмала. Во всем мире широко используется картофель очищенный, охлажденный и упакованный в вакуумные пакеты, как в индивидуальном виде, так и совместно с другими овощами, для приготовления различных блюд, так как потребителю покупать очищенный продукт выгоднее в связи с дороговизной воды, но российского потребителя необходимо переориентировать с продукции собственного производства в личном подсобном хозяйстве на продукцию, произведенную в промышленном производстве, так как до 70-80% продукции картофелеводства производится в хозяйствах населения. Но организация переработки картофеля предъявляет определенные требования к качеству клубней. Клубень картофеля должен быть ровным, не зараженным болезнями, не поврежденным проволочником или медведкой, с однородной мякотью и поздним выходом из покоя. В настоящее время всеми этими качествами обладает сорт картофеля Рэд Фэнтази.

На качественные характеристики клубней сильное влияние оказывает качество почв, на которых они выращивались. Почвы должны быть достаточно обеспечены азотом, калием, фосфором и микроэлементами. Переработка картофеля позволит увеличить производство продукции, как для внутреннего потребления, так и для экспорта. Экспортировать картофель в непереработанном виде экономически нецелесообразно в связи с большими транспортными издержками, экспортными пошлинами и низкой закупочной ценой, кроме того, картофель при транспортировке подвергается порче, как и при хранении.

В связи с тем, что до 5% произведенного картофеля теряется при хранении [2], необходимо возводить современные картофелехранилища с климат-контролем, позволяющие хранить картофель в течение года, а не реализовать его в период сбора урожая, когда цены на него диктуются стихийным рынком и очень низкие по сравнению с зимним и весенним периодами.

#### **Список литературы**

1. Российский статистический ежегодник. 2015: Стат.сб. / Росстат. - Р76 М., 2015. – 728 с.
2. Шляпников, Р.А. Динамика производства продукции картофелеводства в Российской Федерации / Р.А. Шляпников // Наука Удмуртии. - 2016.
3. Шляпников, Р.А. Резервы повышения объемов производства и доходов от продажи продукции растениеводства / Р.А, Шляпников // Развитие бухгалтерского учета, контроля и управления в организациях АПК: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 60-летию д-ра экон. наук, проф. Р.А. Алборова, 6 сентября 2013 г. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013. - С. 149-154.



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>В.А. Капеев</b> Разработка и реализация адаптивных технологий возделывания полевых культур, обеспечивающих стабильное производство продукции растениеводства и повышение плодородия почв .....	3
<b>РАСТЕНИЕВОДСТВО, АГРОХИМИЯ И ПОЧВОВЕДЕНИЕ, ОВОЩЕВОДСТВО И ПЛОДОВОДСТВО, ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ</b>	
<b>Р.Р. Абдулвалеев, З.Ф. Сафаров, И.Ж. Хисамов, Г.Р. Абдулвалеева</b> Урожайность и качество зерна яровой пшеницы при применении регуляторов роста .....	18
<b>Д.А. Ахматов, В.Б. Троц</b> Аккумуляция тяжелых металлов при различных системах обработки почв Самарского Заволжья .....	21
<b>Т.А. Бабайцева, Т.В. Гамберова, К.И. Колумбаева</b> Источники хозяйственно ценных признаков для селекции озимой тритикале в Среднем Предуралье .....	24
<b>Э.Ф. Вафина, М.П. Столбова</b> Производство булочки «Детская» с добавлением грильяжа.....	29
<b>Э.Ф. Вафина, В.А. Капеев, Б.Б. Борисов</b> Продуктивность гибридов подсолнечника различного генотипа в условиях СХПК им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики .....	31
<b>Э.Ф. Вафина, С.И. Мухаметшина, И.Ш. Фатыхов</b> Элементы технологии возделывания ярового рапса на семена в условиях Среднего Предуралья.....	34
<b>Э.Ф. Вафина, Л.М. Хайретдинов</b> Использование сиропов и изюма при производстве хлебного кваса .....	39
<b>В.Н. Гореева, Д.Н. Печников, Е.В. Корепанова</b> Коэффициенты водопотребления льна масличного при разной предпосевной и послепосевной обработке почвы.....	41
<b>В.Н. Гореева</b> Производство пшеничной булочки с добавлением льняной муки и семян .....	45
<b>В.Н. Золотарев, В.М. Косолапов, Н.И. Переpravо</b> Семеноводство многолетних трав как основа повышения эффективности кормопроизводства.....	48
<b>С.И. Коконев, А.Л. Булатов</b> Анализ эффективности минеральных удобрений в формировании кормовой продуктивности проса .....	61
<b>С.И. Коконев, С.А. Костенкова, В.А. Капеев, Б.Б. Борисов</b> Сравнительная оценка адаптивности гибридов кукурузы и сортов проса обыкновенного и качества силоса.....	65
<b>В.Г. Колесникова, В.В. Зорина</b> Реакция сортов овса на абиотические условия в СХПК им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики .....	70
<b>Е.В. Корепанова, И.И.Фатыхов, Р.Р. Галиев</b> Нормы высева сортов ячменя в Среднем Предуралье .....	77
<b>Н.Н. Лысенко, А.С. Гусев</b> Сравнительный анализ сортов озимой тритикале, районированных в Центрально-Черноземном регионе России.....	80

<b>Н.И. Мазунина, А.А. Бутусова</b> Производство булочки «Столичная» с добавлением горчицы.....	83
<b>Н.И. Мазунина, М.Ю. Евдокимова</b> Производство булочки «Венок» с добавлением семян кунжута, мака, арахиса .....	86
<b>Н.И. Мазунина, В.В. Зорина</b> Продуктивность сортов ярового ячменя в СХПК им. Мичурина Вавожского района .....	89
<b>Н.И. Мазунина, С.В. Иванова</b> Использование кураги и изюма в производстве сайки .....	92
<b>С.И. Мухаметшина, Э.Ф. Вафина, М.З. Салимзянов</b> Влияние приемов уборки ярового рапса Аккорд на посевные качества семян.....	95
<b>О. Н. Осоргина</b> Агроэкологическая оценка сельскохозяйственных культур и их места в составе проектируемых севооборотов.....	101
<b>В.Ф. Первушин, М.З. Салимзянов, Ф.Р. Арсланов, М.Н. Хомицкая</b> Сравнительная продуктивность сортов картофеля на госсортоучастках Удмуртской Республики .....	105
<b>Т.Н. Рябова, В.С. Шуклина</b> Производство пшеничного хлеба на мятном отваре .....	108
<b>Л.П. Степанова, А.Н. Гусева</b> К проблеме о сокращении земель сельскохозяйственного назначения в Российской Федерации.....	111
<b>П.Ф. Сутыгин</b> Технологические аспекты продовольственной безопасности.....	113
<b>В.Е. Ториков, О.В. Мельникова, В.В. Ториков, П.А. Шупиро</b> Урожайность и химический состав зерна различных сортов овса посевного .....	117
<b>В.Б. Троц</b> Кукуруза на силос в совместных посевах .....	123
<b>В.Б. Троц</b> Поливидовые посева подсолнечника на силос .....	129
<b>В.Б. Троц</b> Влияние полезащитных лесных полос на плодородие почвы и урожайность .....	134
<b>Н.Г. Туктарова, А.А. Исаков</b> Адаптивная реакция озимых зерновых культур на агроэкологические условия произрастания в Удмуртской Республике.....	138
<b>ЗООТЕХНИЯ</b>	
<b>А.А. Астраханцев</b> Зоотехническая оценка выращивания ремонтного молодняка мясных кур .....	147
<b>Л.В. Козлова, Л.В. Харина</b> Инбридинг в фелинологии.....	151
<b>М.Р. Кудрин, В.Л. Коробейникова, А.В. Надыров</b> Современный подход к вопросам технологии содержания коров.....	156
<b>М.Р. Кудрин, А.А. Мякишев, Я.Л. Пономарева</b> Условия содержания коров и их молочная продуктивность .....	162
<b>М.Р. Кудрин, К.П. Назарова</b> Осеменение ремонтных телок в ранние сроки.....	172
<b>М.Р. Кудрин, К.С. Симакова</b> Опыт работы с сексированным семенем в условиях Удмуртской Республики.....	177

<b>Т.А. Миронова, А.Б. Дельмухаметов</b>	
Физиологические показатели адаптивности абердин-ангусского скота в условиях Калининградской области .....	181
<b>Ю.И. Скляренко, Н.А. Собко, Т.А. Чернявская, И.П. Иванкова</b>	
Результаты голштинизации местного скота в Сумском регионе.....	184
<b>Д.С. Учасов</b>	
Влияние пробиотика «Проваген» на переваримость питательных веществ рациона у поросят в условиях технологического стресса .....	189
<b>И. Н. Хакимов</b>	
Повышение живой массы коров казахской белоголовой породы методом комплексного отбора.....	192
<b>ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА</b>	
<b>М.Ю. Копейкина, М.В. Щипакин</b>	
Плечевая артерия и ее ветви у свиней породы ландрас на ранних этапах постнатального онтогенеза .....	196
<b>О.А. Коршунова</b>	
Изменение уровня молочной продуктивности коров под влиянием сезонов отела.....	198
<b>Д.И. Красноперов, А.А. Яковлев</b>	
Морфологическая характеристика распределения ферментоактивных зон ацетилхолинэстеразы в структуре «двигательное окончание – мышечное волокно» крысы и мыши.....	202
<b>Е.С. Маслова, М.В. Щипакин</b>	
Васкуляризация легких у свиней породы дюрок на ранних этапах постнатального онтогенеза .....	204
<b>Д.И. Сафронов</b>	
Репродуктивно-респираторный синдром свиней: вчера, сегодня, завтра (литературный обзор).....	207
<b>ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА</b>	
<b>К.Ф. Глазырин, А.И. Батурин, Р.Г. Большин, М.Г. Краснолуцкая</b>	
Анализ существующих возобновляемых источников энергии.....	212
<b>Р.И. Корепанов</b>	
Обоснование светокультуры меристемных растений.....	218
<b>А.С. Лещев</b>	
Фитобиологические процессы при воздействии оптического излучения на растения .....	226
<b>МЕХАНИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА</b>	
<b>М.А. Выгузова, А.Г. Кудряшова, А.П. Ильин, Н.Ю. Касаткина, П.Б. Акмаров, Н.В. Овсянников</b>	
Научная школа профессора В.В. Касаткина .....	232
<b>Ж.В. Загребина, А.А. Загребина</b>	
Анализ воздействия активированной воды на продукты .....	249
<b>М.Н. Нуров</b>	
Нано-технологии и производственный процесс.....	249
<b>Э.П. Сиомара, Т.Л. Давид</b>	
Волоконно-оптические технологии и экономическая эффективность добычи нефти .....	255

<b>И.Ш. Шумилова</b>	
Ориентация на «экологизацию» современных технологий.....	259
<b>ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ</b>	
<b>Н.С. Белокурено</b>	
Экономическая эффективность адаптивного подхода к возделыванию масличных культур в Алтайском крае.....	264
<b>С.Н. Буторин</b>	
Адаптивная к конкурентным условиям система управления предприятиями агарного сектора экономики региона .....	267
<b>Е.Е. Голова</b>	
Проблемы документирования учета движения операций с векселями в организациях .....	275
<b>С.А. Доронина, О.А. Тарасова</b>	
Использование возвратной продукции на предприятиях пищевой и перерабатывающей промышленности как фактор повышения конкурентоспособности предприятия.....	279
<b>Т.Б. Иванова</b>	
Сравнительный анализ российского и западного менеджмента в современных условиях .....	283
<b>С.А. Лопатина, О.Ю. Абашева</b>	
Маркетинговые исследования в сфере общественного питания как основа разработки бизнес-модели деятельности организации.....	287
<b>С.А. Лопатина, О.Ю. Абашева</b>	
Практика применения доходного подхода для оценки рыночной стоимости земельного участка .....	292
<b>О.А. Тарасова, С.А. Доронина</b>	
Диверсификация производства продукции молочного скотоводства как фактор повышения экономической эффективности деятельности организации .....	299
<b>Р.А. Шляпников</b>	
Тенденции производства продукции картофелеводства в Удмуртской Республике.....	306

*Научное издание*

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ АДАПТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

**Материалы Всероссийской научно-практической конференции,  
посвященной 50-летию Колхоза (СХПК) имени Мичурина  
Вавожского района Удмуртской Республики**

20–22 июля 2016 года

Верстка и оригинал-макет *С.В. Полтановой*

Подписано в печать 17.10.2016. Формат 60x84/16.  
Гарнитура Таймс. Усл. печ. л. 18,37. Уч.-изд. л. 19,23.  
Тираж 500 экз. (1-й завод 40 экз.) Заказ № 6934  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА  
426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11