



СУРСКИЙ ВЕСТНИК

Научный электронный журнал

ISSN 2619-1202

№4(8) 2019

16+

СУРСКИЙ ВЕСТНИК

Научный электронный журнал

Издается с 2017 г.

Выходит 4 раза в год

№4 (8) 2019

Учредитель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет»

Главный редактор – Кухарев Олег Николаевич, доктор техн. наук, ректор ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ.

Заместитель главного редактора – Носов Алексей Викторович, кандидат экон. наук, доцент, проректор по НИР ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ

Редакционная коллегия:

Барышников Николай Георгиевич, доктор экон. наук, профессор

Бондина Наталья Николаевна, доктор экон. наук, профессор

Бондин Игорь Александрович, доктор экон. наук, профессор

Боряев Геннадий Иванович, доктор биол. наук, профессор

Винничек Любовь Борисовна, доктор экон. наук, профессор

Гущина Вера Александровна, доктор с.-х. наук, профессор

Иванов Александр Иванович, доктор биол. наук, профессор

Ильина Галина Викторовна, доктор биол. наук, профессор

Кошеляев Виталий Витальевич, доктор с.-х. наук, профессор

Кшникаткина Анна Николаевна, доктор с.-х. наук, профессор, Заслуженный работник сельского хозяйства РФ

Ларюшин Николай Петрович, доктор техн. наук, профессор

Мавлюдов Ильдар Наильевич, кандидат ист. наук, доцент

Пугачев Олег Сергеевич, доктор философских наук, профессор

Спицын Иван Алексеевич, доктор техн. наук, профессор, заслуженный работник высшей школы РФ

Уханов Александр Петрович, доктор техн. наук, профессор, Заслуженный работник высшей школы РФ

Пугачева Наталья Петровна, кандидат филос. наук, доцент

Хохлов Роман Юрьевич, доктор биол. наук, профессор

Ответственный секретарь – Галиуллин Альберт Амирович, кандидат с.-х. наук, доцент

Редактор – Галиуллина Елена Александровна

Дизайн-макет и верстка – Галиуллин Альберт Амирович

Статьи рецензируются и публикуются в авторской редакции. За содержание и достоверность статей ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна. Издание основано в 2017 году

Зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Свидетельство о регистрации средств массовой информации ЭЛ № ФС77-77060 от 06.11.2019 г.)

ISSN: 2619-1202

Журнал включен в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ), договор № 378-09/2018

АДРЕС УЧРЕДИТЕЛЯ И РЕДАКЦИИ: 440014, г. Пенза, ул. Ботаническая, 30

Сайт: <https://surskiy-vestnik.pgau.ru>; *E-mail:* surskiy-vestnik@pgau.ru

Телефоны редакции: тел.-факс. (841-2) 62-90-60, +7 967 442-60-42

Свободная цена

Дата выпуска: 25.12.2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Куликова Е.Г., Кузнецова А.М. ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ ОСВЕЩЕНИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЗЕЛЕННЫХ КУЛЬТУР	3
---	---

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Аленов Ж.Н., Билялова А.И., Малицкая Н.В., Шаканова Ш.Ш. ВОСТРЕБОВАННОСТЬ КАЗАХСТАНСКОГО ЗЕРНА ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ НА МАКАРОННЫЕ ИЗДЕЛИЯ	6
Дёмина И.Ф. ФИЗИЧЕСКИЕ И МУКОМОЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА СОРТОВ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ.	9
Долженко Д.О., Шевченко С.Н. НОВЫЙ СОРТ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ПЕРЕСВЕТ	13
Жаркова С.В. ФОРМИРОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ЧЕСНОКА ОЗИМОГО В СРЕДОВЫХ УСЛОВИЯХ ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ	19
Кшникаткина А.Н., Галиуллин А.А. ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВЫХ КРЕСТОЦВЕТНЫХ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ	23
Сафонов А.В., Кузин Е.Н., Арефьев А.Н., Кузина Е.Е. ВЛИЯНИЕ СИДЕРАТОВ, НАВОЗА И ИХ СОЧЕТАНИЙ С БИОДЕСТРУКТОРОМ НА АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ПОЧВЫ	29
Сафонов А.В., Кузин Е.Н., Арефьев А.Н., Кузина Е.Е. ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО УГЛЕРОДА В ПОЧВЕ И ПРОДУКТИВНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПОД ДЕЙСТВИЕМ СИДЕРАТОВ, НАВОЗА И ИХ СОЧЕТАНИЙ С БИОДЕСТРУКТОРОМ.....	34
Фарниев А.Т., Сабанова А.А., Худиева И.А. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОБНЫХ БИОПРЕПАРАТОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ВИКИ ОЗИМОЙ	40

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Бадамшина Е.В., Гареева И.Т., Сорокин С.С. ВЛИЯНИЕ РЖАНОЙ МУКИ НА КАЧЕСТВО МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ	44
Белоконь А.А., Виноградская И.И., Белова М.В. РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ СЫРЬЯ ДЛЯ КОНДИТЕРСКОГО ПРОИЗВОДСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЙОНИРОВАННЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА	49
Борисовская Д.В., Жукова Г.А., Косолапова А.М. ИЗУЧЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ МУЧНЫХ СМЕСЕЙ ОБОГАЩЕННЫХ ПРОДУКТАМИ ПЕРЕРАБОТКИ ПРОСА	54
Савина Т.С., Красулина Т.П., Садыгова М.К., Белова М.В. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОБОГАЩЕННЫХ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ СЕМЯН КОНОПЛИ.....	58
Маркарян С.К., Гареева И.Т., Кошина Е.И., Фахретдинов И.Р. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ БУЛОЧЕК ДЛЯ БУТЕРБРОДОВ НА ОСНОВЕ ЛЬНЯНОЙ МУКИ	62
Сорокин С.С., Малец А.И., Ульянова А.А. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ХЛЕБНОГО МЯКИША РЖАНОГО ХЛЕБА ПРИБОРОМ «СТРУКТУРОМЕТР СТ-2»	65

СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Батыкова А.Н. НЕКОТОРЫЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОБУЧЕНИЯ ПЕРЕВОДЧИКОВ: НА ПРИМЕРЕ ВУЗОВСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПИСЬМЕННЫМ РЕТРАНСЛЯЦИЯМ В РОССИИ И КАЗАХСТАНЕ	69
--	----

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 621.321 635.4

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ ОСВЕЩЕНИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЗЕЛЕННЫХ КУЛЬТУР

Е.Г. Куликова, кандидат биологических наук, доцент; **А.М. Кузнецова**, магистрант

ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия, т. 89273831513, kuleg@mail.ru

В статье представлен материал об эффективности досвечивания зеленных культур различными источниками освещения. Преимущество светодиодных ламп по сравнению с лампами ДНАТ наблюдалось уже на начальных этапах развития растений. Суточный прирост массы растений под лампой с пиком в синей зоне (660nm-30%: 445nm-70%) на начальных этапах развития превышал контрольную лампу в 1,42 раза, лампу с пиком в красной зоне (660nm-70%: 445nm-30%) - в 1,58 раз. На последующих этапах тенденция изменилась: наземная масса растений под лампой с пиком в красной зоне стала в 1,8-2,1 раза больше, чем под другими источниками освещения. У растений под лампой с пиком в синей зоне начался активный рост корневой системы: суточный прирост длины корневой системы салата под испытываемыми лампами превышал в 1,7 раза контрольную лампу, массы – в 2,1-2,4 раза. Наибольшее количество хлорофилла содержалось в листьях растений, выращенных под лампами с синим пиком спектра: 65,9 баллов на луке на перо, что было в 1,4 раза больше, чем под лампой ДНАТ; у салата листового - в 1,8 раза соответственно.

Ключевые слова: длина волны 660nm, 445nm, светодиодное освещение, ДНАТ, досвечивание растений, зеленные культуры.

Для цитирования: Куликова, Е.Г. Эффективность различных источников освещения при выращивании зеленных культур / Е.Г. Куликова, А.М. Кузнецова // Сурский вестник. – 2019. – №4 (8). – С. 3-5.

Введение. На сегодняшний день на рынке ламп для досвечивания культур закрытого грунта представлено огромное количество промышленных ламп как зарубежного производителя, так и российского - из комплектующих китайского производства. В спектрах светодиодных ламп преимущественно используется два пика: в синей и красной областях в разных соотношениях, что базируется на общеизвестных научных исследованиях физиологов растений [4, 8-9]. В настоящее время идет поиск оптимальных спектров светодиодных ламп для досвечивания растений [1-3, 5-7, 10]

Целью исследований являлась оценка лампы ДНАТ и светодиодных ламп ТМ «Green-LP» GLP-FH-56-B (660nm-30%: 445nm-70%), GLP-FH-56-R (660nm-70%: 445nm-30%), GLP-FH-56-RB (660nm-50%: 445nm-50%) при выращивании зеленных культур.

Методика исследований. Исследования проводились на зеленных культурах семейств сложноцветные (салат листовой), зонтичные (укроп пахучий, петрушка листовая), лилейные (лук на перо) в условиях лабораторного опыта в ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ. Растения выращивали в почвенной культуре при температуре 23° днем и 20° ночью, влажности воздуха 75-80% при различной интенсивности ФАР и световом дне 16 ч, досвечивание проводили в течение 6-8 часов. Повторность в опыте четырехкратная. В процессе роста и развития растений проводили фенологические наблюдения и биометрические учеты по общепринятым методикам. В качестве контроля использовалась газоразрядная лампа ДНАТ и отсутствие дополнительного освещения растений. Изучение влияния ламп с разными пиками спектра освещения на ростовые процессы семян проводили в чашках Петри при температуре 23°C на листовом салате, который является светолюбивой культурой, наиболее чувствительной к внешнему воздействию экологических факторов. Содержание хлорофилла в листьях исследуемых растений определяли экспресс методом с помощью прибора «atLEAF+».

Результаты исследований. Исследования показали, что наибольшая энергия прорастания семян салата листового (60 %) была под контрольной лампой ДНАТ, что вероятно связано с ее высокой теплоотдачей. Наибольшей всхожестью характеризовались растения под лампами с синим (660nm-30%: 445nm-70%) и сине-красным (660nm-50%: 445nm-50%) пиками спектра (89 и 88 %). Однако наибольшую массу имели проростки салата под лампами красного (660nm-70%: 445nm-30%) и сине-красного (660nm-50%: 445nm-50%) пиков – 0,235 и 0,250 г соответственно (табл.1).

Таблица 1 – Влияние специальных спектров освещения на ростовые процессы семян салата листового

Варианты	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Масса 20 проростков, г
Контроль (без освещения)	45	82	0,165
Контроль (лампа ДНАТ)	60	83	0,184
GLP-FH-56-B (660 нм-30%: 445 нм-70%)	47	89	0,212
GLP-FH-56-R (660nm-70%: 445nm-30%)	42	81	0,235
GLP-FH-56-RB (660nm-50%: 445nm-50%)	57	88	0,250

Изучение динамики роста салата листового в грунте показала, что лампа с пиком в синей зоне (660nm-30%: 445nm-70%) на первых же этапах развития стала тормозить вытягивание растений, влияя на образование компактной розетки листьев. Растения в 2-2,3 раза имели меньшую высоту по сравнению с контрольными вариантами. Однако суточный прирост массы под лампой с пиком в синей зоне превышал контрольную лампу в 1,42 раза, в красной - 1,58 раз. В фазу 2-4 настоящих листов растения салата под лампами с пиками в синей (660nm-30%: 445nm-70%) и красной зонах (660nm-70%: 445nm-30%) выглядели примерно одинаково. На остальных вариантах было заметно светоголодание растений. В фазу 4-6 настоящих листов растения салата листового на варианте под лампой с пиком в красной зоне (660nm-70%: 445nm-30%) имели уже наибольшую наземную массу. В дальнейшем данная тенденция усиливалась. Наземная масса салата листового под лампой с пиком в красной зоне (660nm-70%: 445nm-30%) опережала контрольные варианты в 1,8-2,1 раза. Однако, как показали исследования, у растений под лампой с пиком в синей зоне (660nm-30%: 445nm-70%) начался активный рост корневой системы. Суточный прирост длины корневой системы салата под испытываемыми лампами превышал в 1,7 раза контрольную лампу, массы – в 2,1-2,4 раза. У растений укропа душистого и петрушки листовой наблюдалась та же динамика. Изучение содержания хлорофилла в зеленных культурах показало, что наибольшее количество его содержалось в листьях, выращенных под лампами с синим пиком спектра (440-450 нм): 65,9 баллов на луке/перо, что было в 3 раза выше по сравнению с вариантом без освещения и в 1,4 раза больше, чем под лампой ДНАТ. У салата листового наблюдалась та же динамика – в 2 и 1,8 раза соответственно (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние специальных спектров света на содержание хлорофилла в листьях зеленных культур (баллы)

Варианты	Лук-перо	Салат листовой
Контроль (без освещения)	21,8	11,3
Контроль (лампа ДНАТ)	45,9	12,5
GLP-FH-56-B (660 нм-30%: 445 нм-70%)	65,9	22,8
GLP-FH-56-R (660nm-70%: 445nm-30%)	61,1	19,5
GLP-FH-56-RB (660nm-50%: 445nm-50%)	53,9	20,7

Вывод. Светодиодное освещение специального спектра является наиболее эффективным средством досвечивания зеленных культур по сравнению с лампами ДНАТ. Лампы с красным пиком спектра (660nm-70%: 445nm-30%) наиболее интенсивно накапливали биомассу, с синим (660nm-30%: 445nm-70%) – наращивали корневую систему.

Литература.

1. Коромыслова, Е.М. Эффективность светодиодного освещения специального спектра при выращивании овощных культур / Е.М. Коромыслова, Е.Г. Куликова // Инновационные идеи молодых исследователей.

дователей для агропромышленного комплекса России: материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - Т.1. - Пенза: РИО ПГАУ, 2017. - С. 26-29.

2. Коромылова, Е.М. Влияние ламп специального спектра на ростовые процессы растений семейства пасленовые / Коромылова Е.А., Куликова Е.Г. // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса России: сборник статей Международной научно-практической конференции молодых ученых. – Пенза: РИО ПГАУ, 2018. –С. 37-39.

3. Куликова, Е.Г. Изучение влияния ламп спец. спектра на ростовые процессы растений семейства пасленовые / Куликова Е.Г. // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы: материалы XIII Международной научно-практической конференции. 2017. С. 44-46.

4. Куликова, Е.Г. Физиология растений / Е.Г. Куликова, Ю.В. Корягин. – Пенза: РИО Пензенского ГАУ, 2017. – 150 с.

5. Куликова, Е.Г. Эффективность светодиодного освещения специального спектра при выращивании овощных культур / Е.А. Коромылова Е.Г. Куликова // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса России: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. –Пенза: РИО ПГАУ, 2017. – С. 26-29.

6. Кунгс, Я. А. Перспективы внедрения светодиодного освещения в теплицах / Я.А. Кунгс, И.А. Угренинов // Вестник Красноярского ГАУ. – 2015. – № 3. – С. 53–55.

7. Курьянова, И.В. Оценка влияния различных спектров светодиодного светильника на рост и развитие овощных культур / И.В. Курьянова, С.И. Олонина // Вестник НГИЭИ. – 2017. – №7 (74). – С. 35-44.

8. Полякова М. Н. Фотосинтез и продуктивность растений базилика (*Ocimum basilicum* L.) при облучении различными источниками света / М.Н. Полякова, Ю.Ц. Мартиросян, Т.А. Диловарова // Сельскохозяйственная биология. – 2015. – Т. 50. – № 1. – С. 124–130.

9. Протасова, Н.Н. Значение отдельных участков спектра для фотосинтеза, роста и продуктивности растений (при облучении, выполненной по энергии или числу квантов). / Н.Н. Протасова // Информационный бюллетень «Тепличный сервис», - 1995. - № 6-7. – с.24 -25

10. Efficiency of an alternative LED-based grow light system / E.G. Kulikova, S.Yu. Efremova, N. Politaeva, Y. Smyatskaya // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2019, 288(1), 012065.

THE EFFECTIVENESS OF DIFFERENT LIGHTING SOURCES IN THE CULTIVATION OF GREEN CROPS

E.G. Kulikova, *cand. of biol. sciences, associate professor*, **A.M. Kuznetsova**, *master's student*

Penza State Agrarian University, Penza, Russia, t. 89273831513, kuleg@mail.ru

The article presents the material on the efficiency of additional illumination of green crops by different lighting sources. The advantage of led lamps in comparison with DNAT lamps was observed already at the initial stages of plant development. The daily weight gain of plants under the lamp with a peak in the blue zone (660nm-30%: 445nm-70%) at the initial stages of development exceeded the control lamp by 1.42 times, the lamp with a peak in the red zone (660nm-70%: 445nm-30%) -1.58 times. In subsequent stages, the trend has changed: the ground mass of plants under the lamp with a peak in the red zone has become 1.8-2.1 times more than under other lighting sources. In plants under the lamp with a peak in the blue zone, active growth of the root system began: the daily increase in the length of the root system of lettuce under the tested lamps exceeded the control lamp by 1.7 times, the mass-by 2.1-2.4 times. The highest amount of chlorophyll was contained in the leaves of plants grown under lamps with a blue peak of the spectrum: 65.9 points on the onion / feather, which was 1.4 times more than under the lamp DNAT; lettuce-1.8 times, respectively.

Keywords: wavelength 660nm, 445nm, led lighting, DNAT, additional illumination of plants, green crops.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 633.11:631.526.32 (574.2)

ВОСТРЕБОВАННОСТЬ КАЗАХСТАНСКОГО ЗЕРНА ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ НА МАКАРОННЫЕ ИЗДЕЛИЯ

Ж.Н. Аленов, кандидат с.-х. наук, доцент; **А.И. Билялова**, студентка;
Н.В. Малицкая*, кандидат с.-х. наук; **Ш.Ш. Шаканова***, ст. преподаватель

РГП на ПХВ «Кокшетауский государственный университет им. Ш. Уалиханова»,
г. Кокшетау, Казахстан, 8-707-281-09-49, zh_alenov@mail.ru

*НАО «Северо - Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева»,
г. Петропавловск, Казахстан, natali_gorec@mail.ru

Качество казахстанского зерна яровой твердой пшеницы вполне пригодно для использования на макаронные изделия. Технологические показатели качества зерна соответствуют ГОСТу 9353-2016, а значит, твердая пшеница востребована на казахстанском и международном рынках.

Ключевые слова: продовольственная безопасность, твердая пшеница, зерно, технологическое качество, макаронные изделия.

Для цитирования: *Востребованность казахстанского зерна яровой твердой пшеницы на макаронные изделия / Ж.Н. Аленов, А.И. Билялова, Н.В. Малицкая, Ш.Ш. Шаканова // Сурский вестник. – 2019. – №4 (8). – С. 6-8.*

Введение. В Послании Президента Республики Казахстан народу, было отмечено, что развитие Агропромышленного комплекса позволяет решить две важнейшие для Казахстана задачи - обеспечение продовольственной безопасности и диверсификация экспорта [1].

Северный Казахстан - один из наиболее экономически важных регионов Агропромышленного комплекса Республики. Зерно – важнейший стратегический продукт, определяющий стабильное функционирование аграрного рынка республики Казахстан. Зерновое производство – основополагающая основа развития многих перерабатывающих отраслей промышленности. Для производства макаронных изделий используется яровая твердая пшеница. Для производства хороших макаронных изделий необходимо плотное, вязкое тесто, достаточно пластичное при формовке и в то же время упругое, не сминающееся в процессе разделки и сушки. Высушенное тесто должно представлять плотную (в изделиях в изломе стекловидную) массу, обладающей достаточной механической прочностью, не растрескивающейся, не хрупкую, хорошо сохраняющую приданную форму.

Всеми этими свойствами в полной мере обладает только тесто из продуктов размола высококачественной твердой пшеницы. Большую роль при этом играют структурные особенности эндосперма твердой пшеницы как ботанического вида, его уплотненность, твердозерность. Зерна твердой пшеницы при размолу дробятся на крупные частицы с острыми гранями как сплошное, твердое, хрупкое тело, тогда как у мягкой пшеницы стенки клеток разрушаются, зерна крахмала высыпаются, создаются поры и микрощели. Чтобы продукты переработки зерна пшеницы были питательными и удовлетворяли требованиям населения, они должны отличаться высоким содержанием белка (18-24%) и особым качеством клейковины (28-40%)» [2].

Главной задачей сельскохозяйственного производства Северного Казахстана является достижение высоких и устойчивых урожаев этой ценной культуры, повышение качества продукции, наиболее полное обеспечение потребностей населения в продуктах питания. Технологические качества зерна и аминокислотный состав белков связаны с генетическими особенностями растений, то есть с сортом пшеницы. В Республике Казахстан созданы сорта твердой пшеницы, отвечающие рядом положительных качеств. К таким качествам относятся: высокая урожайность, приспособленность к мест-

ным условиям, качество зерна, устойчивость к неблагоприятным условиям в период развития, к болезням и вредителям, к полегам соломы и осыпавости зерна, а также скороспелость, пригодность к механизированной уборке и др. Качество зерна зависит от прохождения фенологического развития в экологических условиях. Так, продолжительность периода колошения – восковая спелость определяется температурным режимом и условиями увлажнения. Продолжительность периода налива зерна зависит от температурного режима, так в годы с холодной влажной погодой во второй половине лета, он растягивается, в связи с чем, приступают к уборке до наступления восковой спелости, чтобы избежать повреждения зерна заморозками. Условие налива зерна и предшествующего ему роста и развития растений определяют и размер урожая, и его качество. Важное значение имеет не только крупность семян, но и более высокий их удельный вес, что свидетельствует о полноценности химического состава семян и зрелости. Хорошее зерно твердой пшеницы является незаменимым сырьем для изготовления высококачественных макарон. Лучшими считаются прозрачные макароны желто-янтарного или лимонно-желтого цвета. Этот цвет обусловлен пигментами – каротиноидами, содержание которых в эндосперме твердой пшеницы в среднем в два раза выше, чем у мягкой пшеницы. К зерну твердой пшеницы макаронного назначения предъявляют высокие требования по стекловидности и примеси крахмалистых зерен, натуре, клейковине, натуральному блеску и цвету зерна, содержанию желтых пигментов и т.д. Пшеница должна иметь нормальный цвет, свойственный зерну данного типа и подтипа. Качество зерна на засоренность, натуру, стекловидность, клейковину определяют по ГОСТ 9353-2016 «Пшеница. Технические условия» [3].

Методы исследований. В условиях Акмолинской области в учебно - научно производственном комплексе КГУ им. Ш. Уалиханова «Элит» было проведено исследование по изучению у сортов яровой твердой пшеницы казахстанской и российской селекций технологических показателей.

Технологическая оценка зерна яровой твердой пшеницы, была проведена в лаборатории «Технологии и хранения зерна» в Аграрно-экономическом институте им. С. Садуакасова Кокшетауского государственного университета им. Ш.Уалиханова.



Рисунок 1 - Пшеница сорт Дамсинская 90 ст.



Рисунок 2 - Сорт Алтайка

В таблице 1 представлены данные по технологическому качеству зерна.

Таблица 1 - Технологическое качество зерна сортов яровой твердой пшеницы.

№	Сорта	Клейковина, %	Стекловидность, %	Натура, г/л
1	Дамсинская 90 ст.	37,2	100	792
2	Алтайка	30,8	99	786
3	Дамсинская юбилейная	36,4	100	780
4	Корона	36,0	99	826
5	Солнечная 573	37,6	100	817
6	Сид 80	33,6	99	804
7	Хоросан	38,4	100	714
8	Шарифа	32,4	99	850
	Среднее по группе	35,4	100	796

Анализ таблицы показал, что высокое содержание клейковины было отмечено у сорта казахстанской селекции Хоросан (38,4%) в сравнении со стандартом - Дамсинская 90 (37,2%). Низкое содержание клейковины наблюдается у сорта российской селекции Алтайка (30,8 %), [4]. Стекло-видность у исследуемых сортов высокая, в среднем составила 99-100%. На натурную массу зерна влияют главным образом его размеры, консистенция и выполненность. Эти свойства зависят от условий формирования зерна в период его налива и созревания. Натура зерна, г/л у исследуемых сортов варьировала от 714 (Хоросан) до 850 (Шарифа). У стандартного сорта, Дамсинская 90 этот показатель в среднем составил 792 г/л. Следует отметить, что полученное качество зерна исследуемых сортов яровой твердой пшеницы в условиях Северного Казахстана, соответствует ГОСТу 9353-2016, поэтому данные сорта пшеницы востребованы для производства макаронных изделий.

Литература.

1. Агробиологические основы производства, хранения и переработки продукции растениеводства [Электронный ресурс] / Под ред. Г. И. Баздырева. - М.: ИНФРА-М, 2014 – 725 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - DOI 10.12737/867 (www.doi.org). – ISBN 978-5-16-006222-8 (print), ISBN 978-5-16-100241-4 <http://www.znaniium.com>
2. Васильчук Н.С. Селекция яровой твердой пшеницы. – Саратов: Новая газета, 2001. – 123 с.
3. ГОСТ Р 54895-2012. Зерно. Метод определения натуры.
4. ГОСТ 9353-2016 Пшеница. Технические условия. Москва: Стандартинформ, 2016. 12с.
5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования) / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
6. Качество зерна пшениц Казахстана : (Биохим. основы оценки) / [С. З. Заиров, М. В. Кузьмина, Г. М. Морунова и др.]; Под ред. Т. Б. Дарканбаева. - Алма-Ата : Кайнар, 1984. - 176 с.
7. Мировой рынок пшеницы: краткий обзор / Международный независимый институт аграрной политики. – 2016. – 8 с.
8. Программа по развитию агропромышленного комплекса в Республике Казахстан на 2013 – 2020 годы «Агробизнес – 2020»/Постановление Правительства Республики Казахстан от «18» февраля 2013 года № 151.18с.
9. Сулейменов, М.К. Агротехника яровой пшеницы / М.К. Сулейменов. – Алма-Ата: Кайнар, 1981. – 181 с.
10. Технология производства, хранение, переработки и стандартизация продукции растениеводства / Н.Г. Щепетков, К.К., Арипов и др. – Астана, 2002. – 454 с.

REQUIREMENT OF KAZAKHSTAN GRAIN OF SPRING SOLID WHEAT FOR MACARONI PRODUCTS

Zh.N. Alenov, candidate of agricultural sciences, associate professor; **A.I. Bilyalova**, student; **N.V. Malitskaya**, candidate of agricultural sciences; **Sh.Sh. Shakanova**, senior lecturer

RSE on LEM "Kokshetau State University named after Sh. Ualihanova",
Kokshetau Kazakhstan, 8-707-281-09-49, zh_alenov@mail.ru
*NAO "North - Kazakhstan State University. M. Kozybaeva",
Petrovsk, Kazakhstan, natali_gorec@mail.ru

The quality of Kazakhstan grain of spring durum wheat is quite suitable for use on pasta. Technological indicators of grain quality correspond to GOSTu 9353-2016, which means that durum wheat is in demand in Kazakhstan and international markets.

Keywords: food safety, solid wheat, grain, technological quality, pasta

УДК 633.111.1:631.524

ФИЗИЧЕСКИЕ И МУКОМОЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА СОРТОВ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

И.Ф. Дёмина, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

Пензенский ИСХ – филиала ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур», Пензенская обл., р/п Лунино, 89374133170, deminaif@mail.ru

В Пензенском ИСХ созданы перспективные сорта мягкой яровой пшеницы Атлант, Машенька, Экада 113, Экада 66, Вальс, Пирамида, Сурская юбилейная, Экада 109, Экада 70. В качестве стандарта был взят сорт Архат. Целью работы было изучение физических показателей качества и общего выхода муки перспективных сортов мягкой яровой пшеницы. Проанализированы физические (масса 1000 зёрен, натура зерна, стекловидность) и мукомольные показатели качества зерна мягкой яровой пшеницы. Высокие показатели массы 1000 зёрен (более 36,0 г) были отмечены у сортов: Пирамида (37,0 г), Сурская юбилейная (36,6 г) и Архат (36,3 г). По натуре зерна, согласно нашим исследованиям, высокие показатели качества имели три сорта – Пирамида (773 г/л), Архат (768 г/л) и Вальс (758 г/л). По стекловидности зерна все изучаемые сорта соответствовали требованиям ГО-СТа, предъявляемые к 1-му классу качества. Наибольшие значения выявлены у сортов: Архат (98%), Экада 113 (96%) и Атлант (87%). В среднем за годы исследований (2016-2018 гг.) наиболее высоким общим выходом муки характеризовались два сорта Архат (76,5%) и Экада 113 (73,2%). Проведённый корреляционный анализ позволил установить достоверные положительные связи между мукомольными и физическими показателями качества у сортов мягкой яровой пшеницы.

Ключевые слова: мягкая яровая пшеница, показатели качества, стекловидность, натура зерна, масса 1000 зёрен, выход муки с размольных систем, общий выход муки, сорт, зерно.

Для цитирования: Дёмина, И.Ф. Физические и мукомольные показатели качества зерна сортов мягкой яровой пшеницы / И.Ф. Дёмина // Сурский вестник. – 2019. – №4 (8). – С. 9-12.

Введение. Увеличение производства высококачественного зерна яровой пшеницы - одна из основных задач агропромышленного комплекса РФ. Для решения данной задачи необходимо создание и внедрение в производство новых сортов пшеницы, сочетающих высокую продуктивность с хорошим качеством зерна. Производство высококачественного зерна пшеницы, возможно только при постоянном контроле качества на всех этапах селекционного процесса и испытания [1,2,3].

Главное назначение зерна пшеницы заключается в получении муки, которая является основным видом сырья в производстве наибольшего количества продуктов питания. Качество зерна – совокупность его характеристик, которые обеспечивают способность удовлетворять определённые потребности в соответствии с назначением, а также является основой качества производимых из него продуктов [4].

На всех этапах селекционного процесса большое значение уделяется изучению стекловидности, натуры зерна и массы 1000 зёрен, т.к. они являются критериями отбора не только на качество, но и на адаптивность [5,6].

Создание экологически пластичных сортов, адаптированных к условиям возделывания зоны, сочетающие основные признаки, а также внедрение их в производство, будут способствовать улучшению качества продукции яровой пшеницы [7].

Целью данных исследований является изучение физических показателей качества зерна перспективных сортов мягкой яровой пшеницы селекции Пензенского ИСХ – филиала ФГБНУ ФНЦ ЛК (натура зерна, стекловидность и масса 1000 зёрен).

Методы исследований. Исследования проводились в соответствии с методиками Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур и Национальным стандартом РФ (ГОСТ Р 52554-2006. Пшеница. Технические условия). Ежегодно (2016-2018 гг.) определялись следующие показатели: масса 1000 зёрен по ГОСТу 10842-89, натурный вес зерна – ГОСТу 10841-64, стекло-

видность – по ГОСТу 10987. При оценке мукомольных свойств сортов яровой пшеницы были определены: общий выход муки, выход муки по системам переработки (драным и размольным).

Объектом исследований служили сорта мягкой яровой пшеницы: Архат, Атлант, Экада 113, Экада 66, Машенька, Сурская юбилейная, Экада 70, Пирамида, Вальс, Экада 109. В качестве стандартного сорта использовали сорт Архат. Статистическую обработку полученных данных проводили по Б.А. Доспехову [8] с использованием компьютерных программ «AGROS» и Microsoft Office Excel 2007.

Результаты исследований. Признак «масса 1000 зёрен» характеризует крупность и наполненность зерна, связан с химическим составом и комплексом других свойств, определяющих качество производимой продукции [9]. Высокие показатели массы 1000 зёрен (более 36,0 г) в среднем за три года исследований были отмечены у сортов Пирамида (37,0 г), Сурская юбилейная (36,6 г) и Архат (36,3 г). Остальные сорта формировали массу 1000 зёрен менее 36,0 г.

Таблица 1 - Характеристика сортов яровой пшеницы по физическим и мукомольным показателям качества зерна, (2016-2018 гг.).

Сорта	Масса 1000 зёрен, г	Натура зерна, г/л	Стекловидность, %	Выход муки, %		
				с драных систем	с размольных систем	общий
Архат, st.	36,3	768	98	22,3	54,2	76,5
Машенька	33,2	736	78	20,5	48,7	69,2
Атлант	35,8	745	87	20,2	48,6	68,8
Сурская юбилейная	36,6	744	71	21,1	48,7	69,8
Экада 113	35,0	713	96	21,2	52,0	73,2
Экада 66	33,5	730	79	20,4	48,0	68,4
Экада 109	31,8	693	72	21,4	47,3	68,7
Пирамида	37,0	773	78	22,2	48,3	70,5
Вальс	32,3	758	76	21,3	48,4	69,7
Экада 70	33,8	692	75	20,5	48,0	68,5
НСР _{0,05}	0,08	0,20	0,7	0,8	2,1	1,5

Натурный вес является одним из основных физических признаков, лежащих в основе классификации зерна пшеницы в РФ и во всех странах [4]. Она характеризует хорошо развитое зерно, содержащее больше эндосперма и меньше оболочек. Данный показатель имеет изменчивый характер, который зависит от сорта и погодных условий и условий почвенного плодородия. В среднем за изучаемый период согласно ГОСТу Р 52554-2006 три сорта соответствовали требованиям, предъявляемые к 1-му классу качества, т.е. сильным пшеницам (более 750 г/л) – Пирамида (773 г/л), Архат (768 г/л) и Вальс (758 г/л). У остальных сортов значение этого показателя было несколько ниже (750 г/л).

Как правило, наибольший выход муки лучшего качества получают из зерна со стекловидностью более 60%. Стекловидное зерно считается более ценным, т.к. в нём больше протеина, чем в мучнистом. Этот признак изменяется под влиянием погодных условий в период налива и созревания зерна яровой пшеницы. Проведённые исследования показали, что по данному признаку все сорта соответствовали требованиям, предъявляемые к 1-му классу качества. Высокие значения общей стекловидности выявлены у сортов: Атлант (87%), Экада 113 (96%) и Архат (98%).

Масса 1000 зёрен, натура зерна и стекловидность характеризуют мукомольные свойства зерна и существенно влияют на процесс размола и выход муки.

Помол – это совокупность процессов и операций, проводимых с зерном и образующимися при его измельчении промежуточными продуктами. Ценность зерна пшеницы определяется выходом и качеством основного продукта при его переработке, общим выходом и структурой муки. Выход муки изменяется в зависимости от индивидуальных особенностей сорта, структурно-механического и химического состава зерна [1].

Общий выход муки – основной показатель мукомольных свойств зерна и является результатом помола. За годы исследований высоким выходом муки характеризовались сорта Архат (76,5%) и Экада 113 (73,2%).

Новые и внесённые в Госреестр РФ и допущенные к использованию в производстве сорта Архат и Экада 113 характеризуются высоким качеством зерна в различные по гидрометеорологическим условиям годы [10].

Проведённый корреляционный анализ выявил достоверную положительную корреляционную связь у сортов яровой пшеницы между массой 1000 зёрен с натурой ($r=0,501\pm0,306^{**}$), общим выходом муки с натурой зерна ($r=0,717\pm0,246^{***}$) и массой 1000 зёрен ($r=0,524\pm0,302^{**}$), выходом муки с размольных систем с стекловидностью ($r=0,497\pm0,306^{**}$).

Взаимосвязи выхода муки с дранных систем с изученными физическими показателями качества не были выявлены.

Выводы. 1. В среднем за три года исследований высокие значения натуре зерна (более 750 г/л) сформировали сорта Пирамида (773 г/л), Архат (768 г/л) и Вальс (758 г/л), т.е. соответствовали 1-му классу качества.

2. Показатели стекловидности всех изучаемых сортов соответствовали 1-му классу качества. Высокие показатели стекловидности выявлены у сортов Архат (98%), Экада 113 (96%) и Атлант (87%).

3. Лучшими по мукомольным свойствам являются сорта: Архат (76,5%) и Экада 113 (73,2%), характеризующиеся максимальным общим выходом муки.

4. По комплексу физических и мукомольных свойств зерна выделился сорт Архат.

Литература.

1. Мукомольные свойства зерна перспективных сортов озимой пшеницы / Н.А. Беркутова, Б.И. Сандухадзе и др. // Хлебопродукты. – 2010. - №11. – С.52-53.
2. Показатели качества зерна и муки новых сортов озимой мягкой пшеницы полуинтенсивного типа селекции ВНИИЗК им. И.Г. Калиненко / Н.С. Кравченко, Е.В. Ионова, И.В. Романюкина, Н.Г. Игнатъева // Зерновое хозяйство России. – 2013. - № 1. – С.55-61.
3. Laboratory of Spring Durum Wheat Breeding: A new spring durum wheat cultivars 'Nikolasha' has been released in the Russian Federation / N.S. Vassiltchouk, L.A. Bessalova, G.I. Shutareva, A.N. Borovik, N.S. Gaponov, V.V. Popova, L.V. Yermenko, T.M. Parshikova and N.M. Tsetva // Annual Wheat Newsletter. – 2011. – V. 57. – P. 259–260.
4. Урожайность и качество современных сортов твёрдой озимой пшеницы селекции ГНУ ВНИИЗК им. И.Г. Калиненко / Н.Е. Самофалова, О.А. Дубинина, Н.П. Иличина, Н.Е. Васюшкина // Зерновое хозяйство России. – 2013. - №1. – С.51-55.
5. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы в условиях Томской области / С.А. Сучкова, Т.П. Таранова, Ж. К. Жунусбаева, Т.И. Зуева // Вестник Томского государственного университета. – 2013. - №370. – С.183 - 186.
6. Сандухадзе, Б.И. Пути и методы Селекция озимой пшеницы – важнейший фактор повышения урожайности и качества / Б.И. Сандухадзе // Достижения науки и техники АПК. – 2010. - №11. – С. 4-6.
7. Влияние агроэкологических факторов на продуктивность и качество зерна сортов озимой пшеницы в условиях лесостепи Самарской области / В.В. Глуховцев, Г.Я. Маслова, Н.И. Китлярова, М.Р. Абдряева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. - №2. – С.36-39.
8. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М., 1985. – 351 с.
9. Стрижова, Ф.М. Роль сортовых особенностей яровой мягкой пшеницы в формировании признака «масса 1000 зёрен» / Ф.М. Стрижова, Л.В. Беленинова // Вестник Алтайского государственного университета. – 2012. - №4. – С.36-39.
10. Кривобочек, В.Г. Архат – новый сорт яровой мягкой пшеницы для условий Поволжья и Урала / В.Г. Кривобочек, С.В. Косенко, И.Ф. Дёмина // Зерновое хозяйства России. – 2017. - №1(49). – С. 49-51.

PHYSICAL AND FLOUR PARAMETERS OF GRAIN QUALITY OF VARIETIES OF SOFT SPRING WHEAT

I.F. Demina, candidate of agricultural Sciences, senior researcher

Penza branch federal state budgetary scientific institution "Federal scientific center for fiber crops", Lunino, Penza region, Russia 89374133170, deminaif@mail.ru

In Penza REF created promising varieties of soft spring wheat Atlant, Mashenka, Ekada 113, Ekada 66, Waltz, Pyramid, Surskaya jubilee, Ekada 109, Ekada 70. The Arhat variety was taken as a standard. The purpose of the work was to study the physical indicators of quality and total yield of flour of promising varieties of soft spring wheat. The physical (weight of 1000 grains, grain nature, vitreousness) and flour-grinding indicators of grain quality of soft spring wheat are analyzed. High rates of weight of 1000 grains (more than 36,0 g) were noted in varieties: Pyramid (37,0 g), sur Anniversary (36,6 g) and Arhat (36,3 g). By the nature of the grain, according to our research, high values had three varieties – Pyramid (773 g/l), Arhat (768 g/l) and Waltz (758 g/l). According to the glassy grain all studied varieties meet the requirements of GOST, to the 1st class of quality. The highest values were found in varieties: Arhat (98%), Ekada 113 (96%) and Atlant (87%). In average per years of research (2016-2018), the highest total yield of flour was characterized by two varieties Arhat (76.5%) and Ekada 113 (73.2%). The conducted correlation analysis allowed to establish significant positive relationships between the milling and physical indicators of quality in varieties of soft spring wheat.

Keywords: soft spring wheat, quality, vitreousness, nature of grain, weight of 1000 grains, yield of flour from the middlings, common flour yield, variety, grain.

УДК 633.16:631.526.32

НОВЫЙ СОРТ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ПЕРЕСВЕТ**Д.О. Долженко¹**, канд. с.-х. наук; **С.Н. Шевченко²**, академик РАН, доктор с.-х. наук¹Пензенский ИСХ – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур»,
р.п. Лунино, Россия, d.dolzhenko.pnz@fncl.ru;²Самарский НИИСХ – филиал СамНЦ РАН, п. Безенчук, Россия

В результате селекционной работы с яровым ячменём, проведённой с 2007 по 2018 год в Пензенском НИИСХ, создан сорт Пересвет зернофуражного направления использования. Сорт относится к разновидности putans, характеризуется среднеспелостью, высокой засухоустойчивостью, слабо поражается основными видами грибных заболеваний, характерных для региона. По урожайности сорт Пересвет превзошёл стандарт на 0,53–1,33 т/га, в среднем – на 0,83 т/га, или на 23 %. Имеет высокие показатели массы 1000 зёрен (48–50 г), натуры зерна (686–707 г/л). Содержание сырого протеина в зерне 11,5–12,7 % (в среднем 12,1 %). Экономический эффект от возделывания сорта Пересвет по сравнению к стандартному сорту Нутанс 553 составил 7988 руб./га, а уровень рентабельности – 232 %. Новый сорт рекомендуется для испытания и последующего использования в лесостепной зоне Среднего Поволжья. При экологическом испытании в степной зоне (Самарский НИИСХ) он подтвердил высокий уровень жаро- и засухоустойчивости, сформировав в среднем за два года урожай 3,76 т/га – на уровне лучшего сорта селекции Самарского НИИСХ Беркут.

Ключевые слова: ячмень яровой, селекция, сорт, урожайность, засухоустойчивость

Для цитирования: Долженко, Д.О. Новый сорт ярового ячменя Пересвет / Д.О. Долженко, С.Н. Шевченко // Сурский вестник. – 2019. – №4 (8). – С. 13-18.

Введение. Ещё 100 лет назад ячмень на территории Пензенской области практически не возделывался. В начале XX века посевы его в Пензенской губернии составляли около 0,06 % от всех зерновых культур [1]. Начатая в 1924 году на Анучинской опытной станции работа по подбору сортов ячменя уже в 1927 году была свёрнута с формулировкой: «сортоизучение не выявляет сортов, сколько-нибудь пригодных для возделывания в условиях Пензенской губернии» [2]. Благодаря трудам селекционеров и улучшению технологий возделывания уже в 1940 году яровой ячмень возделывался в Пензенской области при урожайности 7–10 ц/га, а в конце 1960-х годов лучшие хозяйства области добивались урожайности в 35–40 ц/га [3].

В настоящее время ячмень в области занимает в среднем 119 тыс. га с колебаниями от 74,2 до 160,59 тыс. га (данные за период 2009–2018 гг.). Следует отметить сильные колебания урожайности ячменя в области: урожайность в засушливом 2010 г. была в 3,7 раз ниже, чем в благоприятном для ячменя 2017 г. – 8,4 и 31,1 ц/га соответственно [4]. Главная причина колебаний урожайности по годам – изменчивые погодные условия, характерные для всего региона Среднего Поволжья. Сгладить влияние данного фактора позволяет обоснованный подход к подбору сортов [5, 6]. Использование лучших сортов, приспособленных к местным почвенно-климатическим условиям, способствует повышению урожайности зерна на 15–20% и даже до 30% [7]. Между тем, при 11 рекомендованных к использованию в Пензенской области сортах ячменя [8] фактически возделываются более 40 сортов различного происхождения.

В исследовании, проведённом на выщелоченных чернозёмах лесостепи Пензенской области, показано, что ряд распространённых сортов ячменя инорайонной селекции не реализуют свой потенциал урожайности. Напротив, созданные в условиях Среднего Поволжья сорта Сурский фаворит (Пензенский ГАУ), Ястреб и Орлан (Самарский НИИСХ им. Н.М. Тулайкова) более адаптивны и характеризуются большей стабильностью урожая [6].

Тем не менее проблема повышения стабильности урожая ячменя в регионе не решена окончательно. Для устойчивости производства зерна ячменя необходимо расширять ассортимент

путём создания и внедрения сортов с повышенной устойчивостью к разным неблагоприятным факторам, специфическим для региона, как это показал для яровой пшеницы В.Г. Кривобочек [9, 10].

Этим обусловлена цель исследований по селекции ячменя в Пензенском НИИСХ: на основе комплексного изучения селекционного материала создать сорта ячменя: засухоустойчивые, с колошением от раннего до среднего, среднерослые, устойчивые к полеганию, эффективно реализующие свой потенциал продуктивности и качества в условиях лесостепи Среднего Поволжья. Одним из результатов данной работы стало создание сорта ячменя Пересвет.

Методы исследований. Исследования проводили в 2007–2018 гг. в Пензенском НИИСХ на выщелоченных чернозёмах. Объект исследований – селекционные линии и гибридные популяции ячменя. Основные методы селекционной работы – внутривидовая парная гибридизация, метод пересева и индивидуальный отбор. Питомник конкурсного сортоиспытания закладывался по методике ГСИ [11] в четырёхкратной повторности. Предшественник в опытах – чистый пар, норма высева – 4,5 млн. всхожих зёрен на гектар. В качестве стандарта использовали жаро- и засухоустойчивый сорт селекции Краснокутской селекционной опытной станции Нутанс 553. При создании сорта применяли методы экологической селекции ячменя, разработанные авторами ранее [12, 13]. Полевые оценки и учёты, лабораторные исследования проводили в соответствии с общепринятыми методиками [11, 14, 15].

Результаты исследований. В 2007 г. было проведено скрещивание линий Медикум 431-01 (♀) и Медикум 113-01 (♂), созданных ранее в Пензенском НИИСХ (рис. 1). Линия Медикум 431-01 (Целинный 91/Раушан) была среднеспелой, с высоким потенциалом урожайности, практически не поражалась пыльной головнёй и мучнистой росой. Линия Медикум 113-01 имела в родословной сорта Прерия, Донецкий 8 и сортообразец интенсивного типа к-25163 (Irene, Германия) из коллекции ВИР. Отличалась высокой засухоустойчивостью, крупнозёрностью, сочетала скороспелость с высокой урожайностью зерна, слабо поражалась пыльной головнёй, но была высокоросла и не устойчива к полеганию.



Рисунок 1 – Генеалогия сорта ячменя Пересвет

Основной задачей при гибридизации ставилось получение селекционного материала, сочетающего скороспелость и урожайность, оптимальную высоту растений, устойчивость к мучнистой росе и пыльной головне.

Работу с гибридной популяцией вели в 2008–2010 годах методом пересева. В 2010 году из поколения F₃ было отобрано 57 родоначальных растений, которые в 2011 году изучались в селекционном питомнике 1-го года, в 2012 году – в селекционном питомнике 2-го года, в 2014 году – в контрольном питомнике. Одна из выделенных линий, селекционный номер 35095 *nut*, в течение 4 лет проходила изучение в конкурсном сортоиспытании.

Гидротермические условия периода вегетации ячменя в годы испытаний были различными. Так, 2015 и 2016 годы можно считать умеренно увлажнёнными (ГТК 1,3), 2017 год – недостаточно увлажнённым (ГТК 0,9), 2018 – острозасушливым (ГТК 0,4).

По итогам конкурсного сортоиспытания было выявлено преимущество сорта 35095 *nut* перед стандартом по ряду хозяйственно-ценных признаков, в том числе по урожайности, и в 2018 г. он был

передан на Государственное сортоиспытание под названием Пересвет. Заявители – ФГБНУ ФНЦ ЛК и ФГБНУ СамНЦ РАН. Дата приоритета – 09.11.2018 г.

Сорт Пересвет относится к таксону *Hordeum vulgare* L., subsp. *distichon* (L.) Koern., var. *nutans* Schübl. Форма куста – полупрямостоячая. Стебель толстый, прочный, полый. Листья в период кущения без опушения и воскового налёта. Ушки листа имеют антоциановую окраску средней интенсивности. Колос двурядный, цилиндрический, длиной 7–9 см (без остей), рыхлый (10–12 члеников на 4 см колосового стержня), при созревании горизонтальный, соломенно-жёлтой окраски (рис. 2). Первый членик колосового стержня короткий, с сильным изгибом. Расположение стерильного колоска от параллельного до слегка отклонённого. Ости эластичные, зазубренные в верхней половине, в 1,5–2,0 раза длиннее колоса, прижаты к колосу. Колосковая чешуя в средней трети колоса узкая, ≤ 1 мм; длина с остью превышает длину зерновки. Переход цветочной чешуи в ость постепенный. Нервация цветочных чешуй имеется, зубчики на нервах цветочной чешуи отсутствуют или слабо выражены. Зерно крупное, полуудлинённой формы. Основная щетинка зерна длинноволосистая. Брюшная бороздка зерновки не опушена, расположение лодикул охватывающее.



Рисунок 2 – Растения и колосья ячменя ярового Пересвет

Как показано в таблице 1, ежегодно сорт Пересвет превышал стандарт Нутанс 553 по урожайности на 0,53–1,33 т/га (17–37 %), что статистически достоверно. Средняя урожайность составила 4,38 т/га – на 0,83 т/га больше, чем у стандарта. Анализ структуры урожая показал, что прибавка урожая у сорта Пересвет достигается за счёт лучшей сохранности растений к уборке, хорошо озёрнённого колоса и стабильно высокой массы 1000 зёрен (48–50 г). Натура зерна у нового сорта также высокая, 686–707 г/л, выравненность зерновой массы очень высокая – 88–92 %. Содержание сырого протеина в зерне 11,5–12,7% (в среднем 12,1%).

Таблица 1 – Урожайность сорта ячменя Пересвет в конкурсном сортоиспытании в сравнении со стандартом

Показатель	Пересвет					Стандарт Нутанс 553				
	2015	2016	2017	2018	сред.	2015	2016	2017	2018	сред.
Урожай зерна, т/га	3,63	3,91	4,99	4,97	4,38	3,10	3,20	4,24	3,64	3,55
НСР ₀₅ , т/га	0,27	0,23	0,46	0,29	–					
Натура зерна, г/л	662	686	695	707	688	650	657	684	688	670
Масса 1000 зерен, г	48,3	48,6	50,1	48,7	48,9	44,7	44,7	45,7	46,2	45,3
Выравненность зерна, %	91	91	88	96	92	83	89	90	95	89
Содержание сырого протеина, %	–	12,0	11,5	12,7	12,1	–	13,5	12,0	12,5	12,7

Сорт Пересвет среднерослый (73–88 см), среднеспелый (72–89 сут.). Устойчивость к полеганию на уровне стандарта. Выколашивается в одно время со стандартом или на 2–3 дня позже. Жаро- и засухоустойчивость высокие, на уровне сорта Нутанс 553. Новый сорт устойчив к головнёвым заболеваниям, ниже среднего уровня поражается мучнистой росой и тёмно-бурой пятнистостью (табл. 2).

Таблица 2 – Биологические признаки и свойства сорта ячменя Пересвет на момент передачи в ГСИ (2016–2018)

Показатель	Пересвет		Стандарт Нутанс 553	
	мин–макс	среднее	мин–макс	среднее
Вегетационный период, дней	72–89	83,0	71–86	80,7
Период «всходы – колошение», дней	38–45	42,3	36–44	40,7
Период «колошение – восковая спелость», дней	34–45	40,7	35–43	40,0
Высота растений, см	73–88	80	70–86	78
Продуктивная кустистость	2,0–2,7	2,4	2,0–2,8	2,4
Число зерен в колосе, шт.	18,5–20,6	19,5	17,7–19,6	18,8
Кхоз растения (выход зерна), %	45–53	48	43–55	49
Устойчивость против полегания по пятибалльной шкале, балл	3,0–5,0	4,2	3,0–5,0	4,2
Степень засухоустойчивости, балл	4,5–5,0	4,7	4,0–5,0	4,5
Поражение болезнями, %				
пыльной головнёй	0,00–0,21	–	0,00–0,03	–
твёрдой головнёй	0	–	0–0,1	–
мучнистой росой	0–1	–	0–1	–
тёмно-бурой пятнистостью	20	–	20–40	–

В 2017–2018 гг. сорт Пересвет проходил экологическое испытание в Самарском НИИСХ им. Н.М. Тулайкова. В 2017 году он при урожайности 5,75 т/га превзошёл жаро-засухоустойчивый стандарт Беркут на 0,71 т/га (или 14,1 %), а в острозасушливом 2018 году дал урожай зерна 1,76 т/га – на уровне стандарта (табл. 3).

В среднем за два года урожайность сорта Пересвет составила 3,76 т/га – на 0,27 т/га (или на 8 %) выше, чем у сорта Беркут. Как и при испытании в Пензенском НИИСХ, Пересвет отличался более высокими показателями массы 1000 зёрен (до 52 г), натуры (до 709 г/л) и выравненности зерна (до 95 %). Новый сорт рекомендуется для использования на зернофураж в лесостепной зоне Среднего Поволжья. Предполагаемый экономический эффект от его использования обусловлен прибавкой урожайности в среднем 0,83 т/га к стандарту, что при стоимости фуражного зерна 10000 руб./т даёт дополнительной продукции на 8300 руб./га, а экономическая эффективность с учётом возросших на 2,1 % производственных затрат составляет 7988 руб./га. При этом себестоимость единицы продукции снизилась на 17 %, а рентабельность производства повысилась на 56 % по сравнению с возделыванием сорта-стандарта Нутанс 553 и составила 232 %.

Таблица 3 – Результаты экологического испытания сорта ячменя Пересвет в Самарском НИИСХ

Показатель	Новый сорт Пересвет			Сорт-стандарт Беркут		
	2017	2018	ср.	2017	2018	ср.
Урожайность зерна, т/га	5,75	1,76	3,76	5,04	1,93	3,49
НСР ₀₅ , т/га	0,42	0,23	–	–	–	–
Период «всходы-колошение», дней	44	44	44	42	42	42
Продуктивная кустистость, шт./раст.	2,4	2	2,2	2,6	2,2	2,4
Высота растений, см	75,4	52,4	63,9	75,8	50,0	62,9
Устойчивость к полеганию, балл	–	3,5	–	–	3,7	–
Число зёрен в колосе, шт.	16,5	12,7	14,6	15,5	12,9	14,2
Масса 1000 зёрен, г	52,0	42,0	47,0	50,4	40,8	45,6
Натура зерна, г/л	709	668	689	701	664	683
Выравненность зерна, %	89,7	94,6	92,2	83,3	88,1	85,7
Кхоз растения (выход зерна), %	48	43	46	51	50	51

Выводы. В результате многолетней селекционной работы создан и передан на Государственное испытание новый сорт ячменя Пересвет с урожайностью в среднем на 0,83 т/га (23 %) выше стандарта Нутанс 553, содержанием белка в зерне 11,5–12,7 %. Сорт отличается стабильностью урожайности, высокой засухоустойчивостью, устойчивостью к основным грибным заболеваниям. Предназначен для испытания и последующего возделывания в лесостепи Среднего Поволжья. Экономический эффект от возделывания сорта Пересвет по отношению к стандарту составил 7988 руб./га, а уровень рентабельности – 232 %.

Литература

1. 1909 годъ въ сельскохозяйственном отношеніи. – Выпуск V. – С.-Петербургъ, 1910. – IV+335 с.
2. Полевое хозяйство Пензенской губернии, роль Анучинской с.-х. опытной станции и крестьян опытников в деле его развития / А.Ф. Пижонков, В.И. Устинов, М.Ф. Канискин, Е.Г. Быстрова; под общ. ред. А.Н. Пшеницына. – Пенза, Издание Пензенского губернского управления, 1928. – 64 с.
3. История селекции зерновых культур: от Анучинского опытного поля до Пензенского НИИСХ / Долженко Д.О., Рындина В.Н., Косенко С.В. и др. // Сборник научных трудов: К 100-летию Пензенского научно-исследовательского института сельского хозяйства. В 2 т. – Том 2. – Пенза, РИО ПГСХА, 2009. – С. 3–12.
4. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.gks.ru> (дата обращения 10.11.2019).
5. Глуховцев, В.В. Яровой ячмень в Среднем Поволжье (селекция, агротехника, сорта) / В.В. Глуховцев. – Самара, 2001. – 151 с.
6. Кошеляев, В.В. Сортовой потенциал яровой мягкой пшеницы и ячменя в условиях Пензенской области / В.В. Кошеляев, И.П. Кошеляева, С.М. Кудин // Нива Поволжья. – 2012. – № 1. – С. 17–21.
7. Яровой ячмень. Технология возделывания в Центральном районе Нечерноземной зоны РФ / В.Д. Штырхунов, А.В. Останина, П.М. Политыко и др. – М., 2010. – 139 с.
8. Сортовое районирование сельскохозяйственных культур по Пензенской области на 2019 год и сорта, включенные в Государственный реестр по 7 региону (Средневолжский). – Пенза, 2019. – 75 с.
9. Кривобочек, В.Г. Новые сорта яровой пшеницы для инновационных технологий / В.Г. Кривобочек // Нива Поволжья. – 2014. – № 3. – С. 20–26.
10. Кривобочек, В.Г. Оценка адаптивных свойств новых сортов яровой мягкой пшеницы по урожайности в лесостепных условиях Среднего Поволжья / В.Г. Кривобочек // Нива Поволжья. – 2015. – № 2. – С. 43–47.
11. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур: зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры // Под ред. Федина М. А. – М., 1989. – 194 с.

12. Долженко, Д.О. Совершенствование селекционного процесса ярового ячменя на продуктивность в Среднем Поволжье: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05. – Пенза, 2004. – 163 с.
13. Шевченко, С.Н. Селекция ярового ячменя и пшеницы для условий Среднего Поволжья : дис. ... докт. с.-х. наук : 06.01.05. – Безенчук, 2006. – 387 с.
14. Методические указания ВИР по изучению мировой коллекции ячменя и овса. – Л., ВИР, 1987. – 48 с.
15. Беркутова Н.С. Методы оценки и формирование качества зерна – М.: Росагропромиздат, 1991. – 206 с.

NEW CULTIVAR OF SPRING BARLEY 'PERESVET'

D.O. Dolzhenko¹, candidate of agricultural sciences;

S.N. Shevchenko², member of the RAS, doctor of agricultural sciences

¹Penza Research Institute of Agriculture – branch of the Federal Research Center for Bast Fiber Crops, Lunino, Russia, d.dolzhenko.pnz@fncl.ru

²Samara Research Institute of Agriculture – branch of the Samara Science Center of the Russian Academy of Sciences, Bezenchuk, Russia

The cultivar 'Peresvet' of the grain-feed direction of use was created as a result of breeding work on spring barley, carried out from 2007 to 2018 at the Penza Research Institute of Agriculture. The variety belongs to the variety 'nutans', characterized by mid-season, high drought tolerance, is slightly affected by the main fungal diseases characteristic of the region. In terms of grain yield, the cultivar 'Peresvet' exceeded the check cultivar 'Nutans 553' by 0.53–1.33 t/ha, on average – by 0.83 t/ha, or 23 %. The new cultivar has high indicators of mass of thousand-kernel weight (48–50 g) and grain-unit (686–707 g/l). The crude protein content in the grain is 11.5–12.7 % (an average of 12.1 %). The economic effect of 'Peresvet' cultivating in comparison with the check cultivar amounted to 7988 rubles/ha, and the profitability level was 232 %. The new variety is offered for testing and subsequent use in the forest-steppe zone of the Middle Volga. During an environmental test in the steppe zone (at the Samara Research Institute of Agriculture), he confirmed a high level of heat resistance and drought tolerance, having formed an average grain yield in two years at the level of the 'Berkut' cultivar, the best breeding achievement of Samara Research Institute of Agriculture.

Keywords: spring barley, breeding, cultivar, grain yield, drought tolerance

УДК 635.262:631.559(571.1)

ФОРМИРОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ЧЕСНОКА ОЗИМОГО В СРЕДОВЫХ УСЛОВИЯХ ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

С.В. Жаркова, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Алтайский государственный аграрный университет, г. Барнаул, Россия, 8-3852-203-312, stalina_zharkova@mail.ru

В статье представлены результаты исследования изменчивости показателей количественных признаков чеснока озимого в условиях юга Западной Сибири. В результате была выявлена реакция растений на среду при формировании признаков. Наименее вариабелен во все годы исследований был признак «длина листа». Максимальный показатель $C_v = 14\%$ был отмечен на сорте Осенний в 2006 г., в засушливые 2003-2004 гг. показатель варьирования признака низкий (4-9%). Признак «ширина листа» наиболее вариабелен в годы с умеренным поступлением влаги, максимальный показатель $C_v = 24\%$ (сорт Осенний в 2006г.). Показатели признака «количество листьев на растении» были нестабильны в засушливые годы. Отзывчивость признака «товарная урожайность» на условия вегетации высокая – коэффициент изменчивости колеблется, в среднем, от 2 (сорт Герман, 2004 г.) до 39% (Лонгикуспис, 2005 г.). Анализ фенотипической изменчивости количественных признаков чеснока озимого показал, что наиболее изменчивы признаки «ширина листа» (C_v до 24%), «масса зубка» (C_v до 33%) и «товарная урожайность» (C_v до 39%). Максимальное влияние на формирование и изменчивость показателей количественных признаков чеснока озимого оказывают экологические условия – 67 %.

Ключевые слова: чеснок озимый, признаки, изменчивость, масса луковицы, урожайность, сорт, стабильность, влияние, фактор, условия.

Для цитирования: Жаркова, С.В. Формирование количественных признаков чеснока озимого в средовых условиях юга Западной Сибири / С.В. Жаркова // Сурский вестник. – 2019. – №4 (8). – С. 19-22.

Введение. Один из важнейших элементов способствующих получению стабильной урожайности – экологическая приспособляемость культуры, сорта. Реакция растений на окружающую среду, их отзывчивость на биотические и абиотические факторы является основной предпосылкой для выбора направления и методов ведения селекционной работы. Вавилов Н.И. в своём труде «Научные основы селекции пшеницы» отмечает, что учение о роли среды в определении сортовых признаков это составная часть селекции [1]. Влияние факторов окружающей среды на растения, их способность реагировать и принимать различные состояния определяется как изменчивость. Процесс изменчивости организма – это основа другого процесса – его адаптации к средовым условиям. Показатели изменчивости или стабильности признаков характеризует реакцию организма на среду и показывает его способность к приспособляемости [2,3,4,5]. Для выявления разнородности в популяции необходимы провокационные условия. К таким условиям следует отнести различные экологические фоны. Реакция биотипов на смену средовых условий будет специфической, реакция различных признаков будет изменяться неравномерно [3,6,7]. Изучением модификационной изменчивости признаков овощных культур занимались многие ученые в различных климатических условиях.

Целью нашего исследования было изучение модификационной изменчивости количественных признаков чеснока озимого в условиях лесостепи Приобья Алтая.

Методика исследований. Проведение полевых и лабораторных исследований по теме представленной статьи проводили на селекционном участке Западно-Сибирской овощной опытной станции филиал ФГБНУ ФНЦО в 2003-2007 гг. В качестве объектов исследования было взято 9 образцов чеснока озимого: местные формы (мф) Алтайского края, Московской области, сорта ЗСОС. Предмет исследования – количественные признаки чеснока озимого: количество листьев, длина и

ширина листа, масса луковицы, число зубков в луковице, масса зубка, товарная урожайность. В период развития растений проводили наблюдения и учеты в соответствии с общепринятыми методиками [8,9,10]. Почва опытного участка чернозём обыкновенный среднесиловый малогумусный среднесуглинистый. Для такого типа почв характерно формирование гумусового горизонта до 37-45 см, с содержанием гумуса до 4%. Климат места проведения исследования – резко континентальный. Для региона характерны резкие перепады температур воздуха. По влагообеспеченности года исследований относятся к засушливым – 2003, 2004 гг. с количеством выпавших осадков – 100-200 мм, к умеренно засушливым – 2005-2007 гг. от 200 до 300 мм выпавших осадков.

Результаты исследований. Наблюдения за развитием количественных признаков чеснока озимого в различных средовых условиях выявили широкий диапазон варьирования по годам. В большинстве случаев наблюдали среднюю вариабельность показателей признаков ($C_v=10-20\%$) и высокую ($C_v>20\%$) (таблица). Анализируя полученные данные, следует отметить, что наименее вариабелен был признак «длина листа». Максимальный показатель $C_v = 14\%$ был отмечен на сорте Осенний в 2006 г., в засушливые 2003-2004 гг. показатель варьирования признака низкий (4-9%). В целом, изменчивость показателей признака находилась у всех сортов на низком уровне, лишь в годы с поступлением достаточного количества осадков величина C_v некоторых образцов (Осенний, м.ф. Московская обл., Скиф) была выше 10%.

Таблица – Изменчивость количественных признаков чеснока озимого ($C_v \%$), 2003-2007 гг.

Образец*	Количество листьев, шт.	Длина листа, см	Ширина листа, см	Масса луковицы, г	Количество зубков в луковице, шт	Масса зубка, г	Товарная урожайность, т/га
1	2	3	4	5	6	7	8
2003г.							
1	7	10	11	10	12	10	17
2	7	7	8	7	17	18	8
3	7	8	10	13	11	23	12
4	12	9	10	7	14	19	3
5	11	1	3	9	12	10	11
6	15	5	10	5	10	8	17
7	12	5	9	16	12	25	10
8	7	6	8	18	12	22	36
9	9	8	4	12	11	13	13
2004 г.							
1	10	3	10	4	7	8	14
2	15	4	11	10	16	14	14
3	7	6	6	4	12	13	6
4	18	5	12	3	10	7	14
5	12	11	10	15	9	13	2
6	6	9	15	11	14	22	17
7	14	9	11	13	13	22	17
8	12	11	7	6	16	18	15
9	10	8	5	13	10	5	14
2005 г.							
1	7	9	8	2	14	33	35
2	6	6	12	8	10	33	18
3	10	4	6	11	15	15	5
4	7	6	8	6	9	19	26
5	7	8	9	18	16	16	26
6	9	8	11	10	15	6	39
7	9	4	6	9	14	11	8
8	8	5	7	6	14	11	22
9	8	5	8	19	12	13	25

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8
2006 г.							
1	13	12	13	2	10	12	6
2	10	8	23	9	16	19	25
3	10	3	7	17	14	10	13
4	9	14	24	21	11	20	37
5	10	9	23	15	14	32	26
6	10	7	11	20	10	18	22
7	8	12	8	10	14	9	2
8	8	4	16	18	16	10	24
9	10	9	21	13	16	21	22
2007 г.							
1	9	6	7	8	14	11	7
2	7	5	13	2	7	2	10
3	13	4	10	3	9	10	5
4	10	7	19	2	14	12	13
5	8	2	13	12	12	8	9
6	8	3	11	4	14	18	13
7	7	11	12	8	20	18	6
8	13	5	9	6	15	21	3
9	14	3	15	13	17	16	13

* 1 – сорт Скиф; 2 – сорт Уфимский; 3 – сорт Касмала; 4 – сорт Осенний; 5 – сорт Герман; 6 – Лонгикуспис (Новосибирская область); 7 – Местная форма (Московская область); 8 – Местная форма, Алтайский край, степная зона; 9 – Местная форма, Алтайский край, лесостепная зона

Показатели признака «количество листьев на растении» были нестабильны в засушливые годы. Наиболее вариabельны сорта: Скиф, Уфимский, Осенний, мф Московская обл, мф Алтайский край (степная зона). Стабилен по признакам: «количество листьев» и «длина листа» сорт Касмала во всех средах испытания. Сильная изменчивость признака «ширина листа» была отмечена в годы с умеренным поступлением влаги, максимальный показатель $C_v = 24\%$ (сорт Осенний в 2006г.). В годы менее влажные показатель признака стабилизировался и достигал $C_v = 3\%$ (сорт Герман в 2003 г.). Признак «товарная урожайность», имеющий в первые годы испытания в основном средний и высокий уровень значения, в 2007 году в результате ежегодно проводимых отборов значительно стабилизировался у всех исследуемых в опыте образцов. Отзывчивость этого признака на условия вегетации высокая – коэффициент изменчивости колеблется, в среднем, от 2 (сорт Герман, 2004 г.) до 39% (Лонгикуспис, 2005 г.). Сильным варьированием отличается и признак «масса зубка» уровень колебания C_v от 2 до 33%.

Из трех показателей, характеризующих луковицу, среднюю изменчивость, показал признак «количество зубков в луковице», уровень C_v был во все года исследования выше 10%, но меньше 20% у всех сортов, за исключением сортов Скиф и Герман в 2004 г., Осенний в 2005 г. и Уфимский и Касмала в 2007 г.. По массе луковицы варьирование не превышает 19%, а по количеству зубков в луковице – 20%.

Данные по признаку «масса луковицы» с целью определения влияния факторов на показатель изменчивости обрабатывали методом двухфакторного дисперсионного анализа. Доля изменчивости, обусловленная экологическим фактором (фактор А – года) в общем фенотипическом варьировании имела высокий показатель и составила 67%. Вклад в изменчивость этого признака от взаимодействия «год x генотип» был менее значителен и составил 20%. Влияние генотипа на изменчивость этого признака незначительное – 4%.

Выводы. Результаты исследований показали, что максимальное влияние на формирование и изменчивость показателей количественных признаков чеснока озимого оказывают экологические условия. Анализ фенотипической изменчивости количественных признаков чеснока озимого пока-

зал, что наиболее изменчивы признаки «ширина листа» (C_v до 24%), «масса зубка» (C_v до 33%) и «товарная урожайность» (C_v до 39%).

Периодическое проведение отборов позволило к 2007 году стабилизировать показатели количественных признаков у изучаемых образцов. Кроме того выявлено сортовое разнообразие по этим признакам, что позволяет отобрать генотипы с низким уровнем изменчивости.

Литература.

1. Вавилов, Н.И. Научные основы селекции пшеницы – М.;Л.: Сельхозгиз, 1935. – 246с.
2. Пивоваров, В.Ф. Фенотипическая изменчивость хозяйственно ценных признаков / В.Ф. Пивоваров, Е.Г. Добруцкая, В.И. Орлова // Семеноводство овощных культур: сб. науч. тр. / ВНИИССОК. – М., 1989. – Вып.29. – С.54-60.
3. Синская, Е.Н. Проблема популяций у высших растений – Л., 1963. – Вып. 2. – С.3-124.
4. Герасимова Л.И., Агафонов А.Ф., Середин Т.М. Оценка коллекционного питомника чеснока озимого по хозяйственно ценным признакам. Овощи России. 2018; (5): 33-35. doi:10.18619/2072-9146-2018-5-33-35
5. Саломов Б.С., Арамов М.Х. Результаты испытаний клонов чеснока. Овощи России. 2018; (4): 11-12. DOI:10.18619/2072-9146-2018-4-11-12
6. Жаркова С.В. Количественные признаки лука шалота и их информативность при оценке среды / С.В.Жаркова // Вавиловские чтения – 2008. Материалы междун. научно-практ.конф. Саратов. 2008. – С. 72-74.
7. Романов В.С., Романова О.В., Тареева М.М. Луковичные формы межвидовых гибридов лука, их создание и оценка. Овощи России. 2019;(1):42-45. DOI:10.18619/2072-9146-2019-1-42-45.
8. Методические указания по селекции луковых культур. Под ред. Ершова И.И., Агафонова А.Ф. ВНИИССОК, М., 1997. – 122 с.
9. Методические указания по экологическому испытанию овощных культур. / Ч. 1. – М., 1987. – С. 11-14.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М. Агропромиздат, 1985. – 351 с.

THE FORMATION OF QUANTITATIVE CHARACTERS OF WINTER GARLIC UNDER ENVIRONMENTAL CONDITIONS OF THE SOUTH OF WEST SIBERIA

S.V. Zharkova, *doctor of agricultural sciences, associate professor*

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Altai State Agricultural University, Barnaul, Russia, 8-3852-203-312, stalina_zharkova@mail.ru

This paper discusses the research findings on the variability of quantitative character indices of winter garlic in the south of West Siberia. The research revealed the plant response to the environment during character formation. The “leaf length” character was the least variable throughout all years of the research. The maximum value $CV = 14\%$ was observed in the variety Osenniy in 2006; on the dry years of 2003 and 2004, the variation of the character was low (4-9%). The “leaf width” character was the most variable on the years with moderate moisture availability; the maximum value $CV = 24\%$ (Osenniy variety in 2006). The indices of the “number of leaves per plant” character were unstable on dry years. The response of the “commercial yield” character to the growing conditions was high; on average, the coefficient of variation ranged from 2% (German variety, 2004) to 39% (Longicuspis variety, 2005). The analysis of the phenotypic variability of winter garlic quantitative characters revealed the following most variable characters: “leaf width” (CV to 24%), “clove weight” (CV to 33%) and “commercial yield” (CV to 39%). The maximum impact on the formation and variability of winter garlic quantitative characters was exerted by the environmental conditions - 67%.

Keywords: winter garlic, characters, variability, bulb weight, yield, variety, stability, influence, factor, conditions.

УДК 631

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВЫХ КРЕСТОЦВЕТНЫХ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**А.Н. Кшникаткина**, доктор с.-х. наук, профессор;**А.А. Галиуллин**, кандидат с.-х. наук, доцент

ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия, pererabotka_tahfak@mail.ru;

Исследованиями установлено, что агроклиматические ресурсы лесостепи Среднего Поволжья позволяют возделывать масличные культуры семейства Brassicaceae, отличающиеся высокой продуктивностью, широкой агроэкологической устойчивостью к биотическим и абиотическим стрессовым факторам. Биоразнообразие масличных культур способствует диверсификации в растениеводстве и получению стабильно высокого сбора семян при различных погодных условиях. При агробиологическом изучении яровых масличных культур семейства Brassicaceae установлено, что оптимальное сочетание видов культур и их сортов позволит организовать сырьевой конвейер по производству до 2,0 т/га и более маслосемян различного направления использования. Наиболее энергетически выгодно выращивать крамбе абиссинскую и рыжик яровой, энергетический коэффициент составил 1,56-1,61 ед., рентабельность – 139,7-140,5%.

Ключевые слова: продуктивность, рапс; сурепица; рыжик; крамбе абиссинская; горчица белая; редька масличная.

Для цитирования: Кшникаткина, А.Н. Продуктивность яровых крестоцветных масличных культур в условиях Среднего Поволжья / А.Н. Кшникаткина, А.А. Галиуллин // Сурский вестник. – 2019. – №4 (8). – С. 23-28.

Введение. Неослабевающий интерес к масличным крестоцветным культурам вызван все увеличивающейся потребностью в растительных маслах, используемых в пищевой и лакокрасочной промышленности, а также для производства биодизеля. Увеличение площадей под подсолнечником не может продолжаться бесконечно из-за его биологических особенностей, и в частности повышенным требованиям к почвенному плодородию. Высокий спрос стимулирует производство масленичного сырья со стороны производителей биодизельного топлива, а также необходимость диверсификации растениеводческой отрасли сельского хозяйства и определяют необходимость увеличения посевов крестоцветных культур. При этом для производства интересны не только широко масличные культуры (яровой рапс, яровая сурепица, горчица белая, редька масличная), но и малораспространенные и нетрадиционные для данного региона (рыжик посевной, крамбе абиссинская). В последнее время выведено много адаптивных высокопродуктивных сортов с широким спектром использования в народном хозяйстве, позволяющих создать сырьевой конвейер для производства масленичного сырья, для оптимального использования материально-технических ресурсов [1-13].

Методика исследований. Экспериментальная работа по агроэкологическому изучению крестоцветных масличных проводилась в 2014-2017 гг. в К(Ф)Х ИП Русяева Г.В., с. Поперечное Пензенского района Пензенской области. Почвы опытного участка - чернозем выщелоченный. Содержание гумуса в пахотном слое 5,9-6,3%, рН_{сол} – 5,3-5,5. Почвы достаточно обеспечены элементами питания: содержание азота составляет 62-75; фосфора – 128-142; калия – 160-186 мг/кг почвы. Метеорологические условия в годы проведения исследований были различными: 2015 г. – ГТК – 0,5 ед.; 2016 г. – ГТК – 1,21 ед.; 2017 г. – ГТК – 0,77 ед. Объектами исследований являлись яровые крестоцветные культуры (рыжик, рапс, сурепица, горчица белая, редька масличная и крамбе абиссинская). Предшественник – чистый пар. Общая площадь делянки 10 м², повторность четырехкратная, размещение вариантов – последовательное [14].

Результаты исследований. Урожайность крестоцветных культур варьировала по годам и культурам от 1,64 до 2,80 т/га. Наибольший урожай семян, в среднем за три года, сформировали

крамбе абиссинская и редька масличная, соответственно 2,74 и 2,09 т/га. Наименьшей продуктивностью характеризовалась яровая сурепица – 1,63 т/га (табл. 1).

Таблица 1 - Продуктивность крестоцветных масличных культур

Культура	Урожайность, т/га	Масличность, %	Сбор масла, т/га	Потенциал урожайности, %
Рапс	1,81	41,2	0,66	75,3
Сурепица	1,63	42,4	0,62	79,2
Рыжик	1,89	41,9	0,70	87,5
Крамбе	2,74	43,6	1,06	81,9
Горчица	1,72	32,9	0,50	82,5
Редька	2,09	34,5	0,64	81,9
НСР ₀₅	0,15	1,37	0,06	–

В 2015 году масличные культуры сформировали наибольший урожай маслосемян, по сравнению с 2016 и 2017 что связано с более благоприятными погодными условиями, ГТК 0,9, ГТК 1,1 и ГТК 0,7, соответственно. Рассчитанный потенциал урожайности составил 75,3-87,5%, что является высоким показателем, наибольшего уровня он достиг у рыжика 87,5%, а наименьший - у рапса - 75,3%, что можно объяснить низкой адаптивностью и способностью противостоять стрессам.

Наибольшей масличностью обладали семена крамбе и сурепицы – 43,6 и 42,4 %, которые существенно превышали все другие культуры на 1,7-10,7 %. Содержание жира в семенах рапса и рыжика было на одном уровне, и составила 41,2-41,9 %. Валовой сбор масла определяется как урожай семян, так и содержанием жира в них. Поэтому, несмотря на то, что урожайность сурепицы ниже урожая горчицы, за счет более высокой масличности сбор масла у сурепицы составляет 0,62 т/га, что существенно превышает данный показатель у горчицы на 0,12 т/га. Связь выхода масла и масличности представлена на рисунке 1.

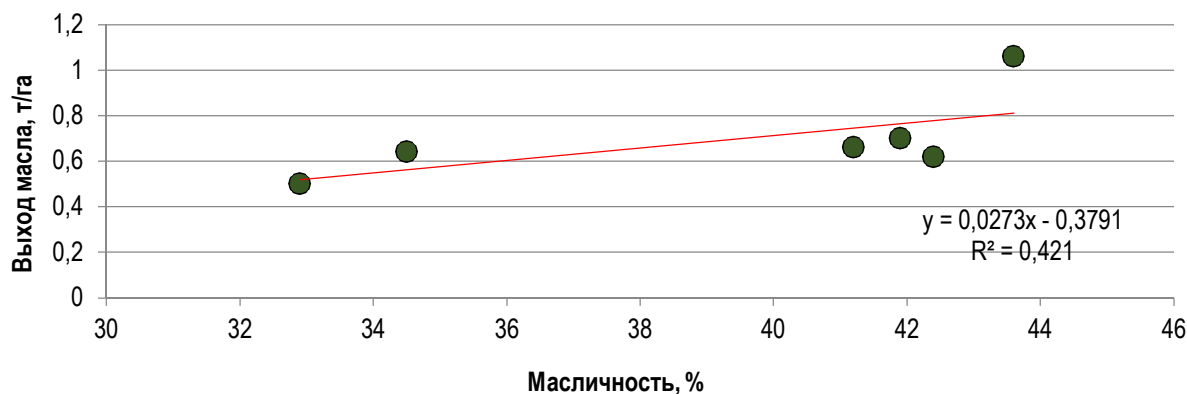


Рисунок 1 – Зависимость выхода масла от масличности семян

При более высокой урожайности (2,09 т/га) редьки и низкой масличности (34,5 %) сбор масла у нее не существенно превышает выход масла у сурепицы: выход масла у редьки – 0,64 т/га, против 0,62 т/га – у сурепицы, при значительно низкой урожайности семян. Наибольший сбор масла зафиксирован у крамбе (1,06 т/га).

Оценка культур по приспособленности, адаптивности и стабильности к условиям возделывания показала, что средний индекс стабильности культур варьировал в пределах 12,92-16,09 %. Высокий данный показатель отмечен у крамбе и рыжика ярового 16,09 и 15,96 %, соответственно. Это показывает высокий процент устойчивости данных культур, как в оптимальных, так и в экстремальных условиях выращивания и способность их формировать стабильную урожайность. Наиболее стабильными и пластичными культурами были крамбе, рыжик и горчица, параметры экологической пластичности b_i которых более близки к единицы и составили 0,99; 0,98 и 1,03 соответственно. Критерий стабильности данных культур был также высоким $\sigma_{dr}^2 = 0,07-0,10$, что показывает их высо-

кую адаптивность к меняющимся условиям вегетации. В целом, все культуры имели положительные значения общего критерия приспособленности к условиям вегетации (30,8-43,6 г/м²). Более высоким K_0 отличались крамбе абиссинская (42,6 г/м²) и рыжик яровой (43,6 г/м²), которые обладали особой адаптивностью к условиям обитания, чувствительностью растений к отдельным температурным факторам в различные периоды онтогенеза.

Анализ структуры урожая показал, что элементы структуры урожая сильно варьировали как по культурам, так и по годам. Наибольшей изменчивостью характеризовались признаки, в основном определяющие продуктивность растений: число стручков на растении и масса семян с одного растения ($C_v=39,8-42,8\%$). Число стручков на одном растении варьировало, в среднем по культурам от 134 у сурепицы яровой Золотистая до 1146 штук – у крамбе Полет (табл. 2). Продуктивность одного растения варьировала в широких пределах от минимального значения 2,84-3,02 г у рыжика ярового до 10,1-11,9 г – у редьки масличной. Наиболее стабильными признаками являются масса 1000 семян и высота растения, коэффициент вариации которых составил 7,8 и 15,8 %, соответственно. Масса 1000 семян по культурам колебалась от 1,76-1,87 до 9,85-10,21 г.

Таблица 2 – Показатели варьирования структуры урожая (min-max)

Культура	Высота растения, см	Число стручков на растении	Число семян в стручке	Масса семян с 1 растения, г	Масса 1000 семян, г
Рапс	107,1-116,5	135-162	17-24	3,39-6,72	3,15-3,39
Сурепица	117,4-124,6	134-152	17-19	3,20-5,29	2,86-3,09
Рыжик	92,3-95,6	213-225	14-18	2,84-3,02	1,76-1,87
Крамбе	111,9-115,3	740-1146	-	7,02-9,30	9,32-9,64
Горчица	114,1-116,3	116-124	6-7	6,84-7,49	6,12-6,42
Редька	123,8-126,7	156-191	5-7	10,1-11,9	9,85-10,21
$C_v, \%$	15,8	39,8	21,3	42,8	7,8

По высоте растений существенной разницы среди культур не было. Исключение составил рыжик яровой, высота которого составила 92,3-95,6 см. Наиболее высокой была редька масличная – 123,8-126,7 см. Однако вариабельность показателей структуры урожая под влиянием различных экологических условий среды обитания свидетельствует о неодинаковой степени их связанности, как между собой, так и с семенной продуктивностью. Математическая обработка структуры урожая показала высокую зависимость урожайности от числа стручков на растении ($r = 0,81$) и от массы семян с одного растения ($r = 0,78$).

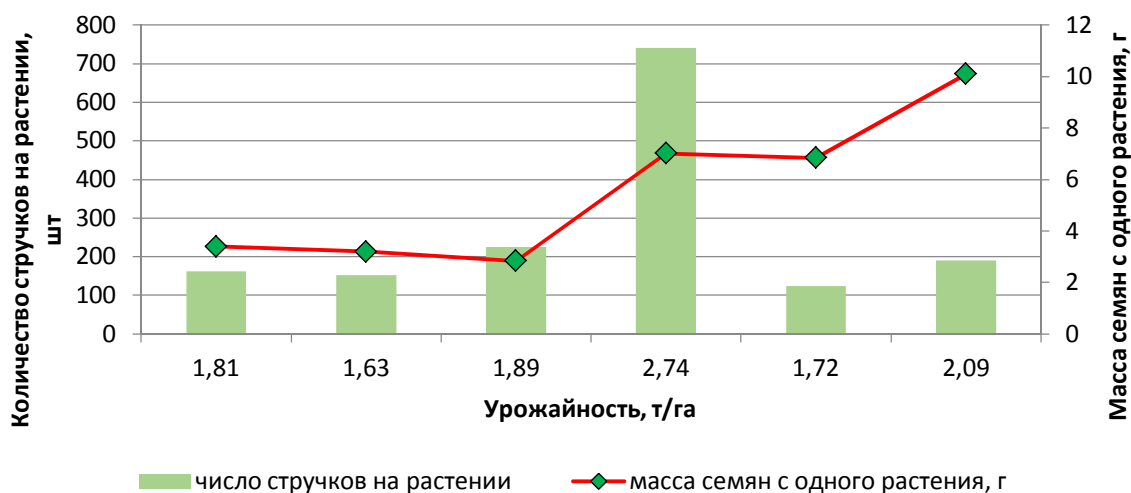


Рисунок 2 – Зависимость урожайности культур от элементов структуры урожая

Среднюю сопряженность урожайность имела с массой 1000 семян ($r = 0,42$) и с числом семян в одном стручке ($r = 0,39$), и слабую с высотой растений – $r = 0,19$. Зависимость урожайности от

числа стручков на растении и семенной продуктивности одного растения представлены на рисунке 2. Дисперсионный анализ соотношений компонентов структуры урожая в конечную урожайность культур показал, что наибольший вклад в формирование урожайности вносит число стручков на растении, доля влияния которого составляет 38,9 %. Доля влияния продуктивности индивидуально-го растения была также высокой и составила 34,3 %. Вклад в общую урожайность числа семян в стручке и массы 1000 семян был практически на одном уровне 12,6 и 14,2 %. Таким образом, проведенные сравнительные исследования масличных культур показали, что все культуры формировали высокую урожайность в условиях Пензенского региона, что обуславливает актуальность их возделывания.

Наиболее урожайными были крамбе абиссинская Полет и редька масличная Фиолина, продуктивность которых в среднем за три года превышала отметку в 2 тонны и составила 2,74 и 2,09 т/га. Кроме этого, наибольшей масличностью обладали семена крамбе и сурепицы – 43,6 и 42,4 %, которые существенно превышали все другие культуры на 1,7-10,7 %. Содержание жира в семенах рапса и рыжика было на одном уровне, и составила 41,2-41,9 %.

Наиболее стабильными и пластичными культурами являются крамбе, рыжик и горчица ($b_i=0,98-1,03$; $\sigma_{dr}^2=0,07-0,10$), которые отвечают высоким требованиям пластичности, стабильности и адаптированности к условиям возделывания.

Качество масла и направление использования напрямую зависит от его жирно-кислотного состава и соотношения кислот. Основные жирные кислоты, содержащиеся в масле данных культур, представлены на рисунке 3.

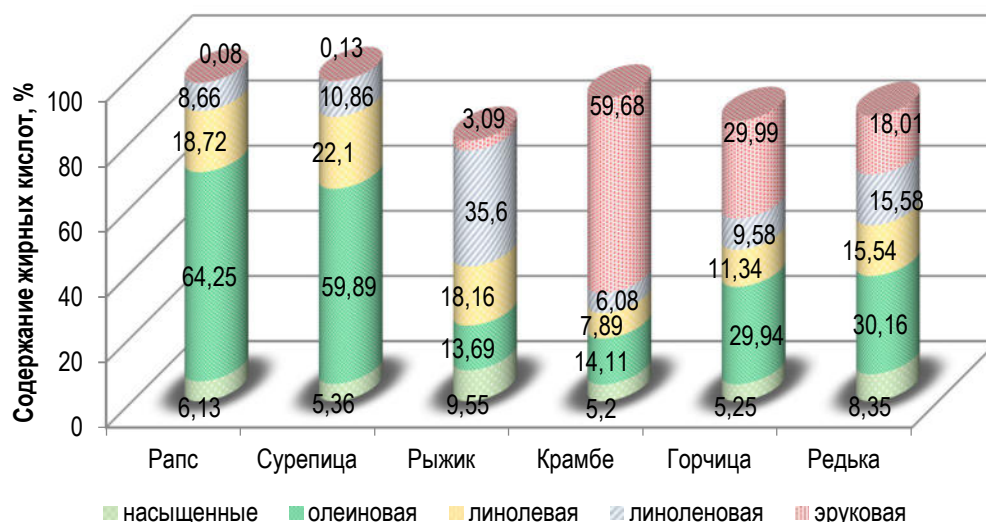


Рисунок 3 – Содержание основных жирных кислот в маслосеменах крестоцветных культурах

Масло рыжика резко отличается от масла других культур благодаря значительно более высокому содержанию леноленовой кислоты, содержание которой составляет 35,60 %, что превышает другие культуры на 20,02-26,94 %. Содержание линолевой кислоты наибольшим было у сурепицы и составило 22,10 %. У рапса и рыжика процент содержания данной кислоты был также достаточно высоким и составил 18,73 и 18,19 %, соответственно. Такое высокое содержание линолевой и леноленовой кислот отвечает требованиям, предъявляемым к техническим маслам, используемым в лакокрасочной промышленности.

Рапс, сурепица и рыжик с высоким содержанием олеиновой кислоты (13,69-64,25 %) и низким содержанием эруковой кислоты (0,08-3,09 %) подходят для использования на пищевые цели. Однако, высокое содержание в масле рыжика эйкозеновой кислоты – 14,80%, позволяет использовать его маслосемена для производства биодизеля. В масле сурепицы, по сравнению с рапсовым

маслом, снижается фракция олеиновой и пальмитиновой кислот, при этом увеличивается количество линоленовой кислоты. Выше, чем у других культур суммарное содержание полиненасыщенных кислот (33,15 %), за исключением рыжика ярового. В масле горчицы и крэмбе снижается доля линолевой и линоленовой кислот до 7,89-11,34 и 6,08-9,58 %, при повышении содержания эруковой кислоты. Высокое содержание эруковой кислоты в маслосеменах редьки (18,01 %), горчицы (29,99 %) и очень высокое в крэмбе (59,68 %) позволяет данные культуры использовать в основном на технические цели, и в частности, для получения биотоплива.

Наименьшее количество полиненасыщенных жирных кислот: линолевой и линоленовой – 7,89 и 6,08 % и насыщенных пальмитиновой (1,42 %) и стеариновой (0,59 %) кислот содержится в маслосеменах крэмбе Полет.

Сумма насыщенных кислот варьировала от 5,20 % у крэмбе до 9,55 % - у рыжика. В том числе содержание пальмитиновой и стеариновой кислот составляло в среднем по культурам 1,42-5,21 и 0,59-2,28 %.

Наряду с растительным маслом, имеющим большое пищевое и техническое значение, из семян масличных культур получают большое количество жмыха и шрота, которые представляют собой ценное высокобелковое кормовое сырье. Интегральным показателем их биохимических качеств является содержание в них белка и питательных веществ: азота, фосфора и калия.

Содержание протеина в семенах масличных культур было достаточно высокое и достигало – 25,9-28,6 %. Наименьшее значение содержания протеина отмечено у редьки масличной – 25,9 %, при этом культура богата фосфором (1,22 %) и калием (1,24 %).

Выводы. 1. В среднем за три года наибольшая урожайность маслосемян получена у редьки масличной сорта Фиолена 2,09 т/га и крэмбе абиссинской сорта Полет 2,74 т/га. Наибольшая масличность отмечалась в семенах крэмбе и сурепицы – 43,6% и 42,4%. Содержание жира в семенах рапса и рыжика было на одном уровне – 41,2-41,9%.

2. Наиболее благоприятный жирнокислотный составом масла и низкое содержание эруковой кислоты в маслосеменах рапса ярового сорта Галант позволяет использовать его на пищевые и технические цели. Высокое содержание эруковой кислоты в семенах редьки масличной, горчицы белой и крэмбе абиссинской обуславливает применение маслосемян преимущественно на технические цели, и в частности на производство биодизеля.

3. Наиболее энергетически выгодно выращивать крэмбе абиссинскую и рыжик яровой, энергетический коэффициент составил 1,56-1,61 ед., рентабельность – 139,7-140,5%.

4. Увеличение биоразнообразия масличных культур и их сортов, различающихся по длине вегетационного периода, позволит создать сырьевой конвейер по производству 1,5-2,7 т/га маслосемян при различных погодных условиях и расширить ассортимент продукции для различных целей использования (пищевых, технических, кормовых и т.д.).

Литература.

1. Буянкин, В.И. Рыжик масличный (*Camelina Sp.*): монография / В.И. Буянкин, Т.Я. Прахова – Волгоград, 2016. – С. 116.
2. Гущина, В.А. Технология возделывания ярового рапса: практические рекомендации / В.А. Гущина, Г.Е. Гришин, А.С. Лыкова. – Пенза: РИО ПГСХА, 2016. – 60 с.
3. Кормопроизводство Среднего Поволжья / А.Н. Кшникаткина, А.А. Галиуллин, Е.А. Зуева и др. - Пенза: РИО ПГСХА, 2008. -180 с.
4. Кшникаткина, А.Н. Агроэкологическое изучение масличных культур семейства Brassicaceae в условиях Среднего Поволжья / А.Н. Кшникаткина, Т.Я. Прахова, А.П. Крылов // Нива Поволжья. – 2018. – №1(46). – С.54-60.
5. Кшникаткина, А.Н. Фотосинтетическая деятельность и продуктивность масличных культур в условиях Средневолжского региона // А.Н. Кшникаткина, Т.Я. Прахова, А.П. Крылов // Нива Поволжья. – 2018. - № 2 (47). – С. 65-69.
6. Оценка качества маслосемян капустных культур в условиях Средневолжского региона / А.Н. Кшникаткина, Т.Я. Прахова, А.П. Крылов и др. // Достижения науки и техники АПК. -2018. -Т. 32. -№ 4. -С. 41-43.

7. Прахова, Т.Я. Крамбе абиссинская (*Crambe abyssinica* Hochst.). Монография / Т.Я. Прахова. – Пенза: РИО ПГАУ, 2017. – 132 с.
8. Прахова, Т.Я. Рыжик посевной *Camelina sativa* (L.) Crantz). Монография./Т.Я. Прахова – Пенза: РИО ПГСХА, 2013. – 209 с.
9. Прахова, Т.Я. Экологическое сортоиспытание крамбе абиссинской в условиях Средне-волжского региона/ Т.Я. Прахова, А.А. Смирнов, В.А. Гущина, В.А. Прахов, А.Д. Смирнов//Нива Поволжья. – 2017. - № 3 (44). – С. 68-73.
10. Смирнов, А.А. Крамбе абиссинская – биология и технология возделывания в условиях Среднего Поволжья / А.А. Смирнов, Т.Я. Прахова, В.А. Гущина, А.Д. Смирнов // Нива Поволжья. – 2016. - № 4 (41). – С. 69-74.
11. Agrobiological Basis For Formation Of *Crambe Abyssinica* Agrocoenosis In Conditions Of Middle Volga / Т.Я. Prakhova, А.А. Smirnov, V.A. Gushchina, O.N. Kukharev // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. -2018. -Т. 9. -№ 5. -Р. 2168-2172.
12. Oilseed Crops - Biodiversity, Value And Productivity / Т.Я. Prakhova, V.A. Prakhov, V.N. Brazhnikov, O.F. Brazhnikova // Volga Region Farmland. - 2019. - № 3 (3). - С. 18-23.
13. Иванов, А.А. Повышение экономической эффективности производства масличных культур на основе рационального использования почвенно-климатических ресурсов / А. А. Иванов, А. И. Иванов, В. В. Кошеляев, Г. В. Ильина // Нива Поволжья. -2012. -№ 4 (25). -С. 110-116.
14. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 315 с.

COMPARATIVE PRODUCTIVITY OF SPRING OILSEED CRUCIFEROUS CROPS IN THE MIDDLE VOLGA REGION

A.N. Kshnikatkina, doctor of agricultural sciences, professor;

A.A. Galiullin, candidate of agricultural sciences, associate professor

Penza state agrarian university, Penza, Russia, pererabotka_tahfak@mail.ru;

Research has established that the agro-climatic resources of the forest-steppe of the Middle Volga region allow to cultivate oilseeds of the family Brassicaceae, characterized by high productivity, broad agro-ecological resistance to biotic and abiotic stress factors. The biodiversity of oilseeds contributes to the diversification of crop production and the production of consistently high seed yield under various weather conditions. In the agrobiological study of spring oilseeds of the Brassicaceae family, it was found that the optimal combination of types of crops and their varieties will allow to organize a raw material conveyor for the production of up to 2.0 t / ha and more oilseeds of various uses. The most energetically profitable to grow Abyssinian crumb and spring ginger, the energy coefficient was 1.56-1.61 units, profitability-139.7-140.5%.

Keywords: productivity, rapeseed; surepitsa; ginger; Abyssinian crambe; white mustard; oilseed radish.

УДК 631.8+631.43

ВЛИЯНИЕ СИДЕРАТОВ, НАВОЗА И ИХ СОЧЕТАНИЙ С БИОДЕСТРУКТОРОМ НА АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ПОЧВЫ

А.В. Сафонов, аспирант; **Е.Н. Кузин**, доктор с.-х. наук, профессор;
А.Н. Арефьев, доктор с.-х. наук, доцент; **Е.Е. Кузина**, канд. с.-х. наук, доцент

ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, Россия, т. 8(8412) 62-83-67, alena-kuzina@mail.ru

В работе дана сравнительная оценка влияния навоза, сидератов и их сочетаний с биодеструктором на агрофизические свойства лугово-черноземной почвы. Установлено, что бобовые, капустные сидераты и навоз оказали равнозначное влияние на оптимизацию агрофизических свойств в пахотном горизонте лугово-черноземной почвы. Наиболее существенное влияние на восстановление агрономически ценной структуры, создание оптимальной плотности и пористости оказали унавоженный чистый пар с обработкой навоза и почвы биодеструктором и сидеральные пары, зеленая масса на которых перед заделкой в почву обрабатывалась биодеструктором стерни.

Ключевые слова: сидераты, навоз, биодеструктор, структура, коэффициент структурности, плотность, пористость.

Для цитирования: Влияние сидератов, навоза и их сочетаний с биодеструктором на агрофизические свойства лугово-черноземной почвы / А.В. Сафонов, Е.Н. Кузин, А.Н. Арефьев, Е.Е. Кузина // Сурский вестник. – 2019. – №4 (8). – С. 29-33.

Введение. Для обогащения почвы органическим веществом и оптимизации агрофизических свойств повсеместно имеются значительные резервы. Это рациональное размещение многолетних трав, использование нетоварной части сельскохозяйственных культур. Внесение органических удобрений (навоза и соломы) способствует улучшению всех показателей плодородия почв. Однако в настоящее время их вносится не более 1 т на гектар пашни при норме на бездефицитный баланс гумуса 9-10 т, что не может обеспечить бездефицитный баланс гумуса и оптимальные агрофизические свойства почвы. В условиях, когда ресурсное обеспечение хозяйств низкое, а применение навоза является энергозатратным. Выход из создавшегося положения следует искать в биологизации земледелия, осуществляемой в энергоресурсосберегающих технологиях. Реализация этого положения предусматривает расширение посевов культур на зеленое удобрение [1-4]. В сочетании с навозом и другими органическими удобрениями, а также с минеральными удобрениями, сидераты должны быть мощным средством повышения урожайности сельскохозяйственных культур и плодородия почв. Сидераты – постоянно возобновляемый источник органического вещества. Корневая система многих сидератов способна извлекать из глубоких слоев почвы элементы питания (фосфор, кальций, магний и др.). При заделке сидератов и минерализации эти элементы становятся доступными для культурных растений. Преимущество сидератов заключается в том, что они являются дешевым, по сравнению с навозом, удобрением, так как при их выращивании отпадают затраты на перевозку и распределение по полю [5-11].

Методика исследований. Цель исследования заключалась в сравнительной оценке влияния навоза, капустных и бобовых сидератов и их сочетаний с биодеструктором стерни на агрофизические свойства лугово-черноземной почвы.

Для реализации поставленной цели был заложен полевой опыт по следующей схеме: 1. Чистый пар + навоз 8 т/га с.п. (контроль); 2. Чистый пар + навоз 8 т/га с.п. + биодеструктор стерни; 3. Редька масличная; 4. Горчица белая; 5. Кормовые бобы; 6. Люпин белый; 7. Редька масличная + биодеструктор стерни; 8. Горчица белая + биодеструктор стерни; 9. Кормовые бобы + биодеструктор стерни; 10. Люпин белый + биодеструктор стерни.

Повторность опыта трехкратная, размещение вариантов в опыте рандомизированное. Учетная площадь одной делянки 4,2 м². Исследования ведутся в зернопаропропашном севообороте. За-

делка наземной массы сидератов проводилась в период цветения 15 июля. На вариантах с использованием биодеструктора стерни почва, навоз и зеленая масса измельченных сидератных культур обрабатывалась биопрепаратом из расчета 1 л/га. Рабочий раствор препарата готовился непосредственно перед обработкой. В рабочий раствор кроме биопрепарата добавляли аммиачную селитру из расчета 10 кг на гектарную норму. Норма расхода для обработки одного гектара составляла 300 л. На контроле и на вариантах без использования биодеструктора почва обрабатывалась раствором мочевины из расчета 10 кг/га, при норме рабочего раствора 300 л/га.

Результаты исследований. Структура – важнейшая характеристика почв. От нее зависят общие физические, физико-механические, водные, воздушные и тепловые свойства почв, окислительно-восстановительные условия и другие свойства и режимы почв [12].

В пахотных почвах в результате интенсивного механического воздействия на фоне отрицательного баланса гумуса и кальция происходит разрушение агрономически ценной структуры. Следовательно, одной из основных задач современного земледелия, как писал Докучаев В.А. (1954), является восстановление первоначальной физики почв вообще и зернистой структуры в особенности [13]. Восстановление и сохранение агрономически ценной структуры возможно за счет разработки и внедрения биологических систем земледелия. Использование сидератов и навоза в севооборотах улучшает структурное состояние лугово-черноземной почвы.

Как показали исследования, в первый год одностороннего действия навоза нормой 8 т/га с.п. содержание водопрочных агрегатов в пахотном горизонте повышалось по отношению к исходному на 4,2 %. Обработка навоза и почвы биодеструктором увеличивало содержание водопрочных агрегатов на 5,1 % (таблица 1). Наиболее благоприятное влияние на восстановление водопрочной структуры из сидеральных культур оказали кормовые бобы и люпин белый. Количество водопрочных агрегатов от их действия возросло на 4,1-4,2 %. Капустные сидераты при их одностороннем действии повышали количество водопрочных агрегатов на 3,0 (горчица белая) – 3,7 % (редька масличная). Обработка зеленой биомассы капустных сидератов биодеструктором позволила увеличить количество водопрочных агрегатов в пахотном горизонте лугово-черноземной почвы на 3,8 (горчица белая + биодеструктор) – 4,6 % (редька масличная + биодеструктор).

Таблица 1 – Содержание водопрочных агрегатов в почве, %

Вариант	2017 г.	2018 г.	
	исходные значения	агрегаты > 0,25 мм	+/- от исходного
Пар чистый			
1. Навоз 8 т/га с.п. (контроль)	35,2	39,4	4,2
2. Навоз 8 т/га с.п. + биодеструктор стерни	34,9	40,0	5,1
Пар сидеральный			
3. Редька масличная	35,0	38,7	3,7
4. Горчица белая	35,8	38,8	3,0
5. Кормовые бобы	34,8	38,9	4,1
6. Люпин белый	34,9	39,1	4,2
7. Редька масличная + биодеструктор стерни	35,3	39,9	4,6
8. Горчица белая + биодеструктор стерни	34,6	38,2	3,8
9. Кормовые бобы + биодеструктор стерни	35,2	40,4	5,2
10. Люпин белый + биодеструктор стерни	35,1	40,4	5,3
НСР ₀₅		2,8	

На фоне действия бобовых сидератов в комплексе с биодеструктором количество водопрочных агрегатов в пахотном горизонте составляло 40,4 %, превышая исходные значения на 5,2-5,3 %. Исследованиями установлено, что навоз, сидераты и их сочетание с биодеструктором в первый год действия оказали определенное влияние на изменение коэффициента структурности в пахотном горизонте лугово-черноземной почвы (таблица 2). На фоне одностороннего действия навоза коэффициент структурности после уборки озимой пшеницы в 2018 году составлял 0,650, превышая исходное значение на 0,107. Обработка навоза и почвы биодеструктором увеличивала коэффициент структур-

ности на 0,131. Из капустных сидератов более существенное влияние на увеличение коэффициента структурности оказала редька масличная. Коэффициент структурности на фоне ее прямого действия был выше исходного значения на 0,093 и составлял 0,631. Бобовые сидераты оказали практически равнозначное действие на изменение коэффициента структурности. Коэффициент структурности на фоне их прямого действия варьировал в интервале от 0,637 до 0,642, превышая исходные значения на 0,103-0,106. Редька масличная в комплексе с биодеструктором увеличивала коэффициент структурности на 0,128, а горчица белая в комплексе с биодеструктором – на 0,089.

Таблица 2 – Коэффициент структурности лугово-черноземной почвы

Вариант	2017 г.	2018 г.	
	исходные значения	коэфф. структурности	+/- от исходного
Пар чистый			
1. Навоз 8 т/га с.п. (контроль)	0,543	0,650	0,107
2. Навоз 8 т/га с.п. + биодеструктор стерни	0,536	0,667	0,131
Пар сидеральный			
3. Редька масличная	0,538	0,631	0,093
4. Горчица белая	0,558	0,634	0,076
5. Кормовые бобы	0,534	0,637	0,103
6. Люпин белый	0,536	0,642	0,106
7. Редька масличная + биодеструктор стерни	0,546	0,664	0,128
8. Горчица белая + биодеструктор стерни	0,529	0,618	0,089
9. Кормовые бобы + биодеструктор стерни	0,543	0,678	0,135
10. Люпин белый + биодеструктор стерни	0,541	0,678	0,137

Таблица 3 – Плотность почвы, г/см³

Вариант	Начало вегетации		Конец вегетации	
	плотность	+/- от контроля	плотность	+/- от контроля
Пар чистый				
1. Навоз 8 т/га с.п. (контроль)	1,28	–	1,33	–
2. Навоз 8 т/га с.п. + биодеструктор стерни	1,26	-0,02	1,29	-0,04
Пар сидеральный				
3. Редька масличная	1,28	0,00	1,32	-0,01
4. Горчица белая	1,29	0,01	1,33	0,00
5. Кормовые бобы	1,27	-0,01	1,32	-0,01
6. Люпин белый	1,27	-0,01	1,32	-0,01
7. Редька масличная + биодеструктор стерни	1,27	-0,01	1,29	-0,04
8. Горчица белая + биодеструктор стерни	1,28	0,00	1,31	-0,02
9. Кормовые бобы + биодеструктор стерни	1,26	-0,02	1,29	-0,04
10. Люпин белый + биодеструктор стерни	1,26	-0,02	1,29	-0,04
НСР ₀₅		0,05		0,06

Максимальное значение коэффициента структурности после уборки озимой пшеницы было зафиксировано на вариантах с использованием бобовых сидератов в комплексе с биодеструктором (0,678). Коэффициент структурности от их совместного действия увеличился по отношению к исходному на 0,135-0,137. В создании оптимальных условий для роста и развития культурных растений наряду со структурным составом почвы, большое значение имеет плотность почвы, определяющая сложение пахотного горизонта. От этого агрофизического параметра зависит водный, воздушный, тепловой и пищевой режимы почвы. Величина плотности зависит от минералогического состава, структурного состояния, содержания органического вещества, состава поглощенных катионов и влажности почвы. Большое влияние на величину плотности оказывает обработка почвы, воздействие движущейся по ее поверхности техники и количества органического вещества, ежегодно поступающего в почву с пожнивными остатками и органическими удобрениями. В начале ве-

гетации озимой пшеницы величина плотности пахотного горизонта варьировала по вариантам опыта от 1,26 до 1,28 г/см³, различия между вариантами были недостоверными. После уборки озимой пшеницы плотность почвы на контрольном варианте составляла 1,33 г/см³. Обработка почвы и навоза биодеструктором снижала плотность в пахотном горизонте на 0,04 г/см³ по отношению к унавоженному пару (таблица 3). В сидеральных парах без использования биодеструктора плотность в пахотном горизонте была на уровне контроля и варьировала в интервале от 1,32 до 1,33 г/см³. Заделка сидератов, биомасса которых была обработана биодеструктором, позволила снизить величину равновесной плотности пахотного горизонта в посевах озимой пшеницы на 0,02-0,04 г/см³.

Пористость почвы. Пористость является одним из важных показателей, характеризующих мелиоративное состояние почвы. Пористость определяет воздушный, водный и пищевой режимы почв. Она изменяется в довольно широких пределах в верхних горизонтах и зависит от степени окультуренности почвы. В окультуренных пахотных горизонтах она изменяется от 50 до 65 % и является оптимальной для большинства сельскохозяйственных культур. В порах размещаются вода и воздух. В порах на поверхности твердых частиц идет мобилизация питательных веществ. В порах размещаются корни, микроорганизмы и всё другое живое население почв. Поэтому можно утверждать, что от количества и качества пор в значительной мере зависит почвенное плодородие [14]. Как показали исследования, в начале вегетации озимой пшеницы величина общей пористости в пахотном горизонте варьировала по вариантам опыта от 50,2 до 51,4 %, различия между вариантами были недостоверными (таблица 4).

Таблица 4 – Пористость почвы, %

Вариант	Начало вегетации		Конец вегетации	
	пористость	+/- от контроля	пористость	+/- от контроля
Пар чистый				
1. Навоз 8 т/га с.п. (контроль)	50,6	–	48,6	–
2. Навоз 8 т/га с.п. + биодеструктор стерни	51,4	0,8	50,2	1,6
Пар сидеральный				
3. Редька масличная	50,6	0,0	48,0	0,4
4. Горчица белая	50,2	-0,4	48,6	0,0
5. Кормовые бобы	50,8	0,6	48,0	0,4
6. Люпин белый	50,8	0,6	49,0	0,4
7. Редька масличная + биодеструктор стерни	50,8	0,6	50,2	1,6
8. Горчица белая + биодеструктор стерни	50,6	0,0	49,4	0,8
9. Кормовые бобы + биодеструктор стерни	51,4	0,8	50,2	1,6
10. Люпин белый + биодеструктор стерни	51,4	0,8	50,2	1,6
НСР ₀₅		2,8		2,7

На контрольном варианте и на вариантах с односторонним действием сидератов после уборки озимой пшеницы величина общей пористости была практически одинаковая и составляла 48,0-49,0 %. На вариантах с обработкой навоза и биомассы сидератов биодеструктором наметилась четкая тенденция по увеличению общей пористости в пахотном горизонте. Величина общей пористости на этих вариантах варьировала после уборки озимой пшеницы от 49,4 до 50,2 %, превышая контроль на 0,8-1,6 %.

Выводы. Проведенные исследования позволяют заключить, что в условиях лесостепи Среднего Поволжья сидеральные пары не уступают удобренным чистым парам, способствуя оптимизации агрофизических свойств лугово-черноземной почвы, а обработка навоза и биомассы сидеральных культур биодеструктором повышает их эффективность по влиянию на факторы почвенного плодородия.

Литература.

1. Лебедева, Т.Б. Зеленое удобрение в земледелии правобережной лесостепи Среднего Поволжья / Т.Б. Лебедева. – Пенза, 2007. – 172 с.
2. Лысенко, Ю.Н. Новый способ бессменного возделывания картофеля / Ю.Н. Лысенко // Картофель и овощи. – 2004. – № 3. – С. 9-10.

3. Кузин, Е.Н. Сидераты повышают плодородие черноземных почв / Е.Н. Кузин, Г.Е. Гришин // Земледелие. – 1999. – № 3. – С. 15-17.
4. Лысенко, Ю.Н. Оптимизация продукционного процесса картофеля в лесостепи Среднего Поволжья: автореферат дисс. доктора с.-х. наук / Ю.Н. Лысенко. – Пенза, 2006. – 46 с.
5. Кузин, Е.Н. Влияние козлятника восточного на плодородие чернозема выщелоченного в условиях орошения / Е.Н. Кузин // Интродукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Пенза, 1998. – С.151-153.
6. Кузин, Е.Н. Эффективность возделывания козлятника восточного в условиях орошения / Е.Н. Кузин // Сборник материалов Всероссийской научно-производственной конференции «Интродукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений». – Российская академия сельскохозяйственных наук, 1998. – С. 154-155.
7. Кузин, Е.Н. Изменение продуктивности культур зернопаропропашного севооборота и плодородия серой лесной почвы при использовании природного цеолита и удобрений / Е.Н. Кузин, Г.Е. Гришин, Е.Е. Кузина, Л.А. Кузина. – Пенза, 2009. – 196 с.
8. Чекаев, Н.П. Физико-химические свойства почв / Н.П. Чекаев, А.Н. Арефьев, Е.Е. Кузина, В.Н. Эркаев. – Пенза: РИО ПГСХА, 2016. – 223 с.
9. Kerstin, P. Effekte von Kalkung und organischer Düngung auf Bodenphysikalische Parameter rumanischer Parabraunerden / P. Kerstin, K. Jutta, P. Kyrstinecz, E. Schnug // Bunderforschungsanst. – Landwirt (FAZ) Jahresbericht, Braun-schweig, 2003. – S. 12.
10. Mertens, T. Yield increases in spring wheat (*Triticum aestivum* L.) inoculated with *Azospirillum lipoferum* under greenhouse and field conditions of a temperate region / T. Mertens, D. Hess // Plant and soil., 1984. – V.82. – №1. – P.87-99.
11. Vulliond, P. Bilan de 40 ans d'un essai portant sur différentes fumures organiques (Changins 1963-2003) / P. Vulliond, E. Mercier, I.P. Ruser // Rev. Suisse agr. – 2004. – 36, № 2. – P. 43-51.
12. Арефьев, А.Н. Влияние Праестола 650 и удобрений на агрофизические свойства чернозема выщелоченного и урожайность сельскохозяйственных культур / А.Н. Арефьев, Е.Н. Кузин // Нива Поволжья. – 2011. – № 3 (20). – С. 14-20.
13. Кузин, Е.Н. Влияние полимерной мелиорации и удобрений на структурное состояние чернозема выщелоченного и урожайность / Е.Н. Кузин, А.Н. Арефьев // Земледелие. – 2013. – № 2. – С. 12-14.
14. Арефьев, А.Н. Изменение агрофизических свойств лугово-черноземной почвы под действием ОСВ и их сочетаний с цеолитом в условиях лесостепного Поволжья / А.Н. Арефьев, Е.Н. Кузин // Нива Поволжья. – 2017. – № 2 (43). – С. 2-7.

EFFECT OF GREEN MANURE, MANURE AND THEIR COMBINATIONS WITH BIODESTRUCTION ON AGROPHYSICAL PROPERTIES OF MEADOW-CHERNOZEM SOIL

A.V. Safonov, graduate student; **E.N. Kuzin**, doctor of agricultural sciences, professor;

A.N. Arefjev, doctor of agricultural sciences, professor;

E.E. Kuzina, cand. of agricultural sciences, associate professor

Penza state agrarian university, Penza, Russia, alena-kuzina@mail.ru

The paper presents a comparative assessment of the impact of manure, siderates and their combinations with biodestructor on the agrophysical properties of meadow-black soil. Found that beans, cabbage green manure and manure had the same impact on the optimization of agrophysical properties of the arable horizon of meadow-Chernozem soil. The most significant effect on the recovery of agronomically valuable structure, creation of optimum density and porosity had unawared pure steam with manure treatment and soil biodegrader and green manure pair, green mass which before incorporation into the soil was treated with biodestruction of stubble.

Keywords: siderates, manure, biodestructor, structure, coefficient of structure, density, porosity of soil

УДК 631.42+633.11+631.86

ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО УГЛЕРОДА В ПОЧВЕ И ПРОДУКТИВНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПОД ДЕЙСТВИЕМ СИДЕРАТОВ, НАВОЗА И ИХ СОЧЕТАНИЙ С БИДЕСТРУКТОРОМ

А.В. Сафонов, аспирант; **Е.Н. Кузин**, доктор с.-х. наук, профессор;
А.Н. Арефьев, доктор с.-х. наук, доцент; **Е.Е. Кузина**, канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, Россия, т. 8(8412) 62-83-67, alena-kuzina@mail.ru

В статье представлена сравнительная оценка влияния навоза, сидератов и их сочетаний с биодеструктором на содержание органического углерода в лугово-черноземной почве и продуктивность озимой пшеницы. Установлено, что бобовые сидераты и навоз оказали равнозначное влияние на накопление органического углерода в пахотном слое лугово-черноземной почвы. Наиболее существенное влияние на элементы структуры урожая озимой пшеницы оказали унавоженный чистый пар с обработкой навоза и почвы биодеструктором и сидеральные пары с бобовыми сидератами, зеленая масса которых перед заделкой в почву обрабатывалась биодеструктором стерни. Сидеральные пары с капустными сидератами по эффективности не уступали унавоженному пару, а сидеральные пары с бобовыми сидератами достоверно повышали урожайность. Наивысший эффект по влиянию на урожайность озимой пшеницы оказали сидеральные пары с бобовыми сидератами в комплексе с биодеструктором стерни.

Ключевые слова: лугово-черноземная почва, сидераты, навоз, биодеструктор, органический углерод, структура урожая, озимая пшеница, урожайность.

Для цитирования: *Изменение содержания органического углерода в почве и продуктивности озимой пшеницы под действием сидератов, навоза и их сочетаний с биодеструктором / А.В. Сафонов, Е.Н. Кузин, А.Н. Арефьев, Е.Е. Кузина // Сурский вестник. – 2019. – №4 (8). – С. 34-39.*

Введение. В последнее время для большинства почв при различных системах земледелия выявлена общая тенденция значительных потерь гумуса, в первую очередь, в пахотном слое [1, 2].

Как показывают многочисленные исследования, проведенные в разных зонах страны, в том числе и в Среднем Поволжье, и старопахотных черноземах (> 100-летние пашни) изменение содержания гумуса определяется уровнем интенсификации земледелия. Оно обусловливается структурой посевных площадей, соотношением в севооборотах пропашных и культур сплошного сева, удельным весом многолетних трав, уровнем применения удобрений, системой обработки почвы и другими факторами [3-7].

Одним из приемов улучшения гумусного состояния почв и повышения продуктивности сельскохозяйственных культур является применение органических удобрений. Но как бы ни были велики запасы этих удобрений, они исчерпаемы.

Поэтому воспроизводство гумуса в почвах должно обеспечиваться за счет ежегодно создаваемого в агроценозах органического вещества. Система земледелия должна быть построена таким образом, чтобы воспроизводство гумуса в почвах не требовало специальных затрат, а являлось следствием мероприятий, направленных на повышение продуктивности культур и защиту почв от эрозии [8]. (Кирюшин В.И. и др., 1993).

Важная роль в воспроизводстве плодородия почвы и повышении продуктивности сельскохозяйственных культур принадлежит пожнивно-корневым остаткам, нетоварной части урожая, зеленому удобрению, возделыванию многолетних трав [9-14].

Методика исследований. Цель исследования заключалась в сравнительной оценке влияния навоза, капустных и бобовых сидератов и их сочетаний с биодеструктором стерни на содержание органического углерода в пахотном слое лугово-черноземной почвы и продуктивность озимой пшеницы.

Для реализации поставленной цели был заложен полевой опыт по следующей схеме: 1. Чистый пар + навоз 8 т/га с.п. (контроль); 2. Чистый пар + навоз 8 т/га с.п. + биодеструктор стерни; 3. Редька масличная; 4. Горчица белая; 5. Кормовые бобы; 6. Люпин белый; 7. Редька масличная + биодеструктор стерни; 8. Горчица белая + биодеструктор стерни; 9. Кормовые бобы + биодеструктор стерни; 10. Люпин белый + биодеструктор стерни.

Повторность опыта трехкратная, размещение вариантов в опыте рендомизированное. Учетная площадь одной делянки 4,2 м². Исследования ведутся в зернопаропропашном севообороте. Заделка наземной массы сидератов проводилась в период цветения 15 июля. На вариантах с использованием биодеструктора стерни почва, навоз и зеленая масса измельченных сидератных культур обрабатывалась биопрепаратом из расчета 1 л/га. Рабочий раствор препарата готовился непосредственно перед обработкой.

В рабочий раствор кроме биопрепарата добавляли аммиачную селитру из расчета 10 кг на гектарную норму. Норма расхода для обработки одного гектара составляла 300 л. На контроле и на вариантах без использования биодеструктора почва обрабатывалась раствором мочевины из расчета 10 кг/га, при норме рабочего раствора 300 л/га.

Результаты исследований. Исследования, проведенные в условиях 2017 года, показали, что из капустных большую биологическую массу на лугово-черноземной почве накапливает редька масличная. Урожайность зеленой массы редьки масличной варьировала от 34,80 до 34,82 т/га, а сухого вещества – от 7,92 до 7,95 т/га. Урожайность зеленой массы горчицы белой изменялась в пределах от 28,90 до 29,00 т/га, а урожайность сухого вещества от 6,92 до 6,91 т/га. Урожайность зеленой биомассы у кормовых бобов варьировала в пределах от 33,80 до 34,00 т/га, а урожайность сухого вещества – от 7,75 до 7,81 т/га. Урожайность биомассы у люпина белого изменялась в пределах от 33,92 до 34,01 т/га, а урожайность сухого вещества – от 7,77 до 7,78 т/га (таблица 1).

Таблица 1 – Продуктивность сидеральных культур (2017 г.), т/га

Вариант	Зеленая масса	Сухое вещество
1. Чистый пар + навоз 8 т/га с.п. (контроль)	–	–
2. Чистый пар + навоз 8 т/га с.п. + биодеструктор стерни	–	–
3. Редька масличная	34,82	7,92
4. Горчица белая	28,90	6,91
5. Кормовые бобы	33,80	7,75
6. Люпин белый	33,92	7,77
7. Редька масличная + биодеструктор стерни	34,80	7,95
8. Горчица белая + биодеструктор стерни	29,00	6,92
9. Кормовые бобы + биодеструктор стерни	34,00	7,81
10. Люпин белый + биодеструктор стерни	34,02	7,78

Изучаемые нами удобрения оказали неодинаковое влияние на содержание органического углерода.

При использовании навоза нормой 8 т/га с.п. в пару содержание органического углерода после уборки озимой пшеницы составляла 2,881 %, превышая исходное на 0,070 %. Обработка в паровом поле почвы и навоза перед заделкой биодеструктором увеличила содержание органического углерода по отношению к исходному содержанию на 0,074 %. На фоне одностороннего действия капустных сидератов содержание органического углерода в почве возросло на 0,059 (горчица белая) – 0,062 % (редька масличная).

Бобовые сидераты повышали содержание органического углерода на 0,066-0,069 %. Обработка биомассы капустных сидератов биодеструктором позволила увеличить содержание органического углерода по отношению к исходному на 0,063 (горчица белая + биодеструктор) – 0,066 % (редька масличная + биодеструктор). Бобовые сидераты в комплексе с биодеструктором повышали содержание органического углерода на 0,073 % (таблица 2). Все формы сидерации положительно влияют на формирование элементов структуры урожая таких культур, как озимая рожь, озимая пшеница, просо, овес, яровая пшеница, ячмень и другие.

Число продуктивных стеблей к моменту уборки озимой пшеницы, выращенной на контрольном варианте, составляло 504 шт./м². Сидераты и биодestructor стерни не оказали достоверного влияния на число продуктивных стеблей озимой пшеницы. Число продуктивных стеблей на этих вариантах опыта варьировало в интервале от 503 до 512 шт./м² (таблица 3).

Таблица 2 – Изменение содержания органического углерода в лугово-черноземной почве, %

Вариант	2017 г.	2018 г.	
	исходные значения	общий углерод	+/- от исходного
Пар чистый			
1. Навоз 8 т/га с.п. (контроль)	2,811	2,881	0,070
2. Навоз 8 т/га с.п. + биодestructor стерни	2,789	2,861	0,074
Пар сидеральный			
3. Редька масличная	2,810	2,872	0,062
4. Горчица белая	2,806	2,865	0,059
5. Кормовые бобы	2,792	2,860	0,068
6. Люпин белый	2,810	2,879	0,069
7. Редька масличная + биодestructor стерни	2,808	2,872	0,066
8. Горчица белая + биодestructor стерни	2,798	2,860	0,063
9. Кормовые бобы + биодestructor стерни	2,807	2,878	0,073
10. Люпин белый + биодestructor стерни	2,810	2,881	0,073

Таблица 1 – Структура урожая озимой пшеницы, 2018 г.

Вариант	Число продуктивных стеблей, шт./м ²	Отклонение от контроля, шт./м ²	Длина колоса, см	Отклонение от контроля, см	Число зерен в колосе, шт.	Отклонение от контроля, шт.	Масса зерна с колоса, г	Отклонение от контроля, г	Масса 1 000 зерен, г	Отклонение от контроля, г
Пар чистый										
1. Навоз 8 т/га с.п. (контроль)	504	–	8,4	–	28,1	–	0,93	–	33,1	–
2. Навоз 8 т/га с.п. + биодestructor стерни	510	6	9,7	1,3	30,4	2,3	1,02	0,09	33,6	0,5
Пар сидеральный										
3. Редька масличная	503	-1	8,4	0,0	28,2	0,1	0,94	0,01	33,3	0,2
4. Горчица белая	504	0	8,5	0,1	28,1	0,0	0,93	0,00	33,1	0,0
5. Кормовые бобы	510	6	9,2	0,8	29,4	1,3	0,98	0,05	33,3	0,2
6. Люпин белый	511	7	9,2	0,8	29,3	1,2	0,97	0,04	33,1	0,0
7. Редька масличная + биодestructor стерни	504	2	9,0	0,6	28,8	0,7	0,97	0,04	33,6	0,5
8. Горчица белая + биодestructor стерни	504	2	9,0	0,6	28,7	0,6	0,97	0,04	33,7	0,6
9. Кормовые бобы + биодestructor стерни	512	8	9,7	1,3	30,4	2,3	1,02	0,09	33,6	0,5
10. Люпин белый + биодestructor стерни	512	8	9,8	1,4	30,6	2,5	1,03	0,10	33,7	0,6
НСР ₀₅		14,0		0,6		1,1		0,04		1,8

Длина колоса на контрольном варианте составляла 8,4 см. На варианте, в котором навоз был обработан биодestructorом стерни, длина колоса равнялась 9,7 см, достоверно превышая контроль на 1,3 см. На вариантах с крестоцветными сидератами длина колоса озимой пшеницы была на уровне контроля и составляла 8,4-8,5 см. Возделывание пшеницы по сидеральным парам с кормовыми бобами и люпином белым оказало положительное влияние на длину колоса. Длина колоса

на этих вариантах составляла 9,2 см, достоверно превышая контроль на 0,8 см. На сидеральных парах с редькой масличной и горчицей белой, обработанных биодеструктором стерни, была зафиксирована тенденция по увеличению длины колоса. Длина колоса на этих вариантах опыта составляла 9,0 см. Сидеральные пары с бобовыми сидератами достоверно увеличивали длину колоса озимой пшеницы на 1,3-1,4 см.

Число зерен в колосе озимой пшеницы, выращенной в сидеральных парах с крестоцветными сидератами, составляло 28,1-28,2 шт., а их масса – 0,94-0,93 г, т.е. были на уровне контрольного варианта. Размещение озимой пшеницы по бобовым сидеральным парам позволило увеличить длину колоса на 1,2-1,3 см, а массу зерна с колоса – на 0,4-0,5 г. На сидеральных парах с редькой масличной и горчицей белой в комплексе с биодеструктором стерни была отмечена тенденция по увеличению числа зерен в колосе и масса зерна с колоса. Число зерен в колосе на этих вариантах составляло 28,7-28,8 шт., а масса зерна с колоса – 0,97 г, при значениях на контроле 28,1 шт. и 0,93 г соответственно.

Наибольший эффект на число зерен в колосе и их массу оказали сидеральные пары с бобовыми сидератами, зеленая масса которых была обработана биодеструктором стерни. Число зерен в колосе озимой пшеницы на их фоне варьировало в интервале от 30,4 до 30,6 шт., а масса зерна с колоса – от 1,02 до 1,03 г, достоверно превышая контроль в первом случае на 2,3-2,5 шт., во втором – на 0,09-0,10 г.

Масса 1000 зерен варьировала по вариантам опыта от 33,1 до 33,7 г. Достоверных различий между вариантами не было отмечено.

Проведенные исследования в условиях 2018 года показали высокую эффективность использования навоза и сидератов как в чистом виде, так и в комплексе с биодеструктором стерни. Урожайность озимой пшеницы, размещенной по унавоженному чистому пару, составила 4,69 т/га. Внешение в почву навоза и обработка навоза и почвы биодеструктором стерни достоверно повысило урожайность озимой пшеницы на 0,51 т/га, или 10,9 % (таблица 2).

Таблица 2 – Урожайность и качество зерна озимой пшеницы, 2018 г.

Вариант	Урожайность, т/га	Отклонение от контроля	
		т/га	%
Пар чистый			
1. Навоз 8 т/га с.п. (контроль)	4,69	–	–
2. Навоз 8 т/га с.п. + биодеструктор стерни	5,20	0,51	10,9
Пар сидеральный			
3. Редька масличная	4,73	0,04	0,9
4. Горчица белая	4,69	0,00	0,0
5. Кормовые бобы	5,00	0,31	6,6
6. Люпин белый	4,96	0,27	5,8
7. Редька масличная + биодеструктор стерни	4,89	0,20	4,3
8. Горчица белая + биодеструктор стерни	4,87	0,18	3,8
9. Кормовые бобы + биодеструктор стерни	5,22	0,53	11,3
10. Люпин белый + биодеструктор стерни	5,20	0,51	10,9
НСР ₀₅		0,29	

Урожайность озимой пшеницы, размещенной по капустным сидератам, была на уровне контрольного варианта и изменялась в пределах от 4,69 до 4,73 т/га. Достоверное увеличение урожайности озимой пшеницы было отмечено на вариантах, где в качестве предшественника использовались бобовые сидераты. Урожайность озимой пшеницы на их фоне варьировала от 4,96 до 5,00 т/га, превышая контроль на 0,27-0,31 т/га, или на 5,8-6,6 %.

На вариантах с редькой масличной в комплексе с биодеструктором и горчицей белой в комплексе с биодеструктором была отмечена четкая тенденция по увеличению урожайности озимой пшеницы. Урожайность озимой пшеницы на этих вариантах опыта колебалась от 4,87 до 4,89 т/га, превышая контроль на 0,18-0,20 т/га, или на 3,8-4,3 %.

Максимальная урожайность в условиях 2018 года была получена на вариантах с бобовыми сидератами, обработанными биодеструктором стерни. Урожайность от их действия повысилась на 0,51-0,53 т/га, или на 10,9-11,3 % и составляла 5,20-5,22 т/га.

Выводы. 1. Наиболее существенное влияние на накопление органического углерода в пахотном слое лугово-черноземной почвы оказали навоз и бобовые сидераты как в чистом виде, так и в комплексе с биодеструктором.

2. Наиболее существенное влияние на увеличение длины колоса, числа зерен с колоса и массу зерна с колоса озимой пшеницы оказали унавоженный чистый пар с обработкой навоза и почвы биодеструктором и сидеральные пары с бобовыми сидератами, зеленая масса которых перед заделкой в почву обрабатывалась биодеструктором стерни.

3. При выращивании озимой пшеницы на лугово-черноземной почве сидеральные пары с капустными сидератами по эффективности не уступали унавоженному пару, а сидеральные пары с бобовыми сидератами достоверно повышали урожайность. Наивысший эффект по влиянию на урожайность озимой пшеницы оказали сидеральные пары с бобовыми сидератами в комплексе с биодеструктором стерни.

Литература.

1. Арефьев, А.Н. Приемы повышения плодородия черноземных и лугово-черноземных почв лесостепного Поволжья / А.Н. Арефьев, Е.Е. Кузина, Е.Н. Кузин. – Пенза: РИО ПГСХА, 2017. – 438 с.
2. Арефьев, А.Н. Изменение плодородия чернозема выщелоченного в зависимости от характера антропогенного воздействия на почву / А.Н. Арефьев, Е.Е. Кузина, Е.Н. Кузин // Нива Поволжья. – 2017. – № 3 (44). – С. 9-16.
3. Кирюшин, В.И. Изменение содержания гумуса черноземов Сибири и Казахстана под влиянием сельскохозяйственного использования / В.И. Кирюшин, И.Н. Лебедева // Доклады ВАСХНИЛ. – 1984. – № 5. – С. 4-6.
4. Хазиев, Ф.Х. Углеводные компоненты органического вещества почвы / Ф.Х. Хазиев, Ф.Я. Багаутдинов. – Уфа: БФАН СССР, 1987. – 146 с.
5. Морозов, В.И. Влияние севооборота на баланс гумуса в выщелоченном черноземе лесостепи Поволжья / В.И. Морозов, А.Х. Куликова, М.И. Подсевалов и др. // Агрохимия. – 1994. – № 10. – С. 3-10.
6. Лазарев, В.И. Динамика эффективного плодородия типичного чернозема в различных агроэкосистемах в условиях Курской области / В.И. Лазарев // Агрохимия. – 1997. – № 6. – С. 5-9.
7. Алексеев, А.И. Изменение гумусового состояния почвы и урожайности сельскохозяйственных культур на фоне природных цеолитов и удобрений / А.И. Алексеев, Е.Н. Кузин, А.Н. Арефьев, Е.Е. Кузина // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 5. – С. 3-7.
8. Кирюшин, В.И. Концепция оптимизации органического вещества почв в агроландшафтах / В.И. Кирюшин, Н.Ф. Ганжара, И.С. Кауричев, Д.С. Орлов, А.А. Титлянова, А.Д. Фокин. – М.: Изд-во МСХА, 1993. – 99 с.
9. Лебедева, Т.Б. Зеленое удобрение в земледелии правобережной лесостепи Среднего Поволжья / Т.Б. Лебедева. – Пенза, 2007. – 172 с.
10. Лысенко, Ю.Н. Новый способ бессменного возделывания картофеля / Ю.Н. Лысенко // Картофель и овощи. – 2004. – № 3. – С. 9-10.
11. Кузин, Е.Н. Сидераты повышают плодородие черноземных почв / Е.Н. Кузин, Г.Е. Гришин // Земледелие. – 1999. – № 3. – С. 15-17.
12. Лысенко, Ю.Н. Оптимизация продукционного процесса картофеля в лесостепи Среднего Поволжья: автореферат дисс. доктора с.-х. наук / Ю.Н. Лысенко. – Пенза, 2006. – 46 с.
13. Кузин, Е.Н. Влияние козлятника восточного на плодородие чернозема выщелоченного в условиях орошения / Е.Н. Кузин // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции «Интродукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений». – Российская академия сельскохозяйственных наук. – 1998. – С. 151-153.
14. Кузин, Е.Н. Эффективность возделывания козлятника восточного в условиях орошения / Е.Н. Кузин // Сборник материалов Всероссийской научно-производственной конференции «Интро-

дукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений». – Российская академия сельскохозяйственных наук, 1998. – С. 154-155.

CHANGE IN ORGANIC CARBON CONTENT IN THE SOIL AND PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT UNDER THE INFLUENCE OF SIDERATES, MANURE AND THEIR COMBINATIONS WITH BIODESTRUCTION

A.V. Safonov, graduate student; **E.N. Kuzin**, doctor of agricultural sciences, professor;

A.N. Arefjev, doctor of agricultural sciences, professor;

E.E. Kuzina, candidat of agricultural sciences, associate professor

Penza state agrarian university, Penza, Russia, alena-kuzina@mail.ru

The article presents a comparative assessment of the influence of manure, siderates and their combinations with biodestructor on the content of organic carbon in meadow-black soil and winter wheat productivity. It was found that leguminous siderates and manure had an equivalent effect on the accumulation of organic carbon in the arable layer of meadow-Chernozem soil. The most significant effect on the yield structure elements of winter wheat had unawaredly pure steam with manure treatment and soil biodegrader and green manure pair with legume cover crops, green mass which before incorporation into the soil was treated with biodestruction of stubble. Green manure pair with Brassica green manures on the efficiency was not inferior to unavozhennomu couple and a couple with green manure legume green manure significantly increased the yield. The highest effect on the impact on the yield of winter wheat was rendered by sideral pairs with leguminous siderates in combination with the biodestructor of stubble.

Keywords: meadow-chernozem soil, siderates, manure, biodestructor, organic carbon, crop structure, winter wheat, yield.

УДК 633.352.1:631.544

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОБНЫХ БИОПРЕПАРАТОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ВИКИ ОЗИМОЙ

А.Т. Фарниев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор; **А.А. Сабанова**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент; **И.А. Худиева**, аспирант

ФГБОУ ВО Горский ГАУ, г. Владикавказ, Россия, FA-T@yandex.ru

Изучена биологическая эффективность применения микробных биопрепаратов в борьбе с возбудителями заболеваний на посевах вики озимой и их влияние на урожайность семян. Выявлен наиболее эффективный вариант (баковая смесь штаммов 17-1+38-22+Альбит), оздоравливающий фитосанитарную обстановку, и способствующий получению максимального урожая семян (до 1,95 т/га).

Ключевые слова: вика озимая, микробные биопрепараты, болезни, биологическая продуктивность, урожайность.

Для цитирования: Фарниев, А.Т. Биологическая эффективность применения микробных биопрепаратов при возделывании вики озимой / А.Т. Фарниев, А.А. Сабанова, И.А. Худиева // Сурский вестник. – 2019. – №4 (8). – С. 40-43.

Введение. Интенсификация земледелия, снижение затрат на минеральные удобрения при возделывании сельскохозяйственных культур и восстановление плодородия почв невозможны без расширения площадей под средообразующими культурами, в частности, под бобовыми травами [1]. В тоже время современная система применения удобрений под бобовые и бобовозлаковые смеси предполагает оптимизацию пищевого режима, формирование здоровых растений, получение максимального урожая с повышенными качественными показателями, а также уменьшения загрязнения окружающей среды [2-5]. При этом все большую актуальность приобретает применение биологических факторов, которые позволяют получать высокие урожаи сельскохозяйственных культур при сбалансированном обеспечении растений основными элементами питания и средствами защиты, обеспечивая при этом стабилизацию и даже воспроизводство почвенного плодородия [6-8]. Применение биологического метода защиты растений является экологически выгодным способом интенсификации сельскохозяйственного производства, так как позволяет снижать численность популяции патогенных видов микроорганизмов с минимальными нарушениями структуры биоценоза. Особую значимость биологическая защита растений и продуктов урожая приобретает в связи с вступлением России в ВТО, генеральные соглашения которой, а также Соглашение по сельскому хозяйству жестко определяют торговую деятельность, направленную на контроль качества и безопасности сельскохозяйственного сырья. Российские ученые создали биопрепараты, применение которых обеспечивает повышение урожайности бобовых и небобовых культур. Основные механизмы действия микроорганизмов на растения состоят в следующем: улучшение азотного питания (фиксация атмосферного азота); подавление фитопатогенов (контроль за развитием болезней и снижение пораженности растений); повышение коэффициентов использования элементов питания из удобрений и почвы; увеличение устойчивости растений к стрессовым условиям (дефицит атмосферных осадков, неблагоприятные температуры, повышенная кислотность, засоление или загрязнение почвы веществами различной природы) [9].

Кроме того, интеграция биологических методов в общую систему защитных мероприятий позволяет значительно улучшить фитосанитарную обстановку. Микробиологические средства борьбы против болезней растений обладают способностью угнетать рост фитопатогенных грибов, бактерий и повышать собственный иммунитет вегетирующих растений [10]. Адаптированной бобовой культурой, которую можно высевать в смеси с озимыми культурами в зеленом конвейере, является вика озимая. Однако она имеет низкую семенную продуктивность [11]. Следовательно, увеличение семенной продуктивности и улучшение качества семян вики озимой является актуальной задачей.

В связи с этим, мы поставили цель изучить биологическую эффективность микробных биопрепаратов, применяемых при возделывании вики озимой на семена.

Методы исследований. Для выполнения цели исследований проводились полевые опыты в предгорной зоне РСО-Алания на Кировском госсортоучастке (колхоз им. К.И. Шанаева Правобережного района) в 2016-2018 гг. на обыкновенных черноземах по следующей схеме:

1. Контроль (без обработки семян и вегетирующих растений);
2. Инокуляция семян перед посевом ризоторфином (300 г на гектарную норму семян);
3. Инокуляция семян перед посевом (50 мл/т семян) и опрыскивание вегетирующих растений Альбитом (400 мл/га);
4. Инокуляция семян перед посевом смесью штаммов 17-1+38-22 (по 200 мл каждого штамма на гектарную норму семян) и опрыскивание вегетирующих растений (по 300 мл каждого штамма на 1 га);
5. Инокуляция семян перед посевом ризоторфином и Альбитом (по 150 мл каждого на гектарную норму семян) и опрыскивание вегетирующих растений (по 300 мл каждого на гектар);
6. Инокуляция семян перед посевом смесью штаммов 17-1+38-22 (по 200 мл каждого штамма на гектарную норму семян) и Альбитом (по 150 мл на гектарную норму семян) и опрыскивание вегетирующих растений смесью штаммов 17-1+38-22 (по 300 мл каждого штамма на гектар) + Альбитом (300 мл на гектар).

Почва – обыкновенные черноземы с содержанием гумуса – 5,2%, pH солевого раствора почвы – 6,8, гидролизующего азота 65 мг/кг, подвижного фосфора 60 мг/кг, обменного калия – 382 мг/кг.

Площадь опытной делянки – 10,8 м². Повторность вариантов 4-кратная. Способ посева – сплошной с шириной междурядья 15 см. Норма высева 2 млн. шт. на 1 га (60 кг/га). В опыте изучался сорт вики озимой Глинковская. Агротехника возделывания общепринятая для зоны.

Объектами исследований являлись микробные биопрепараты: штаммы 17-1 и 38-22, созданные в лаборатории микробной биотехнологии кафедры агроэкологии и защиты растений Горского Государственного аграрного университета в содружестве с лабораторией экологии симбиотических и ассоциативных микроорганизмов Всероссийского научно-исследовательского института сельскохозяйственной микробиологии (ВНИИСХМ) г. Санкт-Петербурга на основе местных ассоциативных ризобактерий. Они депонированы: 1. Штамм 38-22 *Sphingobacterium spiritivorum* (№ ВНИИСХМ 620Д); 2. штамм 17-1 *Pseudomonas fluorescens* (№ ВНИИСХМ 622Д). Ризоторфин также создан во ВНИИСХМ г. Санкт-Петербург. Альбит – препарат на основе поли-бета-гидроксимасляной кислоты – естественного биополимера почвенных бактерий *Bacillus megaterium*. Обладает универсальным действием и продемонстрировал положительный эффект почти на 70 сельскохозяйственных культурах.

Агротехнологии, применяемые для защиты сельскохозяйственных культур от болезней, должны быть обоснованными. Это значит, что они должны отличаться высокой биологической эффективностью.

Под биологической (технической) эффективностью микробных биопрепаратов понимают снижение развития болезни растений на участках, где использовали какой-либо биопрепарат по сравнению с контрольным участком, на котором не использовали этот биопрепарат.

Результаты исследований. Расчеты биологической эффективности микробных биопрепаратов на посевах вики озимой показали, что все варианты с применением микробных биопрепаратов (предпосевная обработка семян + опрыскивание вегетирующих растений) проявили разную эффективность, как по вариантам опыта, так и против разных болезней.

Самая низкая биологическая эффективность была при предпосевной инокуляции семян вики озимой ризоторфином: 43,8% против фузариоза; 3,6% против пероноспороза; 34,3% против мучнистой росы; 21,4% против ржавчины; 44,5% против бактериоза и всего 1,6% против мозаики (табл.).

Предпосевная инокуляция семян и опрыскивание вегетирующих растений Альбитом (2 вариант) показала более высокую биологическую эффективность: 90,0% против фузариоза; 28,1% против пероноспороза; 96,7% против мучнистой росы; 84,2% против ржавчины; 97,0% против бактериоза и только 3,9 % против мозаики.

Таблица - Биологическая эффективность применения микробных биопрепаратов и продуктивность вики озимой (среднее за 2016-2018 гг.)

№	Варианты опыта	Биологическая эффективность, %						Урожайность, т/га	Прибавка	
		фузариоз	пероноспороз	мучнистая роса	ржавчина	бактериоз	мозаика		т/га	%
1.	Ризоторфин	43,8	3,6	34,3	21,4	44,5	1,6	1,44	0,17	13,4
2.	Альбит	90,0	28,1	96,7	84,2	97,0	3,9	1,64	0,37	29,1
3.	Смесь шт. 17-1+38-22	100	48,4	100	93,5	100	8,6	1,78	0,51	40,2
4.	Ризоторфин + Альбит	89,4	43,2	100	100	100	15,2	1,84	0,57	44,9
5.	Смесь шт. 17-1+38-22 + Альбит	100	58,6	100	100	100	16,8	1,95	0,68	54,0
НСР ₀₅								0,06		

Биологическая эффективность смеси штаммов 17-1+38-22 при обработке семян и вегетирующих растений (3 вариант) была еще выше. Против фузариоза, мучнистой росы и бактериоза она составила 100%; против пероноспороза 48,4%; против ржавчины 93,5% и против мозаики 8,6 %.

Самую высокую биологическую эффективность проявили баковые смеси микробных препаратов: ризоторфин + Альбит и штаммы 17-1+38-22+Альбит: против фузариоза 89,4 – 100%; против пероноспороза 43,2 – 58,6%; против мучнистой росы 100 – 100%; против ржавчины 100 – 100%; против бактериоза 100 – 100% и против мозаики 15,2–16,8 соответственно по вариантам 4 и 5.

Все исследуемые в полевом опыте микробные биопрепараты проявили низкую биологическую эффективность против возбудителей мозаики: 1,6; 3,9; 8,6; 15,2 и 16,8% соответственно по вариантам опыта. Биологическая эффективность этих биопрепаратов была невысокой и против возбудителей пероноспороза: 3,6; 28,1; 48,4; 43,2 .

Самые высокие показатели биологической эффективности были получены при применении исследуемых микробных биопрепаратов против возбудителей бактериоза 44,5; 97,0; 100; 100; 100%, против мучнистой росы 34,3; 96,7; 100; 100; 100%; и против возбудителей фузариоза 43,8; 90,0; 100; 89,4; 100% соответственно по вариантам.

Анализируя показатели биологической эффективности применяемых микробных биопрепаратов, можно сделать вывод, что против возбудителей мозаики вики озимой (вирусное заболевание) ризоторфин, Альбит и смесь штаммов 17-1 + 38-22 оказались неэффективными, а баковые смеси ризоторфин + Альбит и смесь штаммов 17-1+38-22+Альбит малоэффективными.

Против других болезней, обнаруженных на посевах вики озимой, исходя из динамики их развития, на растениях в течение вегетации можно рекомендовать следующие виды обработок: при развитии фузариоза и бактериоза (высокая относительная влажность воздуха и почвы) достаточно провести предпосевную обработку семян смесью штаммов 17-1 + 38-22, а при развитии пероноспороза, мучнистой росы и ржавчины провести обработку семян перед посевом и опрыскивание вегетирующих растений баковой смесью штаммов 17-1+38-22+Альбит. Применение высокоэффективных микробных биопрепаратов при возделывании вики озимой, подавляя возбудителей болезней, улучшало условия роста и развития растений, и тем самым способствовало повышению урожайности семян. При инокуляции семян перед посевом ризоторфином повышалась прибавка урожая семян на 0,17 т/га или 13,4%, по сравнению с контрольным вариантом. Инокуляция семян и опрыскивание вегетирующих растений Альбитом дала прибавку 0,37 т/га или 29,1%. При аналогичной обработке семян и вегетирующих растений смесью штаммов 17-1+38-22 получена прибавка урожая 0,51 т/га или 40,2%. Более эффективными были инокуляция семян и опрыскивание вегетирующих растений баковой смесью ризоторфин + Альбит и баковая смесь штаммы 17-1+38-22+Альбит. При этом получены прибавки урожая семян 0,57 и 0,68 т/га соответственно или 44,9 и 54,0 %.

Выводы. Предпосевная инокуляция семян и опрыскивание вегетирующих растений вики озимой баковой смесью (штаммы 17-1+38-22+Альбит) проявляет высокую биологическую эффек-

тивность. При этом полностью подавлялись возбудители болезней: фузариоза, мучнистой росы, ржавчины и бактериоза. Против возбудителей мозаики баковые смеси микробных биопрепаратов малоэффективны. Применение микробных биопрепаратов оздоравливает фитосанитарную обстановку в посевах вики озимой и способствует получению высокого урожая семян – 1,95 т/га. Прибавка урожая семян составила 0,68 т/га или 54,0%.

Литература.

1. Тимошкин О.А. Влияние фона питания и норм высева на продуктивность агроценоза донника двулетнего / О.А. Тимошкин, О.Ю. Тимошкина, В.В. Демьяновских // Кормопроизводство. – 2017. – № 8. – С. 22–25.
2. Житин Ю.И. Вика мохнатая в Центральном Черноземье России. – Изд. ФГОУ ВПО Воронежский ГАУ. Воронеж, 2010. – 230 с. (139).
3. Рекомендации по возделыванию кормовых культур, организации летнего содержания и кормления скота и птицы / О.А. Тимошкин, П.Г. Аленин, А.Н. Кшникаткина и др. - Ульяновск: УГСХА им. П.А.Столыпина, 2012. -83 с.
4. Нетрадиционные кормовые культуры / А.Н.Кшникаткина, В.А.Гущина, А.А. Галиуллин и др. -Пенза: РИО ПГСХА, 2005. - 240 с.
5. Кшникаткина, А.Н. Кормопроизводство / А.Н. Кшникаткина, Е.А. Зуева, А.А. Галиуллин. - Пенза: РИО ПГАУ, 2018. – 107 с.
6. Шайкова Т.В. Влияние микробиологических препаратов на кормовую продуктивность фестулолиума в условиях Псковской области. / Т.В. Шайкова, В.С. Баева, Т.Е. Кузьмина // Кормопроизводство. – 2016. – № 2. – С. 13–15.
7. Биологическая азотфиксация клевера паннонского (*Trifolium Pannonicum* Jacq.) в условиях Среднего Поволжья / А.Н. Кшникаткина и др. // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. -2018. -Т. 20. -№ 5-2. -С. 226-233.
8. Применения биопрепаратов, регуляторов роста и комплексных удобрений в технологии возделывания кормовых и лекарственных культур/Кшникаткина А.Н. и др.//Известия Самарского научного центра Российской академии наук. -2018. -Т. 20. -№ 5-2. -С. 234-240.
9. Фарниев А.Т. Роль микробных препаратов в повышении кормовых достоинств зеленой массы ярового рапса / А.Т. Фарниев, А.А. Сабанова, И.В. Аликова // Известия Горского ГАУ. – 2012. – Т.49. – № 3. – С. 22 – 24.
10. Фарниев А.Т. Экологические аспекты возделывания озимого ячменя в РСО-Алания / А.Т. Фарниев, А.Х. Козырев, Л.М. Базаева / Издательство ФГБОУ ВП Горский госагроуниверситет. Владикавказ, 2014. – 160 с.
11. Худиева И.А. Влияние биопрепаратов на азотфиксирующую активность, болезнеустойчивость и урожайность вики озимой./ И.А. Худиева, А.А. Сабанова, А.Т. Фарниев // Известия Горского ГАУ. – 2018. – Т. 55. – № 4. – С. 15–21.

BIOLOGICAL EFFICIENCY OF APPLICATION OF MICROBIAL BIOLOGICS IN CULTIVATION OF WINTER VETCH

A.T. Farniev, *doctor of agricultural sciences, professor*; **A.A. Sabanova**, *candidate of agricultural sciences, associate professor*; **A.I. Khudiyeva**, *PhD student*

Gorsky state agrarian university, Vladikavkaz, Russia, FA-T@yandex.ru

The biological effectiveness of the use of microbial biologics in the fight against pathogens on winter vetch crops and their impact on seed yield has been studied. The most effective variant was identified (a tank mixture of strains 17-1+38-22 + Albit), which heals the phytosanitary situation, and contributes to the maximum yield of seeds (up to 1.95 t / ha).

Keywords: winter vetch, microbial biologics, diseases, biological productivity, productivity.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 664.665

ВЛИЯНИЕ РЖАНОЙ МУКИ НА КАЧЕСТВО МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Е.В. Бадамшина¹, кандидат технических наук, старший научный сотрудник,
И.Т. Гареева², кандидат биологических наук доцент, **С.С. Сорокин**³ магистрант,

¹ФГБНУ УФИЦ РАН Башкирский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства, г. Уфа, Россия

²ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет», г. Уфа, Россия

³ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия, +79276394409, inzira_shra@mail.ru

В статье приводятся результаты исследований органолептических и физико-химических показателей песочного печенья с частичной заменой пшеничной муки на ржаную муку. Установлено, что 20 % ржаной муки в рецептуре песочного печенья положительно влияет на его качество.

Ключевые слова: ржаная мука, песочное печенье, органолептические показатели, физико-химические показатели.

Для цитирования: Бадамшина, Е.В. Влияние ржаной муки на качество мучных кондитерских изделий / Е.В. Бадамшина, И.Т. Гареева, С.С. Сорокин // Сурский вестник. – 2019. – №4 (8). – С. 44-48.

Введение. Одно из условий поддержания здоровья, работоспособности и долголетие человека – соблюдение основных принципов рационального питания. Его основным принципом является сбалансированность, которая предполагает оптимальные количественные и качественные соотношения и взаимосвязи основных пищевых и биологически активных веществ: белков, жиров, углеводов, ферментов, витаминов, минеральных и др. веществ. Сбалансированное питание предполагает ежедневное поступление в организм человека незаменимых пищевых веществ, которые в нем не синтезируются. К ним относятся некоторые аминокислоты, витамины, минеральные вещества и др., присутствующие в пище природные комплексы высокой биологической активности - фосфолипиды, белково-лецитиновые липопротеиды, ферменты - являются также незаменимыми веществами [1,5,6,8,9,11].

Ржаная обдирная мука, использованная нами для создания нового сорта сахарного печенья, имеет высокую оценку по пищевым и биологическим ценностям. Аминокислотный состав ржаного белка более сбалансированный, несмотря на его относительно меньшее содержание [2,3,4,7,10,12,13]

Методы исследований. Исследования проводили в лабораториях кафедры «Технология общественного питания и переработки растительного сырья» ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ. В ходе исследований контрольный образец печенья готовился по рецептуре №8 «Песочный (основной) полуфабрикат». Определение органолептических показателей - по ГОСТ 5897. Определение массовой доли влаги - по ГОСТ 5900. Определение массовой доли сахара - ГОСТ 5903. Определение массовой доли жира - по ГОСТ 31902. Определение щелочности - по ГОСТ 5898. Определение намокаемости - по ГОСТ 10114. В опытных образцах проводилась частичная замена пшеничной муки на ржаную муку от 5 до 25 % с шагом 5. По разработанной рецептуре и технологии были изготовлены контроль и опытные изделия. Результаты органолептической оценки разработанных изделий представлены на рисунке 1.

Результаты исследований. Результаты органолептической оценки разработанных образцов свидетельствуют, что печенье с 20 % содержанием ржаной муки получило наиболее высокие

баллы. Данное изделие имело равномерную золотистую окраску, рыхлую консистенцию, вкус соответствующий входящим компонентам.

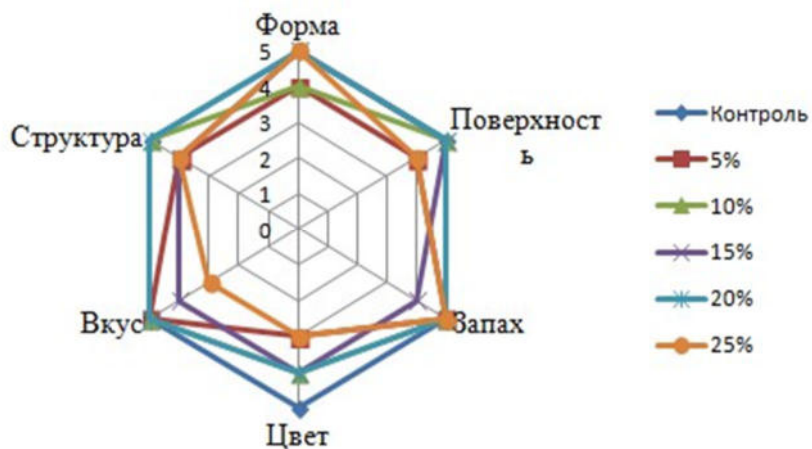


Рисунок 1 – Профилограмма песочного печенья с различной дозировкой ржаной муки

Исследованы физико-химические показатели качества песочного печенья.

Результаты определения влажности песочного печенья с добавлением ржаной муки приведены на рисунке 2.

При температуре выше 60°C в кислом ржаном тесте происходит кислотный гидролиз крахмала. Сахара, образующиеся в выпекаемой тестовой заготовке в результате амилолиза крахмала, в первой части периода выпечки частично расходуются на брожение. Происходит частичный гидролиз высокомолекулярных пентозанов ржаного теста до водорастворимых, относительно низкомолекулярных пентозанов.

Таким образом, в процессе выпечки изделия увеличивается количество водорастворимых веществ, поэтому с добавлением ржаной муки в изделие влажность увеличивается. По требованиям ГОСТа влажность песочного печенья составляет 3-9%. Влажность готовых изделий первых трех образцов соответствует требованиям ГОСТа.

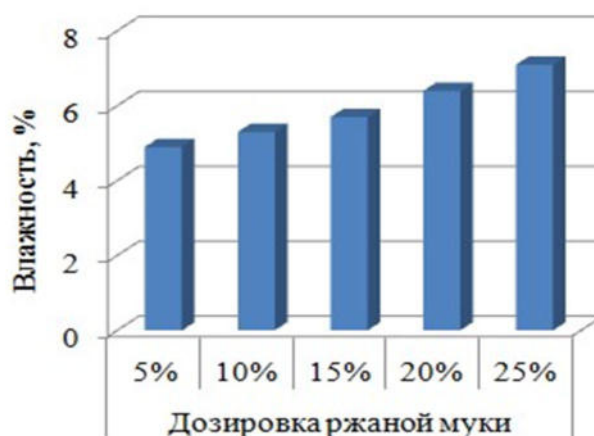


Рисунок 2 - Влажность песочного печенья с различной дозировкой ржаной муки

Результаты определения намокаемости в песочном печенье с добавлением ржаной муки приведены на рисунке 3.

Намокаемость изделий по мере повышения вносимой ржаной муки повышалась. Это связано с тем, что тесто с увеличением количества ржаной муки становилось более пластичным, что в дальнейшем позволило получить разрыхленную структуру печенья.

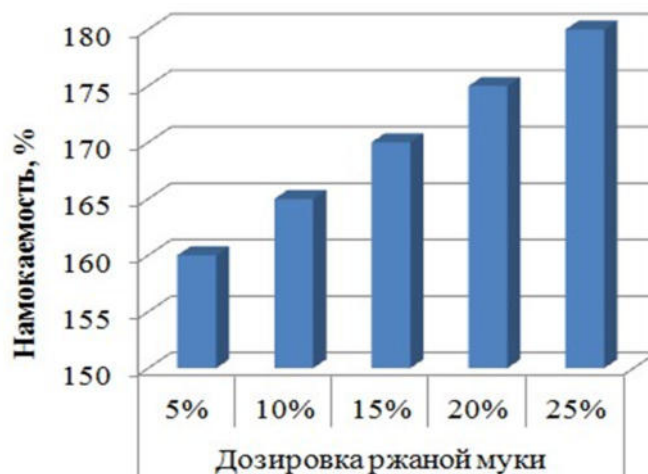


Рисунок 3 - Намокаемость песочного печенья с различным внесением ржаной муки

Результаты определения щелочности в песочном печенье с добавлением ржаной муки приведены на рисунке 4.



Рисунок 4 - Щелочность песочного печенья с различным внесением ржаной муки

Щелочность изделий уменьшается пропорционально количеству ржаной муки, так как ржаная мука обладает достаточно высокой кислотностью.

Щелочная реакция печенья обусловлена наличием в нем частично неразложившихся при выпечке химических разрыхлителей, а также продуктов их разложения (соды и аммиака). Избыточное содержание щелочных соединений в печенье нежелательно, так как оно ухудшает вкус.

Результаты определения массовой доли сахара в песочном печенье с добавлением ржаной муки приведены на рисунке 5.

С добавлением ржаной муки в изделие массовая доля сахара увеличивается. Это обусловлено наличием в ржаной муке активных амилолитических ферментов, более низкой температуры клейстеризации крахмала ржаной муки, а также податливости его действию амилаз.

Массовая доля сахара соответствует требованиям ГОСТа. По ГОСТу массовая доля сахара песочного печенья должна быть не более 45 %.



Рисунок 5 - Массовая доля сахара песочного печенья с различным внесением ржаной муки

Результаты определения массовой доли жира в песочном печенье с добавлением ржаной муки приведены на рисунке 6.

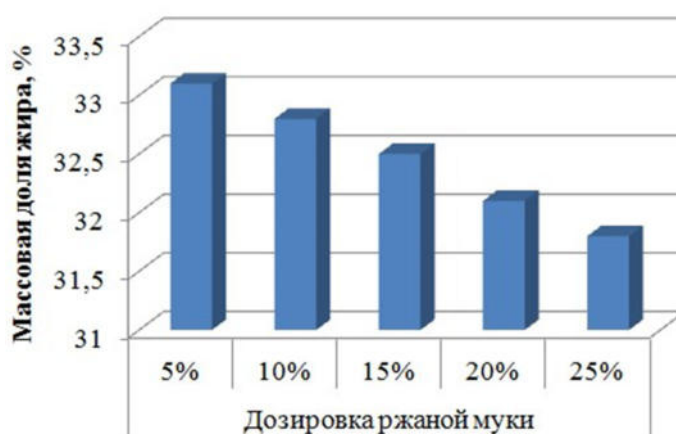


Рисунок 6 - Массовая доля жира песочного печенья с различным внесением ржаной муки

Также, по результатам расчетов видно, что с добавлением ржаной муки массовая доля жира в изделии уменьшается. Это можно объяснить тем, что содержание жира в ржаной муки меньше, чем в пшеничной муке.

По требованиям ГОСТа массовая доля жира в песочном печенье должна быть не более 40%. Массовая доля жира всех образцов соответствует требованиям.

Выводы. Установлено, что смесь пшеничной муки к ржаной в соотношении 80:20 обеспечивает стабильное качество печенья. При приготовлении теста из смеси пшеничной муки и ржаной в соотношении 70:30, 60:40 и т.д. наблюдалось значительное ухудшение качества выпекаемого печенья. Полученные сведения рекомендуется обширно применять в действующих производствах, для достижения наибольшего качества изготавливаемого продукта.

Литература.

1. Пономарева Н.И. Разработка новых технологий и рецептур кондитерских изделий функционального назначения: автореф. канд.техн.наук. - Алматы, 2007. – 20 с.
2. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И.М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. -Москва: ДеЛи принт, 2002. - 236 с.

3. Химический состав пищевых продуктов: справочник / под ред. Покровской А.А. – Москва, 1976. – 228с.
4. Леонова, С.А. Использование черемуховой муки в технологии песочно-выемного печенья / С.А. Леонова, Н.Н. Чибрикина, Ф.З. Тухбатуллина // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2018. – № 2 (49). – С. 19-24.
5. Тертычная Т.Н. Новый белковый обогатитель печенья /Т.Н. Тертычная //Хлебопродукты. - 2009. -№4. -С.36-37.
6. Разработка технологических решений использования продуктов переработки из корнеплодов в производстве песочного печенья / Тугуш А.Р., Садыгова М.К., Белова М.В. и др. // Успехи современной науки и образования. - 2017. - Т. 6. - № 3. - С. 214-218.
7. Черненкова, А.А. Перспективы применения полбяной муки в кондитерском производстве / А.А. Черненкова, Е.Н. Черненков, О.Ю. Калужина //Уральский научный вестник . – 2018. Т.2– № 4. – С.62-65.
8. Безопасность и качество регионального сырья для производства продуктов для здорового питания / Л.И. Кузнецова и др.//XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего. -№3 (43). -т. 7. - 2018. -С. 70-74.
9. Патент 2435404 Способ приготовления хлеба / Авторы: Козлов О.И., Садыгова М.К. / опубл. 10.12.2011
10. Делекешев А.Н., Садыгова М.К. Светлозерная рожь сорта Памяти Бамбышева - перспективное сырье Саратовской селекции // Вестник Мичуринского ГАУ. 2017. № 3. С. 57-63.
11. Садыгова, М.К. Региональное безопасное и качественное сырье в производстве хлебобулочных изделий для здорового питания / М.К. Садыгова, М.В. Белова, Н.Н. Филонова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2018. - № 1. - С. 92-100.
12. Technology solutions in case of using chickpea flour in industrial bakery / M.K. Sadygova, V.A. Bukhovets, M.V. Belova, G.E. Rysmukhambetova // Scientific Study and Research: Chemistry and Chemical Engineering, Biotechnology, Food Industry. 2018. - Т.19. - № 2. - P. 169-180.
13. Use of secondary raw material of animal products in the technology of production of bakery products based on wheat-amaranth mixture / A.N. Shishkina, M.K. Sadygova, M.V. Belova, A.N. Astashov, Z.I. Ivanova // Scientific Study and Research: Chemistry and Chemical Engineering, Biotechnology, Food Industry. 2019. Т. 20. № 2. С. 303-311.

THE INFLUENCE OF RYE FLOUR ON THE QUALITY OF SHORTBREAD COOKIES

E.V. Badamshina¹, *candidate of technical Sciences, senior researcher*, **I.T. Gareeva**²,
candidate of biological sciences associate professor, **S.S. Sorokin**³, *master's student*,

¹FGBNU UFIC RAS Bashkir research Institute of agriculture, Ufa, Russia

² FSBEU HE Bashkir state agrarian university, Ufa, Russia

³ FSBEU HE Saratov SAU, Saratov, Russia, +79276394409, inzira_shra@mail.ru

The article presents the results of studies of organoleptic and physico-chemical parameters of shortbread with partial replacement of wheat flour with rye flour. It is established that 20 % of rye flour in the recipe of shortbread has a positive effect on its quality.

Keywords: rye flour, shortbread, organoleptic parameters, physical and chemical parameters.

УДК 664

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ СЫРЬЯ ДЛЯ КОНДИТЕРСКОГО ПРОИЗВОДСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЙОНИРОВАННЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА

А.А. Белоконь, студент, **И.И. Виноградская**, студент;

М.В. Белова, кандидат биологических наук, доцент

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия, +79053834877,
annabolik111@yandex.ru

В статье предложен способ переработки вторичного сырья из винограда районированных сортов для получения сырья для кондитерского производства. Проведен сравнительный анализ показателей качества готовых сиропов.

Ключевые слова: виноград, виноградный сок, виноградный сироп. выжимки, мезга, пекмез,

Для цитирования: Белоконь, А.А. Ресурсосберегающие технологии в производстве сырья для кондитерского производства с использованием районированных сортов винограда // А.А. Белоконь, И.И. Виноградская, М.В. Белова // Сурский вестник. – 2019. – №4 (8). – С. 49-53.

Введение. Виноград – замечательный пищевой продукт, полезный как больному, так и здоровому человеку. Содержание сахаров в различных сортах винограда может достигать до 24 % и большей частью это – глюкоза и фруктоза. При переработке винограда на сок, остаются виноградные выжимки – смесь кожицы, мякоти и размельченных косточек винограда.

По нашему мнению этот вторичный ресурс соковой промышленности, содержащий значительное количество сахаров (9-18%) может стать перспективным сырьем для производства сиропов. Виноградный сахар, благодаря разностороннему воздействию на организм человека, давно считается ценным лечебным диетическим продуктом.

К сожалению виноградная мезга, оставшаяся после получения сока в быту обычно выбрасывается, либо применяется в производстве малоценного, с точки зрения пользы для организма человека, этилового спирта.

Методы исследований. Цель исследования: Подбор сырьевых источников для производства сиропов на основе вторичного сырья переработки винограда в условиях Саратовской области.

В задачи исследования входило: 1) Изучение и оценка технологических свойств районированных сортов винограда. 2) Разработка технологической схемы получения сиропа из виноградных выжимок. 3) Оценка качества готовой продукции.

Объекты исследования: плоды винограда сортов Королева Виноградников и Лидия, сок винограда, выжимки винограда, виноградный сироп. Многолетние наблюдения свидетельствуют о том, что Саратовская область характеризуется дольно суровыми климатическими условиями, которые предъявляют особые требования к сортименту винограда. Из сортов представленных на рынке сельхозпроизводителями Саратовской области наиболее популярными оказались: среди белых: сорт Королева виноградников, среди розовых: сорт Лидия.

Королева Виноградников относится к столовым сортам винограда - выращиваемым для потребления в свежем виде, имеет привлекательный вид гроздей, окраску, приятный аромат и вкус ягод.

Сорт Лидия могли бы относить к столовым сортам, но из его вкуса его относят к универсальным сортам среднего срока созревания.

Оба сорта используются для получения соков, консервации и употреблении в зимний период. Более развернуто их характеристики как сырья для производства представлены в таблице 1.

Результаты исследований. Исследования проводили в условиях учебно-технологической лаборатории кафедры «Технологии продуктов питания» Саратовского ГАУ им. Н.И. Вавилова.

Таблица 1 - Характеристика местных сырьевых источников

ПОКАЗАТЕЛИ	Образец 1	Образец 2
	Виноград сорта Королева виноградников	Виноград сорта Лидия
Внешний вид		
Цвет ягоды	Белый	Красный или розовый
Характеристика сорта	Прекрасный раннеспелый столовый сорт белого винограда. Отличается очень красивым внешним видом и замечательным вкусом. Он дает очень крупные, округлые или овальные ягоды золотисто-янтарного цвета. Кожица у ягод толстая и достаточно прочная, мякоть плотная и сочная, с приятным гармоничным вкусом и тонким мускатным ароматом. Ягоды собраны в крупные нарядные грозди средней плотности, цилиндроконической или цилиндрической формы. Сахаристость сока может достигать 18,4-19% при кислотности в 4,8%. Хорошо переносит транспортировку и длительное хранение; употребляется как в свежем виде, так и для переработки; не повреждается осами; пасынки обладают высокой плодоносностью; без укрытия выдерживает понижение t до -21-22 C; выращивать этот сорт лучше на зимостойких подвоях; место для посадки должно быть теплым и хорошо освещаемым; обладает очень хорошими вкусовыми качествами; пищевая ценность на 100 г.: белки - 0,5; жиры - 0,3; углеводы - 18; калорийность - 75 ккал.	Технический и столовый сорт винограда среднего периода созревания. Относится к группе изабельных. Куст средних размеров. Листья крупные или средние, рассеченные на три или пять лопастей. Содержание сахара не превышает 18-19%. Кисть имеет рыхлую, цилиндрическую форму. Масса грозди 0,1 кг. Ягоды красные с розово-фиолетовым отливом, имеют шарообразную форму. Мякоть – слизистая, сочная, имеет характерный земляничный аромат. Плотная кожица. Вес плода не более 4 г. Ягода покрыта восковым налетом. Кислотность от 5,5 до 9 г/л. Пищевая ценность на 100г.: белки-0,6; жиры-0,3; углеводы-19,0; калорийность-75,0 ккал. Сорт устойчив к минусовым и низким температурам, благодаря этому виноград можно выращивать на территории нашей страны.

Сок виноградный и мезгу получали на шнековой соковыжималке Redmond RJ-912S из сырья массой 10 кг.

Таблица 2 - Материальный баланс получения соков*

Показатели	Образец 1	Образец 2
Выход сока 1го отжима	70,76 %	58,44 %
Выход мезги	27,96 %	36,04 %
% потеря	1,28%	5,52%

*при использовании шнековой соковыжималки

При получении виноградного сока на шнековой соковыжималке, было установлено, что у сорта Лидия, выход сока в 1,2 раза был ниже, а выжимок на 20% больше.

Причем у сорта Королева Виноградников в выжимках в основной массе была кожица, а у сорта Лидия, кожица с мякотью.

В дальнейшем получение сиропа, нами производилось по классической схеме получения бекмеса - виноградного сиропа путем упаривания.

Таблица 3 - Внешний вид сырья и готовой продукции

Варианты опыта	Сырье для получения сока	Виноградный сок	Виноградный сироп
Образец 1			
Образец 2			

В нижнюю чашу устройства наливали воду в соотношении к выжимкам 1:4. Полученную мезгу предварительно разделив на три части, слоем толщиной 15-20 мм помещали в верхнюю часть соковарки на водяную баню. При варке каждые 40 минут осуществляли замену мезги. Затем полученный сок, упаривали до достижения концентрации сухих веществ в сиропе не менее 70 %.

Таблица 4 - Материальный баланс получения сиропов из вторичного сырья*

Показатели	Образец 1	Образец 2
Выход выпаренного сока из мезги	30,2%	27,8%
Выход сиропа	21%	24%
Выход сиропа от общего количества сырья	8,44%	10%

По данным приведенным в таблицах 2 и 3, можно сделать вывод, что сорт Королева виноградников более перспективен к переработке, т.к. общий выход готовой продукции составил 79,4 %, а у сорта Лидия 67,44 %.

В ходе выполнения исследований нами определялись органолептические и физико-химические показатели продукции для проверки на соответствие требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» (табл. 5).

Таблица 5 - Показатели товарного качества опытных образцов продукции

Наименование показателя	Характеристики и нормы ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»	Образец 1	Образец 2
Внешний вид	Прозрачная или непрозрачная вязкая жидкость, без признаков кристаллизации, допускается наличие взвесей и осадка	Прозрачная вязкая жидкость, без признаков кристаллизации	Непрозрачная вязкая жидкость, без признаков кристаллизации с небольшим осадком
Цвет	Соответствующий наименованию продукта, однородный, в натуральном виде бесцветный, сиропы с добавками имеют цвет соответствующий используемому сырью.	Янтарный цвет соответствующий используемому сырью.	Насыщенный бордово-коричневый соответствующий используемому сырью.
Запах	Свойственный ингредиентам, из которых приготовлен продукт, без постороннего запаха, в соответствии с рецептурой	Медово-мускатный	Гранатово-мускатный с терпкими нотами
Вкус	Свойственный ингредиентам, из которых приготовлен продукт, без постороннего привкуса, в соответствии с рецептурой	Мускатно лимонный, свойственный исходному сырью	Гранатово-земляничный, свойственный исходному сырью
Массовая доля сухих веществ, %, не менее	от 65 до 72	68	70

Полученные сиропы по качественным показателям соответствовали нормативным требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Выводы: Установлено, что сорт Королева виноградинок более перспективен к переработке, разработанная технология получения сиропов из вторичного сырья, позволяет увеличить выход готовой продукции при производстве виноградного сока, полученная готовая продукция – сиропы, могут быть использованы на предприятиях пищевой индустрии как: сырье при производстве сахаристых кондитерских изделий, наполнитель кисломолочных продуктов, ароматизирующая добавка для напитков, топпинг к десертам.

Литература.

1. ГОСТ 28499-2014 Сиропы. Общие технические условия.- М.: Стандартинформ, 2018 - 8 с.
2. ГОСТ 6687.2-90 Продукция безалкогольной промышленности. Методы определения сухих веществ.- М.: Стандартинформ, 2018- 8 с.
3. ГОСТ 6687.5-86 Продукция безалкогольной промышленности. Методы определения органолептических показателей и объема продукции. - М.: Стандартинформ, 2018- 8 с.
4. Технический регламент Таможенного союза "О безопасности пищевой продукции". Утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г., N 880.- М.: Стандартинформ, 2018. -242 с.
5. Безопасность и качество регионального сырья для производства продуктов для здорового питания / Л.И. Кузнецова и др.//XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего. -№3 (43). -т. 7. - 2018. -С. 70-74.
6. Использование вторичного сырья консервной промышленности в технологии сахаристых кондитерских изделий/А.А. Киселев, М.К. Садыгова, М.В. Белова и др. // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. -2018. -№ 6 (141). -С. 176-181.
7. Патент 2435404 Способ приготовления хлеба / Авторы: Козлов О.И., Садыгова М.К. / опубл. 10.12.2011

8. Разработка технологических решений использования продуктов переработки из корнеплодов в производстве песочного печенья / Тугуш А.Р., Садыгова М.К., Белова М.В. и др. // Успехи современной науки и образования. - 2017. - Т. 6. - № 3. - С. 214-218.
9. Рязанцев Н.В. К вопросу о подборе столовых сортов винограда для выращивания в саратовской области / Н.В. Рязанцев, Ю.Б. Рябушкин // Проблемы и перспективы инновационного развития мирового сельского хозяйства: сборник трудов конференции. - Саратов: ООО "Центр социальных агроинноваций, 2015. - С. 172-174.
10. Садыгова М.К. Использование тыквенной муки при производстве овсяного печенья / М.К. Садыгова, М.В. Белова, А.А. Галиуллин // Сурский вестник. -2018. -№ 3 (3). -С. 53-57.
11. Садыгова, М.К. Региональное безопасное и качественное сырье в производстве хлебобулочных изделий для здорового питания / М.К. Садыгова, М.В. Белова, Н.Н. Филонова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2018. - № 1. - С. 92-100.
12. Тертычная Т.Н. Оптимизация рецептуры сдобного печенья с применением перспективных растительных обогатителей / Т.Н. Тертычная, Н.Н. Фониная, Е.Ю. Мануковская, В.И. Оробинский, И.В. Мажулина, // Хлебопродукты. - 2014. - №9. - С.55-57.
13. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И.М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. -Москва: ДеЛи принт, 2002. - 236 с.
14. Technology solutions in case of using chickpea flour in industrial bakery / M.K. Sadygova, V.A. Bukhovets, M.V. Belova, G.E. Rysmukhambetova // Scientific Study and Research: Chemistry and Chemical Engineering, Biotechnology, Food Industry. 2018. - Т.19. - № 2. - P. 169-180.
15. Use of secondary raw material of animal products in the technology of production of bakery products based on wheat-amaranth mixture / A.N. Shishkina, M.K. Sadygova, M.V. Belova, A.N. Astashov, Z.I. Ivanova // Scientific Study and Research: Chemistry and Chemical Engineering, Biotechnology, Food Industry. 2019. Т. 20. № 2. С. 303-311.

RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES IN THE PRODUCTION OF RAW MATERIALS FOR CONFECTIONERY PRODUCTION USING ZONED GRAPE VARIETIES

A. A. Belokon, students; **I. I. Vinogradskaya**, students;

M. V. Belova, candidate of biological sciences, associate professor.

FSBEU HE Saratov SAU, Saratov, Russia, +79053834877, annabolik111@yandex.ru

The article proposes a method for processing secondary raw materials from grapes of zoned varieties to obtain raw materials for confectionery production. A comparative analysis of the quality indicators of finished syrups was carried out. Key words: grapes, grape juice, grape syrup, pomace, pulp, pekmez,

Keywords: pekmez, grapes, grape juice, grape syrup.

УДК 664.64

ИЗУЧЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ МУЧНЫХ СМЕСЕЙ ОБОГАЩЕННЫХ ПРОДУКТАМИ ПЕРЕРАБОТКИ ПРОСА

Д.В. Борисовская, магистрант; **Г.А. Жукова**, студент; **А.М. Косолапова**, студент

Научный руководитель: **М.В. Белова**, кандидат биологических наук, доцент

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия, belovsar@mail.ru

В статье приведены результаты оценки качества мучных смесей обогащенных пшениной мукой с целью их рекомендации к дальнейшему использованию при производстве мучных изделий функционального назначения.

Ключевые слова: мука пшеничная, мука пшенная, пищевая ценность, мучные обогащенные смеси, показатели качества муки.

Для цитирования: Борисовская, Д.В. Изучение потребительских свойств мучных смесей обогащенных продуктами переработки проса / Д.В. Борисовская, Г.А. Жукова, А.М. Косолапова // Сурский вестник. – 2019. – №4 (8). – С. 54-57.

Введение. На сегодняшний день перспективным направлением научных исследований пищевой отрасли является создание различных обогащенных мучных смесей для производства пищевой продукции функционального назначения. [1,2,3,4,6,8].

На мировом рынке представлено много разновидностей мучных и кондитерских смесей для приготовления хлебобулочных и мучных кондитерских изделий, и популярные производители полуфабрикатов выпускают большое их количество, к ним относятся такие российские марки как: "Парфэ Декор", "ТРИЭР", «Арабелла».

В рекламах и характеристиках производителями презентуется натуральности данной продукции, однако, в большинстве из них в их составе используются разные виды улучшителей и другие добавки, которые делают смесь псевдонатуральной. С целью повышения пищевой ценности хлебобулочных изделий и создания продуктов специального назначения, как обогащающий компонент предлагается использовать цельносмолотую пшеничную муку.

Пшенная крупа отличается гипоаллергенностью и липотропным действием. Мука, полученная из пшениной крупы, сохраняет все свойства, присущие зерну. Данная мука богата витаминами группы В, РР, в ней содержится большое количество калия, меди и других полезных макро и микроэлементов. Хлебобулочные изделия с добавлением пшениной муки обладают положительным действием на организм, выводят накопившиеся токсины и антибиотики, что дает возможность использовать их для детского питания. [1,3] Поэтому видна актуальность научной разработки, представленной в данной работе, так как используется только натуральное региональное сырье богатое полезными макро и микроэлементами – мука пшенная. Пшенную муку, так же как и крупу вырабатывают из проса.

Просо – одна из старейших зерновых культур, возделываемая во многих регионах России, в том числе и в Саратовской области. На территории, которой возделывается Просо Золотистое, Саратовское 6 и Саратовское 10, Саратовское 12, Саратовское желтое. [3,7]. По данным Института конъюнктуры аграрного рынка (ИКАР) по доле потребления круп пшено занимает пятое место после риса, гречки, геркулеса и гороха. Также пшено занимает одно из первых мест по вкусовым качествам и пищевым достоинствам. Пшено считается одной из наиболее питательных и наименее аллергенных зерновых культур. Продукты переработки пшена обладают высокой питательной ценностью и приятным вкусом. К сожалению, в настоящее время они не занимают должного места в рационе питания людей в нашей стране. Возможности применения пшениной муки при производстве продуктов питания для людей ведущих активный образ жизни ранее рассматривали Л.Г. Елисеева, Н.А. Грибова, Л.В. Беркетова, Е.В. Крюкова. [1,4,5,10].

Повысить спрос населения на продукцию из пшеницы можно, расширив ее ассортимент, например, за счет выработки просынной муки и использования ее в составе рецептур в хлебопечении и производстве мучных кондитерских изделий.. [2,5]. Композитная мучная смесь из пшеничной и просынной муки позволят не только обогатить, вырабатываемую из них готовую продукцию изделия необходимыми минеральными веществами, пищевыми волокнами и витаминами, но и снизить углеводно-жировой комплекс и калорийность.

Методы исследований. В качестве объектов исследования – использовалось сырье: мука пшеничная хлебопекарная - в/с "Россия", мука цельнозерновая из проса, а также мучные смеси на основе пшеничной муки с добавлением просынной в различных дозировках.

Влияния обогащающего компонента - просынной муки на качество мучных смесей проводили по классическим методикам.

По общепринятой методике по ГОСТ 5904-82 была выполнена подготовка проб. Оценку органолептических и физико-химических показателей муки и мучных смесей проводили согласно межгосударственного ГОСТ 26574-2017 и национальных стандартов: ГОСТ Р 52189–2003 и ГОСТ Р 52809–2007. Белизну муки определяли по ГОСТ 26361-2013 на белизнометре «Блик-РЗ», влажность определяли по ГОСТ 9404-88 с использованием устройства СЭШ-3М. Кислотность методом титрования по ГОСТ 27493-87.

Результаты исследований. Выбор просынной муки в качестве обогащающего компонента смеси был основан на том, что в сравнении с основным компонентом пшеничной мукой (см. рис.1), в ее составе, почти в 3,2 раза больше кальция, а количество углеводов почти в 3 раза ниже.

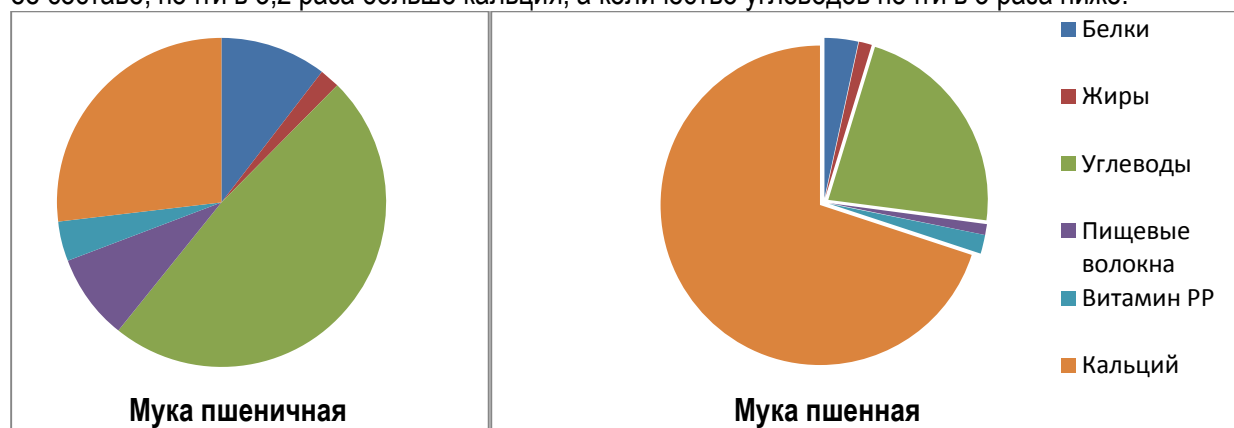


Рисунок 1 – Сравнение пищевой ценности компонентов смесей

Смеси формировали путем навешивания сырьевых компонентов и смешивания их в смесителе, согласно пропорциям, в соотношении основное сырье/обогащающий компонент - 1:10; 1:5; 1:3 и 1:2,5. Затем исходное сырье и смеси исследовались по органолептическим показателям и физико-химическим показателям. Результаты исследований приведены в таблице 1.

Так же нами были произведены расчеты пищевой ценности разработанных смесей, представленные в таблице 2.

Таблица 1 - Органолептические и физико-химические показатели компонентов и мучных смесей

Наименование показателей	Характеристика и норма для пшеничной муки		Значения показателей опытных образцов					
	в/с	1 сорт	Мука пшеничная (ОС)	Мука просынная (ОК)	Отношение ОС:ОК			
					1:10	1:5	1:3	1:2,5
Вкус	Свойственный пшеничной муке, без посторонних привкусов, не кислый, не горький		без посторонних привкусов, не кислый, не горький	с легким привкусом пшеницы, не кислый, не горький	без посторонних привкусов, не кислый, не горький	без посторонних привкусов, не кислый, не горький	с легким послевкусием пшеницы, не кислый, не горький	с легким послевкусием пшеницы, не кислый, не горький

Продолжение таблицы 1

Запах	Свойственный пшеничной муке, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый		без посторонних запахов, свойственный пшеничной муке	без посторонних запахов, свойственный муке из пшеники	без посторонних запахов, свойственный пшеничной муке	без посторонних запахов, свойственный пшеничной муке	свойственный пшеничной муке с едва уловимым ароматом пшеницы	свойственный пшеничной муке с легким ароматом пшеницы
Наличие минеральных примесей	При разжевывании муки не должно ощущаться хруста		При разжевывании хруст отсутствует					
Цвет	Белый или белый с кремовым оттенком	Белый или белый с желтоватым оттенком	белая	желтовато-золотистого оттенка	белый, с очень слабо выраженным кремоватым оттенком	белый с кремоватым оттенком	бледно-желтый	светло-желтый
Белизна, усл. ед.РЗ-БПЛ	Не менее 54,0	Не менее 36,0	56,4	37,5	58,2	55,7	53,3	50,8
Влажность, %	Не более 15		12,0	10	11,1	11,3	11,6	11,8

Таблица 2. - Пищевая ценность пшенично-пшеничных смесей

Пищевая ценность	Отношение ОС:ОК			
	1:10	1:5	1:3	1:2,5
Калории, кКал	338,8	343,6	348,4	353,2
Степень удовлетворения суточной потребности (СУСП), в %	14,12	14,32	14,52	14,72
Белки, г	10,8	10,8	10,8	10,8
СУСП в белках в %	7,83	7,83	7,83	7,83
Жиры, г	1,6	1,9	2,2	2,5
СУСП в жирах в %	2,19	2,60	3,01	3,42
Углеводы, г	70,07	70,24	70,41	70,58
СУСП в углеводах в %	21,23	21,28	21,34	21,39
Пищевые волокна, г	3,5	3,5	3,5	3,5
СУСП в пищевых волокнах в %	11,11	11,11	11,11	11,11
Кальций, мг	58,5	55	51,5	48
СУСП в кальции в %	5,33	5,01	4,69	4,37
Витамин РР, мг	4,87	4,84	4,81	4,78
СУСП в витамине РР в %	24,44	24,29	24,14	23,99

Выводы. На основе анализа полученных данных можно сделать вывод о том, полученные обогащенные мучные смеси с отношением ОС/ОК - 1:10, 1:5 по качественным показателям в сравнении с пшеничной мукой не уступают муке пшеничной высшего сорта, а с отношением ОС/ОК 1:3, 1:2,5 муке 1 сорта и в дальнейшем могут быть использованы для производства продуктов питания функционального назначения.

Литература.

1. Анализ современных тенденций в области производства продуктов питания для людей, ведущих активный образ жизни. / Елисеева Л.Г., Грибова Н.А., Беркетова Л.В., Крюкова Е.В. // Пищевая промышленность. - 2017. - № 2. – С. 11-15.
2. Багаутдинов И.И. Исследование применения гречневой муки в производстве пряничных изделий / И.И. Багаутдинов // Интеграция аграрной науки и производства: состояние, проблемы и пути решения. Материалы всероссийской научно-практической конференции с международным уча-

ствием в рамках XVIII Международной специализированной выставки «АгроКомплекс-2008 Российской Федерации». – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2008. – С. 207-208.

3. Дулов, М. И. Продуктивность и качество зерна проса в Поволжье / М. И. Дулов, А. В. Волкова, А. Н. Макушин. – Самара: РИЦ СГСХА, 2013. – 233 с.

4. Безопасность и качество регионального сырья для производства продуктов для здорового питания / Л.И. Кузнецова и др. // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего. - №3 (43). - т. 7. - 2018. - С. 70-74.

5. Кошелева, О.В. Биологически активные добавки к пище как источники флавоноидов, дубильных веществ и пищевых волокон / О.В. Кошелева, Л.В. Беркетова // Пищевая и перерабатывающая промышленность. - 2011. № 5. С.49-54.

6. Леонова, С. А. Ферментативная активность зерна пшеницы различной крупности / С. А. Леонова // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2010. – Т. 314–315, № 2–3. – С. 13–14.

7. Тихонов Н. П. Селекция проса на Юго-Востоке/ Золотухин Е. Н., Тихонов Н. П., Лизнева Л. Н., Тугушева Х.И. и др // Научное обеспечение производства зернобобовых и крупяных культур (40 лет ВНИИЗБК): сборник науч. Трудов. – Орел: ГНУ ВНИИЗБК, 2004. – С. 429-445.

8. Sanz-Penella J.M., Wronkowska M., Soral-Smietana M., Haros M. Effect of whole amaranth flour on bread properties and nutritive value // LWT - Food science and technology. 2013. № 50. P. 679-685.

9. Shishkina A.N., Use of secondary raw material of animal products in the technology of production of bakery products based on wheat-amaranth mixture/ Shishkina A.N., Sadygova M.K., Belova M.V., Astashov A.N., Ivanova Z.Iv. // Scientific Study and Research: Chemistry and Chemical Engineering, Biotechnology, Food Industry. 2019. V. 20. No 2. Pp. 303-311.

10. Technology solutions in case of using chickpea flour in industrial bakery / M.K. Sadygova, V.A. Bukhovets, M.V. Belova, G.E. Rysmukhambetova // Scientific Study and Research: Chemistry and Chemical Engineering, Biotechnology, Food Industry. 2018. - T.19. - № 2. - P. 169-180.

STUDY OF CONSUMER PROPERTIES OF FLOUR MIXTURES ENRICHED WITH PRODUCTS OF PROCESSING OF MILLET

D.V. Borisovskaya, master's student; **G.A. Zhukova**, student; **A.M. Kosolapova**, student
Scientific adviser: **M.V. Belova**, candidate of biological sciences, associate professor

Saratov state agricultural university, Saratov, Russia, belovsar@mail.ru

The article presents the results of assessing the quality of flour mixtures enriched with millet flour in order to recommend them for further use in the production of flour products for functional purposes.

Keywords: wheat flour, millet flour, nutritional value, flour enriched mixtures, flour quality indicators.

УДК 664.681

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОБОГАЩЕННЫХ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ СЕМЯН КОНОПЛИ

Т.С. Савина, студент; **Т.П. Красулина**, студент; **М.К. Садыгова**, доктор технических наук; профессор; **Белова М.В.**, кандидат биологических наук, доцент
ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия, +79053834877, belovsar@mail.ru

В статье обосновано введение в состав композитных смесей для производства обогащенных пищевых продуктов муки конопляной. Изучено ее влияние на качество композитных смесей и тестовых полуфабрикатов в зависимости от соотношения с мукой пшеничной высшего сорта.

Ключевые слова: смесь композитная, мука конопляная, пищевые волокна, бродильная активность, разжижение теста.

Для цитирования: Технологические свойства обогащенных композитных смесей с применением продуктов переработки семян конопли / Т.С. Савина, Т.П. Красулина, М.К. Садыгова, М.В. Белова // Сурский вестник. – 2019. – №4 (8). – С. 58-61.

Введение. Использование обогащенных композитных смесей в составе рецептур различных пищевых продуктов находит все более широкое распространение, так как это исключает операцию дозирования каждого компонента, в связи с тем что вносится необходимое количество готовой смеси в количестве рекомендованном разработчиком смеси. Композитные смеси могут отличаться целевым назначением, компонентами, их соотношением, количеством, вносимым взамен аналогичного количества основного или вспомогательного сырья при производстве пищевой продукции [3,4,5,7-10].

Одним из перспективных видов регионального растительного сырья, для производства обогащенных композитных смесей является конопляная мука. На совещании в Министерстве сельского хозяйства РФ «Коноплеводство России 2017: перспективы культуры в возделывании и переработке» отмечено, что потребность внутреннего рынка и экспортный потенциал продукции из конопли достаточно высоки, есть перспективы для наращивания производства. В настоящее время в Госреестре зарегистрировано 26 ненаркотических сортов конопли, которую можно использовать для выращивания и последующей переработки. В 2018 году посевные площади под техническую коноплю составили 4,4 тыс. га, что в 4 раза превысило показатели 2010 года. [1,2,6].

Методика исследований. Цель исследования: исследование технологических свойств композитных смесей с применением муки из семян конопли для производства обогащенных пищевых продуктов. Задачи исследования: 1) Оптимизация соотношения компонентов в композитных смесях; 2) Исследование технологических свойств композитных смесей;

Исследования проводили в условиях НИЛ кафедры «Технологии продуктов питания» Саратовского государственного аграрного университета им. Н.И. Вавилова, в ФГНБУ Башкирский НИИСХ и УНИЛ пищевых продуктов и продовольственного сырья ЭТИ (филиал) ФГБОУ ВО СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Предмет исследования – композитные смеси с применением пшеничной муки в/с и конопляной муки из семян среднерусского сорта «Сурская» селекции Пензенского НИИСХ. Варианты опыта отличались по содержанию конопляной муки в смеси 20, 30, 35 %. Отбор и подготовку проб для анализа проводили согласно общепринятой методике по ГОСТ 5904-82. Органолептические показатели опытных образцов определяли по ГОСТ Р 52189-2003; кислотность муки и композитных смесей определяли по ГОСТ 27493-87 методом болтушки; количество и качество клейковины в образцах определяли по ГОСТ 27839-2013; массовую долю влаги в образцах определяли методом по ГОСТ 9404-88; массовую долю сырой клетчатки в муке и композитных смесях определяли по ГОСТ 13496.2-91 9 (табл. 1). Бродильную активность тестовых полуфабрикатов определяли по высоте подъема теста.

Результаты исследований. В связи с тем, что конопляную муку получают путём помола конопляного жмыха, имеющего мшисто-зеленый цвет, в смесях присутствуют вкрапления травянистого цвета, а цвет смесей изменяется от бело-зеленого до бледно-серовато-зеленого с травянистыми вкраплениями, обратно пропорционально с увеличением количества конопляной муки (рис.1)

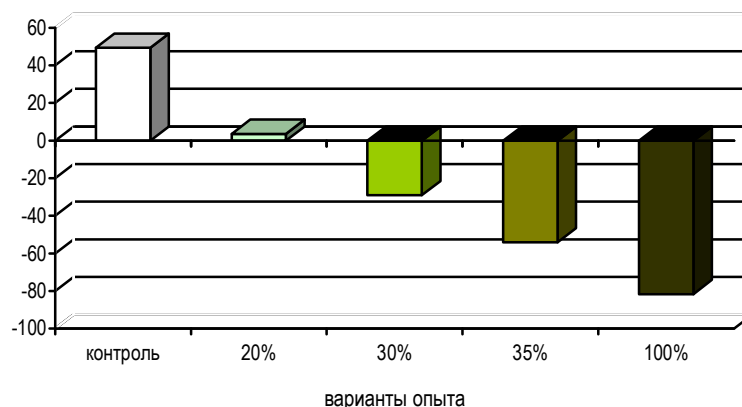


Рисунок 1 – Цвет муки и смесей в ед. прибора Блик-РЗ

Запах и вкус с увеличением концентрации вводимого компонента становились все более травянистыми. При замене основного компонента влажность смесей незначительно снижалась на 0,6-0,9% в сравнении с мукой пшеничной. Кислотность смесей немного выше, чем в пшеничной муке на 0,8-1,1 град, что обусловлено химическим составом обогащающего компонента, а содержание жира с увеличением доли конопляной муки увеличивалось в 2-2,8 раза.

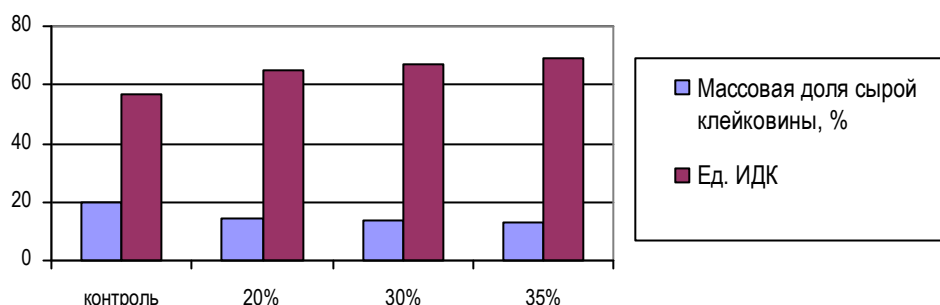


Рисунок 2 - Содержание и качество клейковины в опытных вариантах

Содержание сырой клейковины в смесях снижается прямо пропорционально увеличению количества конопляной муки в смеси, в результате физические свойства улучшаются (рис.2), мы можем отнести композитные смеси по качеству клейковины к I группе качества.

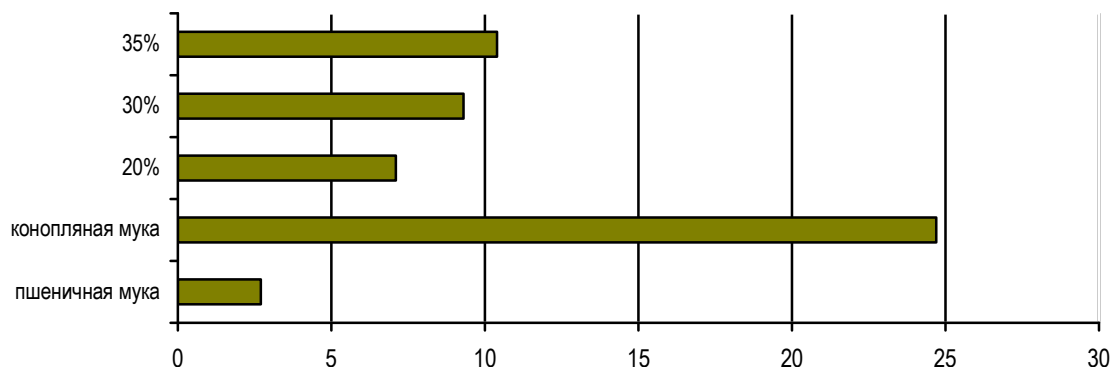


Рисунок 3 – Содержание клетчатки в опытных вариантах

Конопляная мука богата клетчаткой (24,7г), при увеличении количества конопляной муки в смеси до 35% содержание клетчатки возрастает в 4 раза (рис.3).

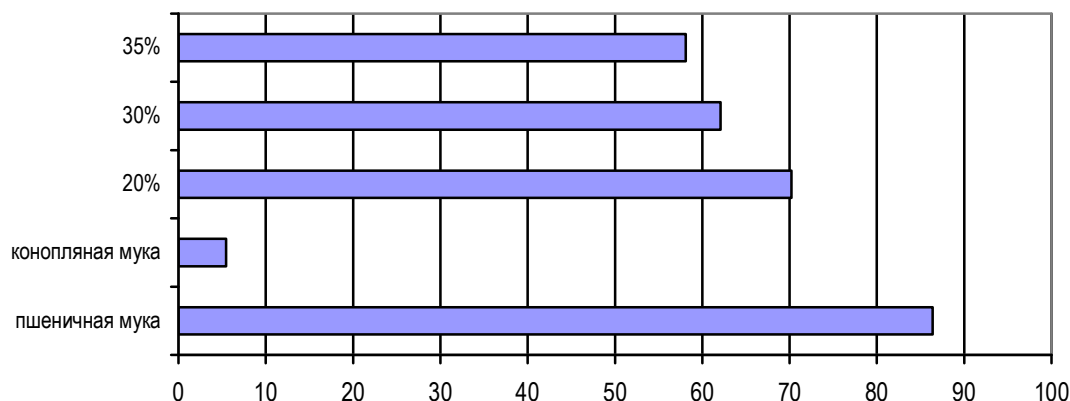


Рисунок 4 – Содержание крахмала в опытных вариантах

Однако, низкое содержание крахмала в конопляной муке, обуславливает снижение его содержания и в смесях (рис.4) Высокий показатель числа падения опытных вариантов смесей говорит о низкой активности амилолитических ферментов. Как известно, под действием амилаз крахмал муки расщепляется до сахаров, доступных для питания дрожжей. Если в муке понижена активность амилолитических ферментов, то крахмал муки оказывается недоступным для сбраживания дрожжами. Такую муку характеризуют, как муку с пониженной сахаробразующей способностью. Сахара необходимы не только для питания дрожжей, но и для формирования аромата хлеба и синтеза меланоидинов, придающих цвет корке. В условиях недостаточного питания дрожжи слабо развиваются и выделяют мало углекислого газа и органических кислот. Тесто плохо поднимается.

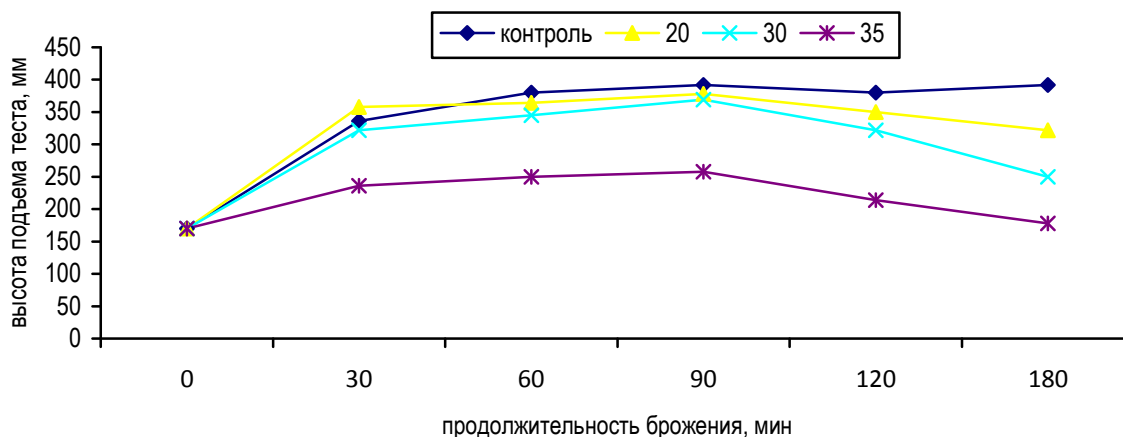


Рисунок 5– Бродильная активность опытных образцов тестовых полуфабрикатов

Введение конопляной муки в смеси до 20% не снижало бродильную активность дрожжей при расстойке тестовых полуфабрикатов (рис.5). Таким образом целесообразно рекомендовать использовать композитные смеси с содержанием конопляной муки до 20% для производства обогащенных хлебобулочных изделий, 30-35% для мучных кондитерских изделий и мясных блюд.

При увеличении количества конопляной муки в смесях до 35 % бродильная активность падает, вследствие высокого содержания клетчатки, которая не сбраживается дрожжами, низкого содержания крахмала и недостаточного содержания клейковинных белков разжижение тестового полуфабриката повышается. В разработанных композитных смесях содержание белка увеличивается на 20-25% по сравнению с контролем, количество углеводов усвояемых уменьшается на 9-11%, неусвояемых – пищевых волокон повышается в среднем на 60% по сравнению с контролем, а суммарное содержание минеральных веществ в среднем увеличивается в 2 раза.

По результатам наших исследований можно сделать следующие выводы.

1. Экспериментально обосновано введение конопляной муки как обогащающего компонента в состав композитных смесей;
2. Конопляная мука обладает ярко выраженными цветом, вкусом и запахом, что придаёт композитным смесям слегка травянистый привкус, при этом отсутствует неприятный посторонний запах, однако в композитных смесях в сочетании с другими ингредиентами даёт приятный вкус и аромат.
3. Использование в технологических процессах пшенично-конопляных мучных смесей, открывает новые возможности по расширению ассортимента пищевых продуктов повышенной пищевой ценности.

Литература.

1. Возделывание среднерусской однодомной конопли в лесостепи Среднего Поволжья: Практические рекомендации/ Серков В.А., Зеленина О.Н., Смирнов А.А. и др. – Пенза, 2011. – 40 с.
2. Новые направления селекции и совершенствование технологии семеноводства конопли посевной: монография / В.А. Серков, И.В. Бакулова, И.И. Плужникова, Н.В. Криушин. – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. – 155 с.
3. Патент 2435404 Способ приготовления хлеба / Авторы: Козлов О.И., Садыгова М.К. / опубл. 10.12.2011
4. Козлов, О.И. Использование композитных растительных смесей в технологии хлебобулочных и мучных кондитерских изделий [монография]/ О.И. Козлов, М.К. Садыгова. – Саратов: ООО «ЦеСАин», 2017. – 107 с.
5. Леонова, С.А. Свойства пшеницы как сырья для производства продуктов питания: монография/С.А. Леонова. -Saarbrucken, 2013.
6. Лукин, А.А. Перспективы применения конопляной муки в технологии производства хлеба/ А.А. Лукин, А.В. Зинин// Вестник современных исследований. - №9-1 (12). – 2017. – С. 120-124.
7. Минеева, Л.Н. Применение инноваций в хлебопечении: опыт и перспективы развития / Л.Н. Минеева//Аграрная наука в XXI веке: проблемы и перспективы: сборник статей Всеросс. научн.-практ. конф.. –Саратов: Саратовский государственный аграрный университет, 2017. -С. 192-195.
8. Тертычная Т.Н. Новый белковый обогатитель печенья / Т.Н. Тертычная // Хлебопродукты. -2009. - №4. -С.36-37.
9. Technology solutions in case of using chickpea flour in industrial bakery / M.K. Sadygova, V.A. Bukhovets, M.V. Belova, G.E. Rysmukhambetova // Scientific Study and Research: Chemistry and Chemical Engineering, Biotechnology, Food Industry. 2018. - Т.19. - № 2. - P. 169-180.
10. Use of secondary raw material of animal products in the technology of production of bakery products based on wheat-amaranth mixture/Shishkina A.N.,Sadygova M.K., Belova M.V., Astashov A.N., Ivanova Z.Iv.//Scientific Study and Research: Chemistry and Chemical Engineering, Biotechnology, Food Industry. 2019. V. 20. No 2. Pp. 303-311.

TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF ENRICHED COMPOSITE MIXTURES USING HEMP SEED PROCESSING PRODUCTS

T.S. Savina, student; **T.P. Krasulina**, student; **M.K. Sadigova**, doctor of technical sciences; professor; **M.V. Belova**, candidate of biological sciences, associate professor

FSBEU HE Saratov SAU, Saratov, Russia, +79053834877, belovsar@mail.ru

The article substantiates the introduction of the composition of composite mixtures for the production of enriched food products hemp flour. Its influence on the quality of composite mixtures and test semi-finished products depending on the ratio with wheat flour of the highest grade has been studied.

Keywords: composite mixture, hemp flour, food fibers, fermentation activity, dough liquefaction.

УДК 664.8:664.78

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ БУЛОЧЕК ДЛЯ БУТЕРБРОДОВ НА ОСНОВЕ ЛЬНЯНОЙ МУКИ

С. К. Маркарян, магистр, **И.Т. Гареева**, кандидат биологических наук, доцент,
Е.И. Кощина, ст. преподаватель, **И.Р. Фахретдинов**, кандидат
сельскохозяйственных наук, ст. преподаватель

ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа, Россия,
koshchina65@mail.ru

Для обогащения пищевой ценности булочек для бутербродов была предложена замена льняной муки на пшеничную 1-го сорта. В ходе исследований выяснили, что по органолептическим показателям наилучшее содержание цельнозерновой льняной муки в булочке - 10 %. Это оптимальное содержание показало наилучшие результаты по содержанию массовой доли сахара и соли, кислотности.

Ключевые слова: функциональные продукты питания, льняная мука, хлебобулочные изделия, бутерброды

Для цитирования: Совершенствование рецептуры булочек для бутербродов на основе льняной муки / С. К. Маркарян, И.Т. Гареева, Е.И. Кощина, И.Р. Фахретдинов // Сурский вестник. – 2019. – №4 (8). – С. 62-64.

Введение. В настоящее время одной из актуальных проблем является процесс глобализации. Данный процесс носит масштабный характер и определяет важный этап в развитии современной экономики во всем мире. Таким образом процесс глобализации на прямую связано с финансовой, производственной и другими аспектами деятельности. Пищевая промышленность не стала исключением в этой цепи глобализации и является неотъемлемой частью экономики. Эта отрасль несет в себе большую угрозу и риск для мировой экономики. Российская пищевая промышленность в настоящее время в целом недостаточно хорошо использует преимущества и возможности глобализации, поэтому остается недостаточно развитой, имеет низкий уровень инновации и отсутствует эффективность по использованию ресурсов. В связи с этим в пищевой промышленности идет характерные изменения с учетом улучшения образа и уровнем жизни населения, в свою очередь это приводит к повышению спроса на качество продукции, его разнообразия и конечно же безопасность продуктов питания [1,9,10].

Процесс глобализации дошел до таких важных моментов в пищевой промышленности, как доступность продуктов, каждому человеку, вне зависимости от времени года. Это привело к развитию технологий, оборудования, транспортировки и хранения. В связи с этим повысился уровень производства, эксплуатации, благодаря чему увеличились возможности качественного и длительного хранения продуктов [3].

При всех вышеперечисленных преимуществах существует огромный упущение - несбалансированное питание населения, вне зависимости от уровня развитости стран. В свою очередь Российская Федерация борется с этим изъяном созданием новых продуктов питания с повышенной пищевой и энергетической ценностью. Потому что несбалансированное питание несет в себе серьезные проблемы со здоровьем населения, что проявляется в таких заболеваниях, как ожирение, сахарный диабет, аллергия и гипертоническая болезнь [2].

В свою очередь это прекрасная возможность для развития глобализации российской пищевой промышленности и экономики страны в целом. Что позволит создавать особые продукты питания имеющие профилактические свойства для решения вышеперечисленных проблем [5].

Для создания улучшенного продукта питания представляет интерес создание полезного бутерброда. Он представляет собой некий новый образ у нового поколения в современном обществе.

В основу которого лежит создание улучшенных рецептур булочки, с использованием цельнозерновой льняной муки и соуса на основе йогурта натурального. Все это способствует улучшить его биологические и физико-химические качества, придав продукту больше пользы и особый вкус, но при этом продукт не является высококалорийным, что перекликается с современными технологиями приготовления блюд быстрого питания. Как всем известно, бутерброд или бургер пришел к нам из запада, в основном из Америки, и получил большую популярность в нашей стране. Нет ни одного города, где в меню не будет этого блюда. Это лишь доказывает его популярность и общедоступность [8]. Для создания, улучшенного бутерброда, послужило такие важные составные, как подбор для использования нетрадиционного вида сырья, а именно льняная мука и йогурт натуральный. Эти продукты были выбраны благодаря своим биологическим свойствам, они богаты белками, витаминами, минералами, биологическими активными добавками, и с незначительным содержанием жира, но с содержанием таких ненасыщенных жирных кислот, как омега-3 и омега-6, что в свою очередь являются низкокалорийными. Все эти показатели оказывают огромную пользу организму и тем самым помогают решить проблемы человечества, связанные с алиментарными заболеваниями [7].

Мука из семян льна – безглютеновый продукт, нормализующий работу желудочно-кишечного тракта и способствующий снижению веса. Она содержит большое количество диетической клетчатки, которая связывает молекулы жира и выводит их из организма. Заменяя льняной мукой часть обычной муки в выпечке или добавляя ее в мясные блюда, получается более низкое содержание углеводов в составе конечного продукта (следовательно, и гликемический индекс блюда будет ниже – индекс льна всего 35 единиц), что способствует нормализации веса. Фактически при помощи замены всего одного ингредиента уменьшается вред от сладкого и мучного. Добавление льняной муки в молочные и кисломолочные напитки, каши и салаты позволяют обогащать организм белком и клетчаткой, не увеличивая в разы калорийность блюда [4].

Таким образом, булочки с добавлением цельнозерновой льняной муки и соуса на основе йогурта содержат в своем составе пищевые ингредиенты натурального происхождения, что в свою очередь восполняют степень удовлетворения суточной потребности в незаменимых аминокислотах. Это эффективная альтернатива обычным бургерам и другим бутербродам (сэндвичам) в целом, которые характеризуются низкой пищевой ценностью и высокой энергетической ценностью [6].

Методы исследований. Муку пшеничную первого сорта анализировали по следующим показателям: органолептическая оценка (цвет, запах, вкус и хруст), влажность, количество и качество сырой клейковины. Органолептическую оценку муки проводили по ГОСТ 27558 – 87. Влажность муки определяли по ГОСТ 9404-88. Содержание сахара ГОСТ 24557-89 «Изделия хлебобулочные сдобные. Технические условия», содержание соли ГОСТ 27844-88 «Изделия булочные. Технические условия». Влажность готовых изделий определяли по ГОСТ 21094-75, пористость – по ГОСТ 5669-96, кислотность – по ГОСТ 5670-96.

Результаты исследований. В ходе исследовательской были проведены выпечки «Булочки питательные из пшеничной муки 1-го сорта» с заменой до 50 % цельнозерновой льняной муки.

Булочки имеют подовую, округло-овальную форму с гладкой поверхностью, цвет свойственен использованным продуктам. Имеет цвет от белого (контрольный) до бледно-серого с присутствием мелких частиц отрубей. Состояние мякиша - полная пропеченность, небольшая пористость, присутствуют большие поры, но это редко. В некоторых булочках присутствует воздушные пространства. Трещины и подрывы не обнаружены. Вкус меняется от приятного к более горьковатому с повышением процента замены. Запах свойственен хлебобулочным изделиям.

По определению содержания сахара в хлебобулочных изделиях определили оптимальный вариант, подходящий по требованиям ГОСТ 24557-89 «Изделия хлебобулочные сдобные. Технические условия», где содержание сахара не должен превышать 45 %. К этим требованиям максимально подходящий образец с 10 % замены.

По определению содержания соли в хлебобулочных изделиях определили оптимальный вариант, подходящий по требованиям ГОСТ 27844-88 «Изделия булочные. Технические условия», где содержание соли не должен превышать 4,5 %. К этим требованиям подходит образец с 10 и 20 % заменимостью. По определению содержания кислотности в хлебобулочных изделиях определили

оптимальный вариант, подходящий по требованиям ГОСТ 24557-89. «Изделия хлебобулочные сдобные. Технические условия», где содержание кислотности не должен превышать 2,5 град. К этим требованиям подходят образцы с 10-ю, 20-ю и 30-ю % замены.

Выводы. По результатам проделанных исследований можно прийти к выводу, что оптимальное содержание цельнозерновой льняной муки в булочке 10 % от общего количества использования муки по рецептуре. Это оптимальное содержание показало наилучшие результаты по содержанию массовой доли сахара и соли, кислотности. По органолептическим показателям обладает приятным внешним видом, вкусом и ароматом, нет ярко выраженной горечи и обильного маслянистого привкуса.

Литература.

1. Алеев, А.Ш. Хлебобулочные изделия для диетического питания / А.Ш. Алеев // Взаимодействие науки и образования – развитию пищевых производств: материалы Международной научно-технической конференции. – Владивосток, 2016. – С. 111-113.
2. Доронин, А.Ф. Функциональное питание: учебное пособие / А.Ф. Доронин, Б.А. Шендеров. – Москва: ГРАНТЬ, 2011. – 296 с.
3. Дронин, А.Ф. Функциональные пищевые продукты. Введение в технологии: учебное пособие / А.Ф. Дронин, Л.Г. Ипатова и др. – Москва: ДеЛи Принт, 2013. – 288 с.
4. Кузнецова, Л. И. Способ приготовления хлеба / Л.И. Кузнецова, О. А. Савкина, Г. В. Терновской // Пищевая промышленность (Санкт-Петербург, 13 ноября 2017 г.) / СПб Ф ФГАНУ НИИХП. – Санкт-Петербург, 2017. – №2016122019.
5. Складчиков, Л. Я. Целебные свойства пищевых растений: учебное пособие / Л. Я. Складчиков. – Москва: Россельхозиздат, 1975. – 220 с.
6. Турова, А. Д. Лекарственные растения СССР и их применение: учебное пособие / А. Д. Турова, Э. Н. Сапожникова. – Москва: Медицина, 1982. – 280 с.
7. Тутельян, В.А. Роль пищевых волокон в питании человека [Текст]: учебное пособие / В.А. Тутельян, А.В. Погожева и др.; под ред. В. Г. Высоцкого. – Москва: Новое тысячелетие, 2017. – 320 с.
8. Пашенко, Л.П. Характеристика семян льна и их применение в производстве продуктов питания / Л.П. Пашенко, А.С. Прохорова, Я.Ю. Кобцева, И.А. Никитин // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2014. – № 7. – С. 56-57.
9. Technology solutions in case of using chickpea flour in industrial bakery / M.K. Sadygova, V.A. Bukhovets, M.V. Belova, G.E. Rysmukhambetova // Scientific Study and Research: Chemistry and Chemical Engineering, Biotechnology, Food Industry. 2018. – T.19. – № 2. – P. 169-180.
10. Use of secondary raw material of animal products in the technology of production of bakery products based on wheat-amaranth mixture/Shishkina A.N., Sadygova M.K., Belova M.V., Astashov A.N., Ivanova Z.Iv.//Scientific Study and Research: Chemistry and Chemical Engineering, Biotechnology, Food Industry. 2019. V. 20. No 2. Pp. 303-311.

IMPROVING THE RECIPE FOR BUNS FOR SANDWICHES BASED ON FLAXSEED FLOUR

S.K. Markarian, master's student; **I.T. Gareev**, candidate of biological sciences, associate professor, **E.I. Kewina**, senior lecturer, **I.R. Fakhretdinov**, candidate of agricultural sciences, senior lecturer

Bashkir state agrarian University, Ufa, Russia, koshchina65@mail.ru

To enrich the nutritional value of bread rolls for sandwiches, it was proposed to replace Flaxseed flour with wheat of the 1st grade. In the course of research, it was found that the best content of whole - grain Flaxseed flour in a bun is 10% according to organoleptic indicators. This optimal content showed the best results in the content of the mass fraction of sugar and salt, acidity.

Keywords: functional food products, Flaxseed flour, bakery products, sandwiches

УДК 664.662

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ХЛЕБНОГО МЯКИША РЖАНОГО ХЛЕБА ПРИБОРОМ «СТРУКТУРОМЕТР СТ-2»

С.С. Сорокин, магистрант; **А.И. Малец**, магистрант; **А.А. Ульянова**, магистрант
Научный руководитель: **М.В. Белова**, кандидат биологических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет»,
г. Саратов, Россия, +79173073949, maletzalena@yandex.ru

В данной статье рассмотрено влияние муки из светлозерных сортов ржи на физико-механические свойства мякиша ржаного хлеба. При использовании реологического прибора «Структурометр - СТ 2» было выявлено, что замена ржаной муки на муку из светлозерных сортов ржи не только улучшает процесс тестоведения, но и качественные показатели готового изделия в целом.

Ключевые слова: мука, рожь светлозерная, структурометр, мякиш, пропеченность, физико-механические свойства.

Для цитирования: Сорокин, С.С. Определение структурно-механических свойств хлебного мякиша ржаного хлеба прибором «Структурометр СТ-2» / С.С. Сорокин, А.И. Малец, А.А. Ульянова // Сурский вестник. – 2019. – №4 (8). – С. 65-68.

Введение. Правильно подобранное сырье и соблюдение технологических параметров производства хлебобулочных изделий, являются основными факторами обеспечивающими качество готового продукта.

Однако современный потребитель, кроме качественного пищевого продукта обращает внимание на его полезные свойства. Поэтому научные исследования, посвященные расширению ассортимента хлебобулочных изделий функционального назначения на основе продуктов переработки новых сортов растительного сырья отечественной селекции являются актуальными. А введение в рецептуру традиционных продуктов, новых видов сырья, влечет за собой необходимость проведения исследований влияния вводимых компонентов на качественные показатели готовых изделий. [6,8,11,12]

Введение ржаной муки в состав теста обязательно влечет за собой изменение поведения тестовых заготовок в процессе производства хлебобулочных изделий. Даже при незначительной разнице в процентах введения ржаной муки в рецептуру, тесто по-разному замешивается и бродит. Поэтому в массовом производстве в основном представлены пшенично-ржаные хлебобулочные изделия, содержащие в своем составе не более 40% ржаной муки. Так как производителю не выгоден большой процент брака в связи с нестабильностью свойств ржаного тестового полуфабриката.

При этом как сырье ржаная мука обладает повышенной биологической ценностью в сравнении с пшеничной мукой и имеет меньшую стоимость, вроде бы экономически выгодно и полезно с точки зрения здорового питания. В связи с этим обоснование технологической пригодности ржаной муки в производстве хлебобулочных изделий, расширение их ассортимента и повышение пищевой ценности позволит получить социальный и экономический эффект.

На сегодняшний день на рынке растительного сырья представлена мука светлозерной ржи, производимая сельхозпроизводителями Саратовской и Волгоградской. Это сорта озимой ржи «Солнышко» и «Памяти Бамбышева», выведенные саратовскими селекционерами Бамбышевым У.С., Нуждиной Н.Н., Ермолаевой Т.Я. и другими на базе НИИСХ Юго-Востока. [1,3]

Мука данных сортов, характеризуется хорошей смесительной способностью в соотношении пшеничной и ржаной муки 40:60, а это влечет за собой снижение сахароемкости и калорийности готовых хлебобулочных изделий, а так же обогащение их биологически активными веществами. [2,4,5]

Однако, окраска корки и ее интенсивность не могут служить критериями завершения процесса выпечки, так как в значительной мере зависят от рецептуры изделия, хлебопекарных свойств муки, а также температуры выпекания.

Главным критерием готовности хлебобулочного изделия является пропеченность мякиша. При этом температура мякиша в центре хлеба должна составлять 92–98°C.[9,10]

Для повышения пищевой ценности и улучшения качества хлебобулочного изделия, при выпечке и тестоведении, нами было предложена полная замена ржаной муки, на муку из светлогерных сортов ржи.

Методы исследований. Цель исследования - изучение влияния муки светлогерной ржи на физико-механические свойства мякиша ржаного хлеба с помощью прибора «Структурометр-СТ 2». Определение качественных характеристик, данного изделия. В качестве контроля была принята рецептура формового ржаного хлеба ГОСТ 2077-84 по которой выпекали опытный и контрольный образцы.

Объектами исследования являлись контрольный и опытный образцы формового ржаного хлеба из ржаной муки и муки светлогерной ржи массой 0,5 кг. [9,10]

Исследования проводились на базе учебно-технологических лабораторий кафедр «Технологии продуктов питания» Саратовского ГАУ и «Технологии общественного питания и переработки растительного сырья» Башкирского ГАУ.

При определении качественных показателей готовой продукции: влажности мякиша, кислотности и пористости готового изделия применялись общепринятые методики. Кислотность определяли методом титрования по ГОСТ 5898-87, влажность определяли на приборе «Элекс-7», пористость с помощью прибора Журавлёва в соответствии с ГОСТ 5669-96.

Результаты исследований. Тесто готовили на большой густой опаре. Брожение в течении часа при 28-30 С до увеличения объема теста вдвое. Формовка и окончательная расстойка в формах 30-40 минут в расстойном шкафу UNOX при температуре 32-38 С Выпечка велась в конвекционной печи UNOX на протяжении 60 минут при различных температурных режимах, 180° С для контрольного образца и 200°С для опытного образца. Изменение температурного режима процесса выпечки было обусловлено, хлебопекарными свойствами муки светлогерной ржи, более близкими к муке пшеничной.

После охлаждения хлеба при стеллажном хранении по истечении 12 часов нами определялись физико-химические показатели готовых изделий приведенные в таблице 1.

Таблица 1 - Физико-химические показатели опытных образцов.

Показатель	Требования ГОСТ 2077-84	Контроль	Образец
Влажность, % не более	51,0	48,2	44,8
Кислотность, град. не более	12,0	8,9	5,5
Пористость, % не менее	48,1	65	70,5

Проведенная замена ржаной обдирной муки на муку светлогерной ржи положительно влияет на физико-химические показатели хлеба. В сравнении с контрольным образцом, у опытного образца хлеба показатель пористости улучшается на 8 %, кислотность снижается на 38 %, влажность снижается 7%, при этом все показатели соответствуют норме по ГОСТ 2077-84. Так же по опросу респондентов при дегустационном анализе вкус и текстура мякиша опытного образца получили более высокую оценку.

Предварительно нарезают по 3 образца в форме прямоугольного параллелепипеда со сторонами 150x100x25 мм. Для измерения показателей физико-механических свойств, образцы мякиша поочередно располагали их на неподвижной станине съемного столика, и приводя в рабочее положение полусферическое тело погружения (рис 1), закрепленное в зажим реологического прибора «Структурометр -СТ 2».

При этом графически определяли (рис. 2): общую деформацию сжатия, пластическую деформацию мякиша хлеба, упругую деформацию. На основании полученных показаний прибора рассчитывали величину эластичной деформации (таблица 2).



Рисунок 1 - Насадка-индентор – полусферическое тело.

На рисунке 2 приведена характерная кривая изменения усилия нагружения на инденторе при деформировании мякиша и при снятии нагрузки.

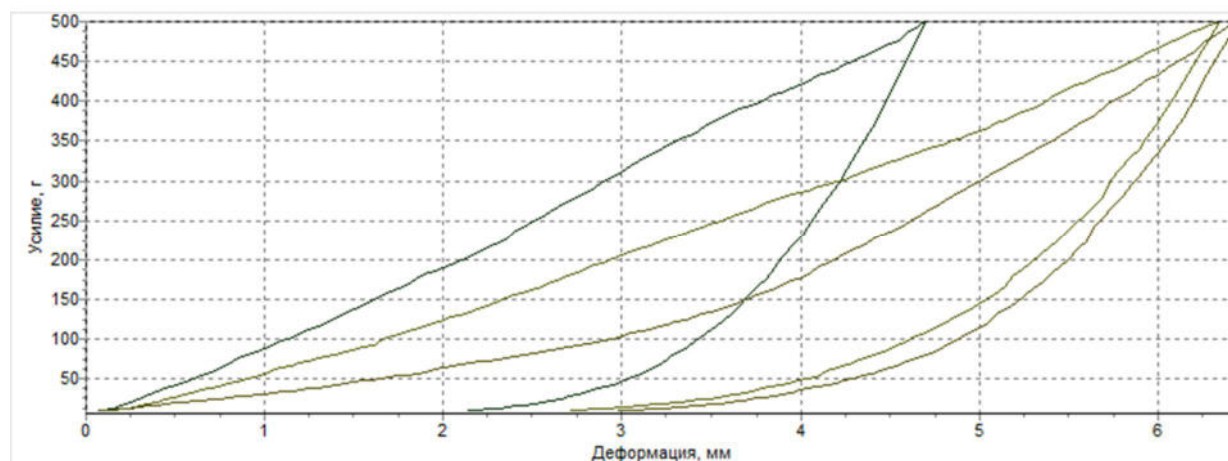


Рисунок 2 –Реологический профиль мякиша ржаного хлеба из муки светлорезной ржи

Таблица 2 - Реологические значения опытных образцов.

№ п/п	Наименование	Контроль	Опытный образец
1	h общ – общая деформация, мм;	2,825	4,7
2	h пл – пластическая деформация, мм;	0,98	2,125
3	h упр – упругая деформация, мм;	1,827	2,575
4	Δh – эластичность мякиша (h упр./h общ).	0,647	0,548

Из представленных в таблице 2 данных видно, что при замене ржаной обдирной муки на ржаную муку светлорезных сортов ржи, мякиш готовых изделия имеет более высокие реологические характеристики в сравнении с контрольным образцом.

Выводы. Применение в производстве диетических и функциональных хлебобулочных изделий муки светлорезных сортов, позволяет получить тестовые полуфабрикаты с более стабильной структурой и готовые изделия с повышенным содержанием пищевых волокон.

Литература.

1. Андреева Л. В. Качество зерна – источник здоровья нации. /Прянишников А. И., Андреева Л. В., Кулеватова Т.Б. и др. // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – №11. –С. 16–17.
2. Ермолаева, Т.Я. Достоинства светлосерой ржи Памяти Бамбышева и рекомендации к ее использованию / Т.Я. Ермолаева, Н.Н. Нуждина, Л.В. Андреева //Материалы VII Международной научно-практической конференции «Технологии и продукты здорового питания». – Саратов: ФГБОУ ВПО Саратовский ГАУ, 2013. – С.49–52.
3. Ермолаева, Т.Я. Новый методический подход к оценке смесительной способности зерна озимой ржи /Ермолаева, Т.Я. [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – № 11. – С. 36-38.
4. Ермолаева, Т.Я. Технологические свойства озимой ржи /Т.Я. Ермолаева, Н.Н. Нуждина, Т.Б. Кулеватова // Хранение и переработка сельхозсырья. -2014.–№ 7. – С. 5-7.
5. Кулеватова, Т. Б. К методике тестирования смесительной способности озимой ржи / Т.Б. Кулеватова, Л.Н. Злобина, Т. Я. Ермолаева // Агро XXI. – 2015. – № 10/12. - С. 35-37.
6. Леонова, С.А. Ферментативная активность зерна пшеницы различной крупности / С.А. Леонова // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2010. – Т. 314–315, № 2–3. – С. 13-14
7. Мартыненко, Н. С. Определение прибором "Структурометр 1" физико- механических свойств формирующегося при выпечке мякиша сдобных булочных изделий [Текст] /Н. С. Мартыненко, А. С. Романов, В. Ю. Богер, М. А. Беккер //Техника и технология пищевых производств. - 2010. - №2. - с. 16-21
8. Обогащенные пищевые продукты: разработка технологий обеспечения потребительских свойств: коллективная монография /Андропова И. И., Артемов Е. С., Галочкина Н. А. и др.// - Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2015. - 215 с.
9. Пучкова Л.И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства. – 4-е изд., перераб. и доп. – СПб.: ГИОРД. 2004. – 264 с.
10. Сборник технологических инструкций для производства хлеба и хлебобулочных изделий / ВНИИХП, НПО «Хлебпром». – М.: Прейскурантиздат, 1989. – 494 с.
11. Technology solutions in case of using chickpea flour in industrial bakery / M.K. Sadygova, V.A. Bukhovets, M.V. Belova, G.E. Rysmukhambetova // Scientific Study and Research: Chemistry and Chemical Engineering, Biotechnology, Food Industry. 2018. - Т.19. - № 2. - P. 169-180.
12. Use of secondary raw material of animal products in the technology of production of bakery products based on wheat-amaranth mixture/Shishkina A.N.,Sadygova M.K., Belova M.V., Astashov A.N., Ivanova Z.Iv.//Scientific Study and Research: Chemistry and Chemical Engineering, Biotechnology, Food Industry. 2019. V. 20. No 2. Pp. 303-311.

DETERMINATION OF STRUCTURAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF BREAD CRUMB OF RYE BREAD, DEVICE "STRUCTOMETER ST-2"

S.S. Sorokin, master's student; **A.I. Malets**, master's student; **A.A. Ulyanova**, master's student
Scientific adviser, M.V. Belova, candidate of biological sciences, associate professor

FSBEU HE Saratov SAU, Saratov, Russia, +79173073949, maletzalena@yandex.ru

This article discusses the influence of flour from light-grain rye varieties on the physical and mechanical properties of rye bread crumb. When using the rheological device "Structurometer-ST 2" it was found that the replacement of rye flour with flour from light-grained rye varieties not only improves the process of dough science, but also the quality indicators of the finished product as a whole.

Keywords: flour, white-grain rye, structuremeter, bread, baking, physical and mechanical properties.

СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

УДК 37.02

НЕКОТОРЫЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОБУЧЕНИЯ ПЕРЕВОДЧИКОВ: НА ПРИМЕРЕ ВУЗОВСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПИСЬМЕННЫМ РЕТРАНСЛЯЦИЯМ В РОССИИ И КАЗАХСТАНЕ

А.Н. Батыкова, соискатель кафедры методологии образования

Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени
Н.Г. Чернышевского, г. Саратов, Россия, assel_batykova@list.ru

Актуальные условия развития сферы гуманитарного образования в мире диктуют изменения традиционных представлений о деятельности переводчиков. Трансформациям подвергаются и пути идентификации успешности того или иного процесса ретрансляции. Целью текущей работы является анализ параметров оценивания процесса обучения переводчиков в рамках образовательных полей России и Казахстана. В статье освещаются универсальные требования к воспитанию ретрансляторов текстов письменной специфики и выкристаллизовываются необходимые именно для отмеченных стран критерии оптимизации контроля знаний, приобретаемых студентами. Важным выводом исследования предстает мысль о выделении ошибок на трех принципиально разных по функционально-речевой значимости уровнях – рамочно-смысловых, функционально-стилистических и внутрифразовых. Анализ данных ошибок образует перечень нормативных требований к качественному переводу, наиболее важные из которых также отмечены в статье. Автором статьи отмечается, что в ходе занятий по дисциплинам курса «Переводоведение» выявляется дефицит контрольных процедур, имитирующих профессиональную деятельность. Думается, что результаты исследования лежат на стыке теории и практики перевода и вносят вклад в активно развивающееся направление сопоставительного анализа национальных теорий и школ перевода.

Ключевые слова: письменный перевод, переводческая компетенция, принципы обучения переводу, критерии оценки обучения переводчиков, ошибки перевода

Для цитирования: Батыкова, А.Н. Некоторые критерии оценки обучения переводчиков: на примере вузовского обучения письменным ретрансляциям в России и Казахстане / А.Н. Батыкова // Сурский вестник. – 2019. – №4 (8). – С. 69-73.

В современных условиях трансформации геополитического поля, развития и углубления экономических контактов, а также эволюции информационных средств обмена информацией на разных языках претерпевают изменения и требования к переводу устных и письменных информационных текстов, которые описывают текущую ситуацию на мировом небосклоне. Меняются и традиционные представления о переводческой деятельности, усложняется профессиональная модель переводчика. Сегодня он предстает центральной фигурой международного общения и взаимопонимания, и всякий дефект в процессе обучения переводчиков оборачивается ущербом для взаимопонимания между народами и нациями. Отсюда вытекает необходимость детализации парадигмы оценки деятельности переводчика, исходя из заложенных в нем в ходе обучения навыков и умений по переработке иноязычной информации.

Целью данной статьи является обзор и выработка наиболее действенных оценочных составляющих процесса воспитания переводчиков на уровне универсальных категорий, а затем с проекцией на поле российского и казахстанского вузовского образования. При этом во главу угла будет поставлена работа с письменными текстами, т.к. именно они составляют основной корпус материалов для перевода как в общетематическом, так и узкопрофессиональном смыслах.

Ссылаясь на автореферат диссертации Е.В. Аликиной, констатируем: как любой другой вид профессиональной деятельности перевод имеет разветвленную «таксономию специализаций: переводчик-редактор, переводчик-синхронист, судебный переводчик и другие, которые группируются вокруг двух основных видов перевода – устный и письменный. В отличие от зарубежных вузов, где практикуется разделение профессий устного и письменного переводчика, российские образовательные стандарты регламентируют их совмещение в рамках образовательных программ» [Аликина 2017: 5-11]. Как в случае сужения области профессиональной деятельности, характерного для зарубежных переводческих школ, так и варианте универсальной переводческой подготовки в условиях российской системы высшего лингвистического образования, вполне актуален вопрос о разработке специальных методик обучения видам переводческой деятельности, но также важен и оценочный контекст.

Следует подчеркнуть, что в объемном срезе тексты устного и письменного планов, как правило, имеют крен в сторону последних, т.к. применение основных вспомогательных средств ретрансляции (словарей, пособий, электронных переводчиков) позволяет в этом случае реализовать две универсальных интенции:

- 1) более тщательно проработать текстовый массив,
- 2) редактировать перевод в более щадящем временном режиме.

Многими переводоведами России и Казахстана принято считать именно письменный перевод наиболее результативным с позиции «процентовки» смысловых корреляций ввиду определенного временного карт-бланша, который предоставляет данный вид ретрансляции переводчику, в частности при обращении к инструментам перевода.

Важным и, пожалуй, самым популярным и часто используемым инструментом переводчиков письменных текстов являются словари. Работе с ними тоже следует учить, по крайней мере, познать студентов с основными ресурсами, полезными для практического переводчика. В свете внедрения многоуровневой вузовской подготовки специалистов в переводоведении как в РФ (Российской Федерации), так и РК (Республике Казахстан) налицо недостаток аудиторных часов для такого рода занятий в отличие от передовых европейских переводоведческих школ. Данный факт обуславливает определенные проблемы и с оценкой качества словарей с позиции применимости в конкретном случае текстовой ретрансляции, т.к. в случае своевременного обращения к нужному словарю становится возможным передать исходный текст на языке перевода с большей точностью, достичь высокого уровня эквивалентности тексту оригинала.

Сам механизм письменного перевода текста заключается в неторопливой и поэтапной интерпретации текста по принципу «от общего к частному». При этом большинство методистов в сфере письменного перевода склоняются к главным правилам, которым должен научиться будущий переводчик – особенно, если текст «напичкан» специальной лексикой. Само качество перевода является лакмусом развития переводческих компетенций, что отражается в ФГОС ВПО РФ 3-го и последующих поколений и регламентирует следующие компетенции переводчика, которые и являются основными факторами оценки его работы:

- «умеет осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических, стилистических норм (ПК-12)»,
- «умеет осуществлять устный последовательный перевод и устный перевод с листа с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста (ПК-14)» (Цит. по [Зеленина 2011: 453-454]).

Исходя из выше сказанного, становятся понятными минимальные универсальные характеристики письменного перевода как качественного, который должен:

- верно отражать фактическую сторону оригинала (план содержания),
- адекватно доносить цель создания оригинала, его интенциональный контекст (прагматический компонент),
- максимально точно воспроизводить тон оригинала (стилистические особенности текста),

- доносить авторское отношение к излагаемому содержанию, учитывая корреляцию с возможными автобиографическими фактами.

Вслед за А.В. Штановым считаем верным утверждение о том, что «при разработке критериев оценки учебных переводов должно учитываться направление перевода с точки зрения исходного текста... Перевод с русского языка на иностранный и с иностранного языка на русский при объективной схожести протекающих речемыслительных действий имеют ряд принципиальных различий, позволяющих судить о необходимости разработки различных критериев оценки степени адекватности учебного перевода тексту оригинала. При переводе с русского языка на иностранный основная речевая проблема заключается не столько в восприятии исходного речевого произведения, сколько в принятии наиболее корректных с функционально-речевой точки зрения переводческих решений при построении текста перевода на иностранном языке» [Штанов 2006: 155-156].

Вопросу о выделении критериев оценки перевода и, соответственно, деятельности переводчика, которого обучают в рамках конкретного вуза, посвящено большое количество исследований как в отечественном (в том числе и в бывших союзных государствах), так и зарубежном переводоведении, а также смежных дисциплинах – лингвистике, например. Почетное место среди них занимают труды американских исследователей во главе с Ч. Стэнфилдом, чьи изыскания базируются на разработках американской службы ФБР и тестах на определение способности к качественному переводу. Так, он выделяет два глобальных универсальных компетентностных уровня перевода – точность и выразительность. Сегодня данные разработки подхватываются многими переводоведческими европейскими школами с позиции выработки, на наш взгляд, очень точного критерия оценки перевода – это наличия в нем ошибок, а на них, как известно, учатся. В частности, особый интерес педагогов-практиков составляет труд представителя испанской школы перевода А. Хуртадо. При оценивании качества деятельности переводчика она сосредотачивается на триаде ошибок:

- неверные интерпретации содержания текста,
- искаженные ретрансляции, которые негативно сказываются на процессе выражения содержания на языке перевода,
- неадекватные приемы, которые отрицательно сказываются на передаче главной или второстепенной функции исходного текста [Hurtado 1995: 49-56].

К сожалению, в рамках образовательного процесса в вузах России, а также Казахстана, который часто «вторит» методическому вектору передовых учебных заведений Москвы и Санкт-Петербурга, налицо дефицит числа аудиторных занятий, посвященных анализу ошибок при переводе, что, на наш взгляд, могло бы существенно оптимизировать качество деятельности многих ретрансляторов иноязычных текстов – в том числе и письменных. В этом свете отметим, что зачастую из поля внимания ученых-исследователей и методистов выпадает такая важная задача процесса идентификации ошибки, как обучающая, функционально-корректирующая. Система критериев оценки письменных работ должна быть направлена не только на выявление ошибки, но и на указание функционально-речевой «ценности» каждой конкретной ошибки с точки зрения достижения общей адекватности текста перевода исходному речевому произведению» [Штанов 2006].

Суммируя исследования ученых по проблеме оценки перевода, которые предлагают студенты в контексте выбранной преподавателем стратегии обучения, с позиции наличествующих ошибок в ходе ретрансляции, мы вслед за А.В. Штановым констатируем следующее: критерии оценки деятельности переводчика основываются на выделении ошибок на трех принципиально разных по функционально-речевой значимости уровнях:

1-й уровень ошибок – рамочная смысловая ошибка, куда входят: недочеты, связанные с синтаксической неточностью и калькированием без учета соответствующих моделей / парадигм грамматически верного перевода; стилистические ошибки первого порядка (фразовое калькирование, например); лексическая ошибка первого порядка (речь идет не о передаче отдельного понятия отдельным словом, а о развернутой лексической конструкции и ее неправильной интерпретации).

2-й уровень ошибок – функционально-стилистическая ошибка с наличием следующих «помазок»: выбор грамматической формы, не соответствующей актуальному функциональному стилю;

стилистическая, фразеологическая, терминологическая лексическая неточность, а также выбор единицы перевода, не соответствующей функциональному стилю исходного текста.

3-й уровень ошибок – находящиеся внутри фраз: языковая некомпетентность, единичная орфографическая ошибка и т.п. (см.: [Штанов 2006: 157]).

Каждый из отменных выше уровней оценки качества перевода по наличествующим в нем ошибкам пропорционально коррелирует с назначением штрафных баллов: так, первый уровень, как правило, имеет более значительную балльную нагрузку (до 1 балла), последний – меньшую. Такая система оценки обучения переводчика уже находит место в вузах России, в частности, в МГИМО МИД РФ, в РК ситуация несколько сложнее.

В рамках нашего исследования учет имеющихся ошибок переводчиков, а также аспекты работы над ними должны, на наш взгляд, составлять более значимую часть общей многоуровневой картины подготовки переводчиков на занятиях по соответствующим дисциплинам как в вузах России и Казахстана. При этом системная работа над данными ошибками в рамках набирающей популярность эрратологии (теории ошибок и переводческих несоответствий) может предстать в качестве отдельной дисциплины на многих уровнях обучения: в системах бакалавриата, магистратуры, переводческой практики, а также курсах повышения квалификации. Действительно, умение работать над собственными ошибками на конкретной теоретической базе – одно из тех, которые способствуют оптимизации переводческой деятельности с точки зрения соответствия его работы нормам перевода – еще одному краеугольному фактору оценки процесса ретрансляции.

Нормы перевода представляют собой совокупность требований, предъявляемых к качеству перевода и, соответственно, степени успешности деятельности самого переводчика. Так, корифей советского и российского переводоведения В.Н. Комиссаров предлагает различать пять видов нормативных требований к качественному переводу:

1) Эквивалентность (смысловая корреляция): означает необходимость как можно большей общности оригинала и перевода, но лишь в пределах, совместимых с другими нормативными требованиями.

2) Жанрово-стилистический компонент: определяет требования соответствия перевода доминантной функции и стилистическим особенностям типа текста, которому принадлежит перевод.

3) Нормы переводческой речи: обуславливают необходимость слежения за речью, т.е. соблюдать языковую норму и узус перевода.

4) Прагматическая норма перевода: здесь следует обеспечить прагматическую / целевую ценность перевода.

5) Конвенциональная норма – это требование максимальной близости перевода к оригиналу (см. [Комиссаров 2002]).

Указанные нормы, а также работа над ошибками в свете общей аудиторной нагрузки на занятиях будущих переводчиков и есть, на наш взгляд, должны конструировать тот фундамент, который определит качественную оценку ретрансляции в рамках уже системы обучения переводчиков в России и многих странах постсоветского пространства.

Делая вывод об аспекте оценивания перевода и, соответственно, деятельности переводчика в контексте постоянно обновляющихся требований к такой деятельности, следует подчеркнуть, что сложившаяся практика организации контроля качества перевода в вузах России и Казахстана в целом удовлетворительна, однако не лишена ряда недостатков, отмеченных выше.

Думается, что контроль преподавателя должен обязательно дополняться процедурами самоконтроля и взаимоконтроля для удовлетворения потребности студентов в самореализации в качестве субъекта обучения. В ходе занятий самого автора исследования его студентами было указано на дефицит в сложившейся практике проведения контрольных процедур, имитирующих профессиональную деятельность. Имеет место и неясность критериев существующей системы контроля, которая выразилась в сомнениях в объективности оценивания. Все это определяет важность анализа педагогических аспектов профессионального развития и образования переводчика в целом.

Литература.

1. Аликина Е.В. Концепция обучения устной переводческой деятельности в системе высшего лингвистического образования на основе интегративного подхода. Автореф.диссертации на соискание ученой степени доктора педагогических наук. Нижний Новгород. 2017. 45 с.
2. Зеленина Е.В. Критерии контроля качества учебных переводов. Известия ТулГУ. Серия. Гуманитарные науки. 2011. Вып. 1. С. 453-459.
3. Комиссаров В.Н. Современное переводоведение. Учебное пособие. М.: ЭТС, 2002. 326 с.
4. Штанов А.В. Критерии оценки учебных письменных переводов с русского языка на иностранный // Тезисы Пятой Международной научно-практической конференции. Проблемы обучения переводу в языковом вузе. 20-21 апреля 2006 года. - Москва, 2006. – С. 155-157.
5. Hurtado Albir A. La didáctica de la traducción. Evolución y estado actual // X Perspectivas de la Traducción, Universidad de Valladolid, 1995. P. 49-74.

**SOME CRITERIA FOR ASSESSING THE TRAINING OF TRANSLATORS:
ON THE EXAMPLE OF UNIVERSITY TRAINING IN WRITTEN
RETRANSMISSIONS IN RUSSIA AND KAZAKHSTAN**

A.N. Batykova, applicant of the Department of education methodology

Saratov National Research State University named after N.G. Chernyshevsky,
Saratov, Russia, assel_batykova@list.ru

Current conditions of the humanitarian education sphere development dictate changes in traditional ideas about the activities of translators. The identification ways of success of retransmission process are exposed to transformations. The aim of the current work is to analyze the parameters of evaluating the process of translators' training in the educational fields of Russia and Kazakhstan. The article highlights the universal requirements for texts of written specificity and crystallizes the criteria necessary for the mentioned countries to optimize the control of knowledge acquired by students. An important conclusion of the study is the idea of distinguishing errors at three fundamentally different levels of functional and speech significance – frame-semantic, functional-stylistic and intra-phrasal. Analysis of these errors forms a list of regulatory requirements for quality translation, the most important of which are also noted in the article. The author notes that during the classes in the disciplines of the course «Translation Studies» the deficit of control procedures simulating professional activity is revealed. It seems that the results of the study lie at the intersection of theory and practice of translation and contribute to the rapidly developing direction of comparative analysis of national translation theories and schools.

Keywords: translation, translation competence, principles of translation training, evaluation criteria of translators' training, translation errors
