

## ВОЗРОЖДЕНИЕ ТРАДИЦИЙ САРАТОВСКОГО ХЛЕБОПЕЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ СОВРЕМЕННЫХ БИОРЕСУРСОВ

Садыгова Мадина Карипулловна<sup>1</sup>, Догадин Анатолий Юрьевич<sup>1</sup>,  
Сибикеев Сергей Николаевич<sup>2</sup>, Шутарева Галина Ивановна<sup>2</sup>,  
Абушаева Асия Рафаильевна<sup>1</sup>, Белова Мария Владимировна<sup>1</sup>

3

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Вавиловский университет, г. Саратов, РФ

<sup>2</sup>ФГБНУ «ФАНЦ Юго-Востока», г. Саратов, РФ

**Аннотация.** В статье исследована смесительная способность муки из зерна мягкой и твердой пшеницы для производства Саратовского калача. В качестве объектов исследования сорта яровой твердой пшеницы лаборатории селекции и семеноводства яровой твердой пшеницы ФГБНУ «ФАНЦ Юго-Востока»: Елизаветинская, Луч 25, Гордеиформе 432; сорта мягкой пшеницы лаборатории генетики и цитологии ФГБНУ «ФАНЦ Юго-Востока»: Александрит и Фаворит; сорт мягкой пшеницы ФГБОУ ВО Вавиловский университет: Агро СП. Для установления оптимального соотношения муки из мягкой и твердой пшеницы для производства Саратовского калача муку из твердой пшеницы вносили в количестве 15 и 25% к общей массе муки. В работе оценили смесительную способность сортов яровой твердой пшеницы на основе результатов пробной выпечки, выявили смесительную ценность сортов твердой пшеницы и обосновали количественные соотношения компонентов (твердая пшеница - мягкая пшеница) в смесях.

Наилучшие органолептические показатели качества у вариантов, в рецептуре которых мука из мягкой пшеницы сорта Александрит в смеси с мукой из твердых пшениц сортов Елизаветинская и Луч 25 в соотношении 85:15, что и с экономической точки зрения выгодно, т.к. существуют сырьевые проблемы. Из сортов твердой пшеницы наиболее близкий по показателям качества к белотурке Луч 25

**Ключевые слова:** белотурка, мягкая пшеница, твердая пшеница, смесительная способность, удельный объем, формоустойчивость, время восстановления, Саратовский калач.

**Для цитирования:** Садыгова Мадина Карипулловна, Догадин Анатолий Юрьевич, Сибикеев Сергей Николаевич, Шутарева Галина Ивановна, Абушаева Асия Рафаильевна, Белова Мария Владимировна ВОЗРОЖДЕНИЕ ТРАДИЦИЙ САРАТОВСКОГО ХЛЕБОПЕЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ СОВРЕМЕННЫХ БИОРЕСУРСОВ / Садыгова Мадина Карипулловна, Догадин Анатолий Юрьевич, Сибикеев Сергей Николаевич, Шутарева Галина Ивановна, Абушаева Асия Рафаильевна, Белова Мария Владимировна // Агрофорсайт. 2024. № 1— Саратов: ООО «ЦеСАин», 2024. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Загл. с этикетки диска.

**Благодарности:** \_\_\_\_\_

**Финансирование:** исследование проводилось за счет собственных средств.

## REVIVAL OF TRADITIONS OF SARATOV BAKERY BASED ON MODERN BIORESOURCES

*Sadigova Madina Karipullovna<sup>1</sup>, Dogadin Anatoly Yurievich<sup>1</sup>, Sibikeev Sergey Nikolaevich<sup>2</sup>, Shutareva Galina Ivanovna<sup>2</sup>, Abushaeva Asiya Rafailievna<sup>1</sup>, Belova Maria Vladimirovna<sup>1</sup>*

**1**FGBOU HE Vavilov University, Saratov, Russian Federation

**2**FGBNU "FANC of the South-East", Saratov, Russian Federation

4

**Abstract.** *The article investigates the mixing ability of flour from soft and durum wheat grains for the production of Saratov kalach. As objects of research, varieties of spring durum wheat of the laboratory of breeding and seed production of spring durum wheat of the FSBI "FANTZ of the South-East": Elizavetinskaya, Luch 25, Gordeiforme 432; varieties of soft wheat of the Laboratory of Genetics and Cytology of the FSBI "FANTZ of the South-East": Alexandrite and Favorit; a variety of soft wheat of the Vavilov University: Agro SP. To establish the optimal ratio of flour from soft and durum wheat for the production of Saratov kalach, durum wheat flour was added in the amount of 15 and 25% to the total weight of flour, the mixing ability of spring durum wheat varieties was evaluated based on the results of trial baking, the mixing value of durum wheat varieties was revealed and the quantitative ratios of the components (durum wheat - soft wheat) in mixtures.*

*The best organoleptic quality indicators are for variants in the formulation of which flour from soft wheat of the Alexandrite variety is mixed with flour from durum wheat of the Elizavetinskaya and Luch 25 varieties in a ratio of 85:15, which is also economically advantageous, since there are raw material problems. Of the durum wheat varieties, Ray 25 is the closest in terms of quality to Beloturka*

**Keywords:** *white turkey, soft wheat, durum wheat, mixing capacity, specific volume, shape stability, recovery time, Saratov kalach.*

**Введение.** Знаменитый русский ученый К.А. Тимирязев писал в свое время: «...ломоть хлеба, хорошо испеченного пшеничного хлеба... составляет одно из величайших изобретений человеческого ума...» [10].

В настоящее время значительно расширился ассортимент употребляемых продуктов и на смену тяжелому ручному труду пришел автоматизированный процесс приготовления хлеба, отношение к хлебу стало иным. В рамках программы «Приоритет-2030» организован культурно-образовательный центр Музей Саратовского калача на базе Вавиловского университета, что позволяет расширить знания по истории Саратовского калача - старейшего вида белого хлеба в России; проводить практическое обучение студентов и разработать научно-обоснованный подход к возрождению традиций Саратовского хлебопечения.

Саратовский калач — символ Саратовской губернии. У Саратовского калача были свои секреты, сорт и помол пшеницы, смешивали муку твердых сортов пшеницы (25 % объема) с мукой мягких сортов (75 %), а также мастерство хлебопека, которые делали и делают его вкус неповторимым [11]. Оценку перспективности селекции твердой пшеницы хлебопекарного направления изучали и ученые Самарского НИИСХ. Но в их исследованиях соотношение муки из мягкой и твердой пшеницы 1:2 [12].

Саратовская область не только самая «пшеничная» в Поволжье - это родина лучших в России сортов твердых и сильных злаков. В старину для настоящего Саратовского калача годился только особый сорт пшеницы - знаменитая саратовская белотурка. Поставщики муки для пекарен охотились за этой мукой и переплачивали за белотурку дороже. Однако, к сожалению, в результате искусственного отбора сортов для селекции твердой пшеницы на макаронные цели, белотурка видоизменилась [3]. Поэтому необходимо подбор сырья для калача на основе современных биоресурсов Саратовской селекции.

**Цель** работы подбор сортов и оптимального соотношения муки из различных сортов твердой и мягкой пшеницы региональной селекции для возрождения традиций Саратовского хлебопечения. В задачу исследований входило:

- оценить смесительную способность сортов яровой твердой пшеницы на основе пробных выпечек в смесях с мягкой пшеницей;
- выявить смесительную ценность сортов твердой пшеницы и обосновать количественные соотношения компонентов (твердая пшеница - мягкая пшеница) в смесях на основе анализов качества полуфабрикатов и готовой продукции..

**Методология исследования.** Исследования проводились в лаборатории по хлебопекарному и кондитерскому производству кафедры «Технологии продуктов питания» Вавиловского университета.

В качестве объектов исследования сорта яровой твердой пшеницы лаборатории селекции и семеноводства яровой твердой пшеницы ФГБНУ «ФАНЦ Юго-Востока»: Елизаветинская, Луч 25, Гордеиформе 432; сорта мягкой пшеницы лаборатории генетики и цитологии ФГБНУ «ФАНЦ Юго-Востока»: Александрит и Фаворит; сорт мягкой пшеницы ФГБОУ ВО Вавиловский университет: Агро СП. Варианты опыта представлены в таблице 1. Для установления оптимального соотношения муки из

мягкой и твердой пшеницы для производства Саратовского калача муку из твердой пшеницы вносили в рецептуру в количестве 15 и 25% к общей массе муки.

Таблица 1- Варианты опыта

№ п/п	Сорта твердой пшеницы	Сорта мягкой пшеницы
1	Елизаветинская	Александрит
2		Агро СП
3		Фаворит
4	Луч 25	Александрит
5		Агро СП
6		Фаворит
7	Гордеиформе 432	Александрит
8		Агро СП
9		Фаворит
10	Пудов	Макфа

Качество полуфабрикатов и готовой продукции оценивали по общепринятым методикам. Способ приготовления теста – опарный. Опару готовили из муки твердой пшеницы (табл.2).

Таблица 2 – Показатели качества опары

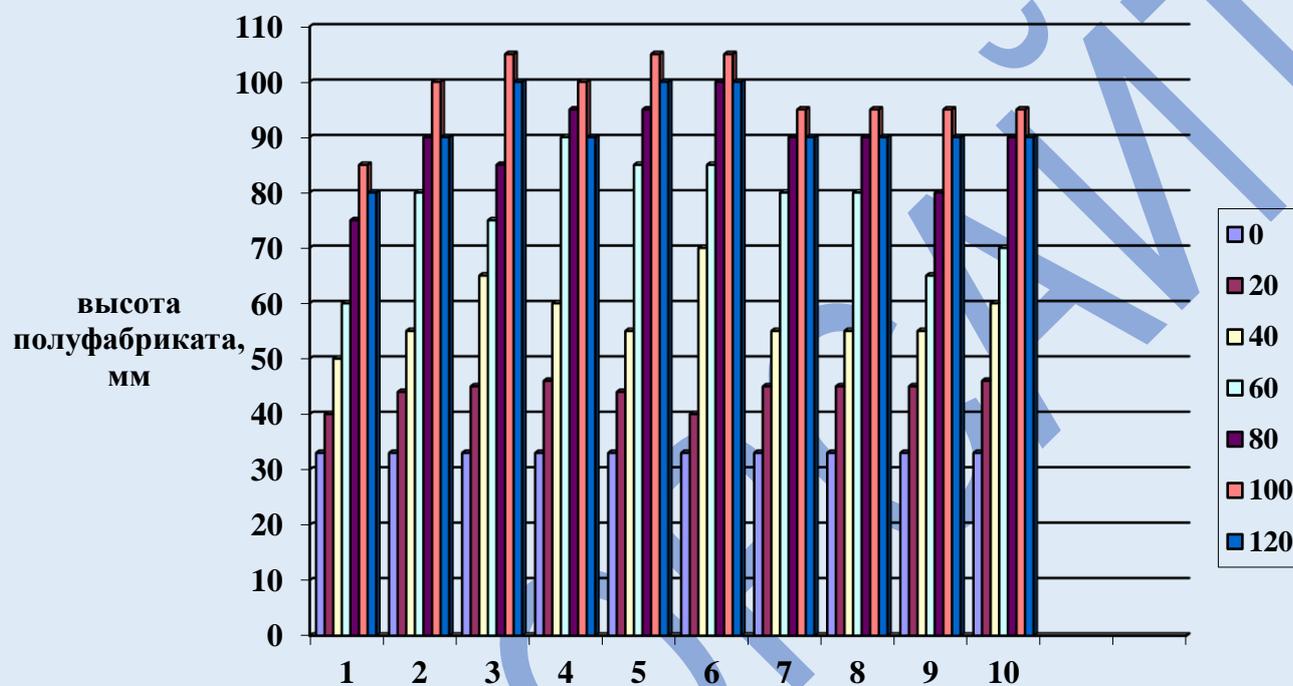
Сорт твердой пшеницы	15%		25%	
	Влажность, %	Кислотность, град	Влажность, %	Кислотность, град
Елизаветинская	56,2	4,2	44,2	2,0
Луч 25	57,4	3,8	44,8	2,8
Гордеиформе 432	56,2	4,2	43,6	2,2
Пудов	56,0	3,6	43,8	2,4

Как видно, из данных таблицы 2, при внесении муки из твердой пшеницы в количестве 15% влажность опары больше на 13-14% по сравнению с опарой из 25%, но при этом кислотность ниже 1,6—2,2 град.

Таблица 3– Производственная рецептура приготовления теста для калача

Наименование сырья и полуфабрикатов	Влажность (Wс),%	Содержание сухих веществ, (Ссв),%	Расход сырья и сухих веществ на приготовление п/ф, кг			
			густая опара		теста	
			м <sub>с</sub>	м <sub>св</sub>	м <sub>с</sub>	м <sub>св</sub>
Мука из твердой пшеницы	14,50	85,50	15,0	12,82	-	-
Мука из мягкой пшеницы	14,50	85,50	-	-	85,00	72,67
Дрожжевая суспензия (1:3)	93,75	6,25	6,0	0,37	-	-
Раствор соли (ρ=1,20кг/дм <sup>3</sup> )	74,0	26,0	-	-	5,76	1,49
Раствор сахара	50,0	50,0	-	-	4,80	2,40
Маргарин	16,0	84,0	-	-	2,00	1,68
Опара	45,0	55,0			23,98	13,19
Вода			2,98		38,86	74,75
Σ <sub>1</sub>			21,00	13,19	121,54	91,43
Σ <sub>2</sub>			23,98		160,40	
Температура начальная, °С			28-30		29-31	
Продолжительность брожения, мин			210-240		40-50	
Кислотность конечная, град			2,5-3,0		2,5	

В ходе брожения полуфабриката определяли его бродильную активность по высоте подъема (рис.1, 2).



варианты опыта

**Рисунок 1– Бродильная активность полуфабрикатов вариантов опыта при содержании в рецептуре муки из твердой пшеницы 15%:** 1- Александрит+Елизаветинская; 2- АгроСП+Елизаветинская; 3- Фаворит+Елизаветинская; 4- Александрит+Луч25; 5- АгроСП+Луч25; 6- Фаворит+Луч25; 7 Александрит+Гордеиформе 432; 8-АгроСП+Гордеиформе 432; 9- Фаворит+Гордеиформе 432; 10 – Макфа+Пудов.

Из данных диаграммы 1 видно, что при соотношении муки из мягкой и твердой пшеницы 85:15 наиболее интенсивно процесс брожения протекает в вариантах с сортами мягких пшениц Александрит, Фаворит в смеси с сортом твердой пшеницы Луч 25. Однако, наиболее высокая скорость брожения у варианта с сортом мягкой пшеницы Александрит в смеси с сортом твердой пшеницы Луч 25.



**Рисунок 2– Внешний вид полуфабрикатов:** 1- Александрит+Елизаветинская; 2- АгроСП+Елизаветинская; 3- Фаворит+Елизаветинская; 4- Александрит+Луч25; 5- АгроСП+Луч25; 6-Фаворит+Луч25; 7- Александрит+Гордеиформе 432; 8-АгроСП+Гордеиформе 432; 9-Фаворит+Гордеиформе 432; 10 – Макфа+Пудов

Как видно, из рисунка 2, цвет полуфабриката на основе муки из мягкой пшеницы сорта Фаворит желтый, а у контрольного варианта из муки торговых марок Пудов и Макфа – серо-желтый. Расстойка сформованных тестовых заготовок 65-70 мин, выпечка при пароувлажнении и температуре начальной 220°C в течение 7 мин, затем в течении 35 мин при 180°C.

Из данных диаграммы 3 видно, что при соотношении муки из мягкой и твердой пшеницы 75:25 наиболее интенсивно процесс брожения протекает также в вариантах с сортами мягких пшениц Александрит в смеси с сортом твердой пшеницы Луч 25.

Остывшие готовые изделия оценивали по органолептическим показателям (рис.3, 4).

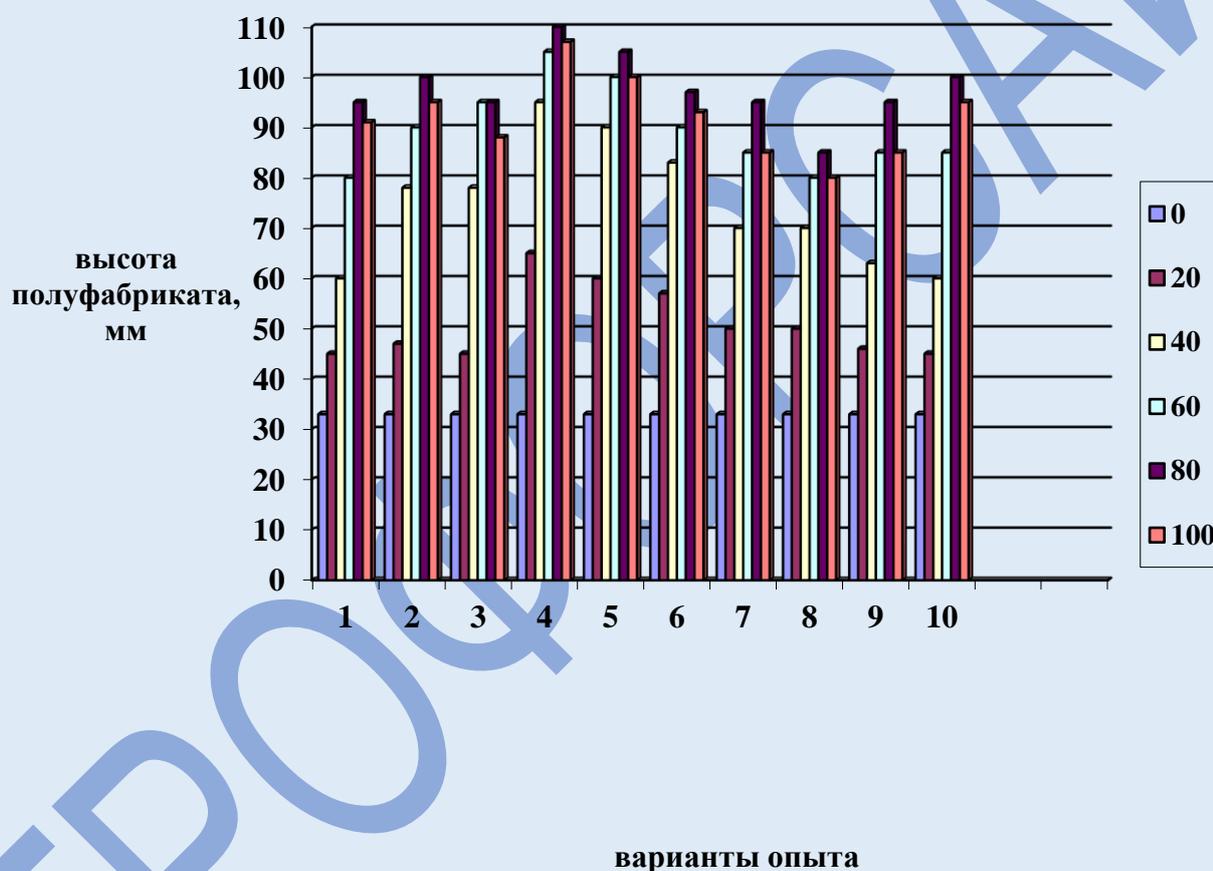
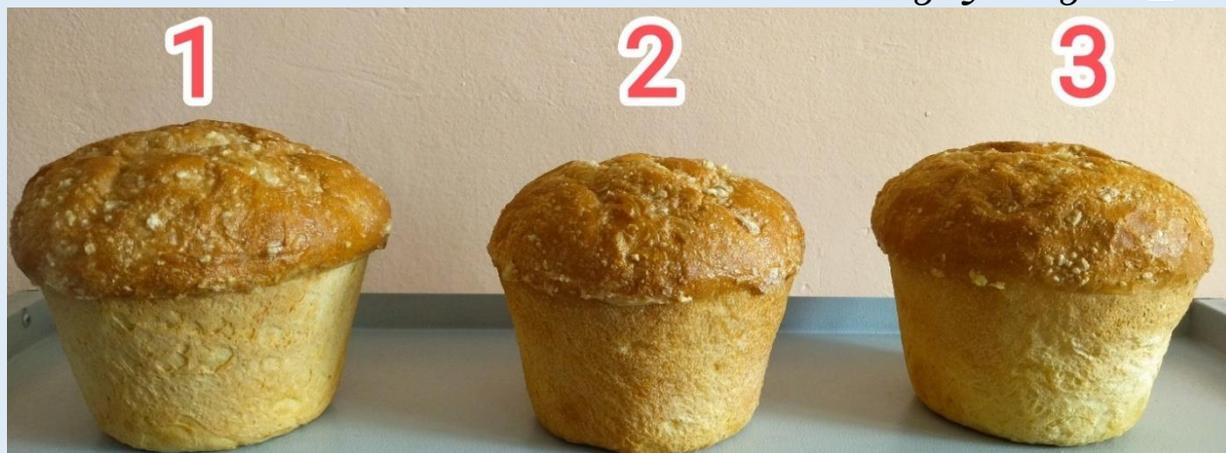
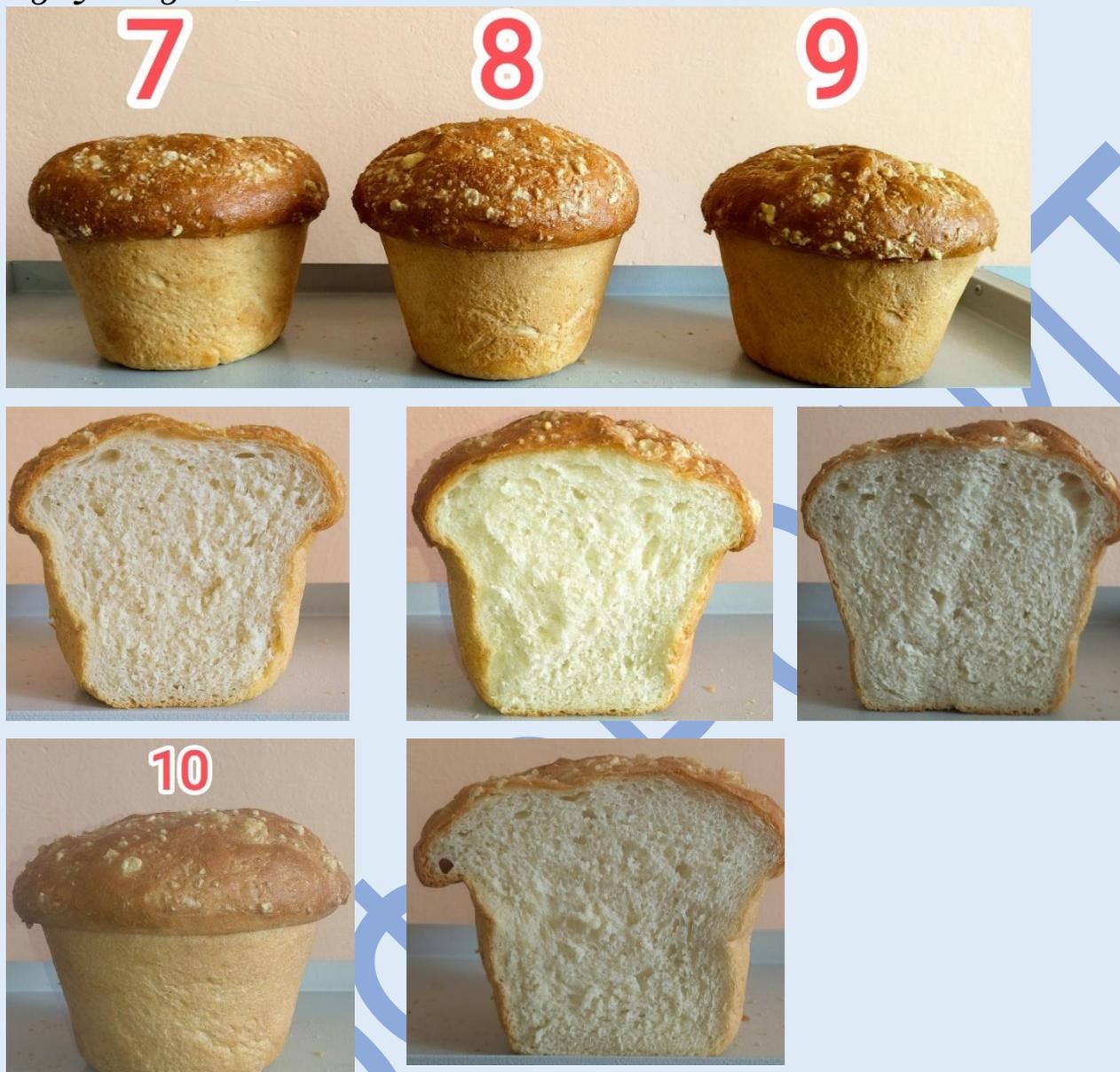


Рисунок 3– Бродильная активность полуфабрикатов вариантов опыта при содержании в рецептуре муки из твердой пшеницы 25%: 1- Александрит+Елизаветинская; 2- АгроСП+Елизаветинская; 3- Фаворит+Елизаветинская; 4- Александрит+Луч25; 5- АгроСП+Луч25; 6- Фаворит+Луч25; 7 Александрит+Гордеиформе 432; 8-АгроСП+Гордеиформе 432; 9- Фаворит+Гордеиформе 432; 10 – Макфа+Пудов



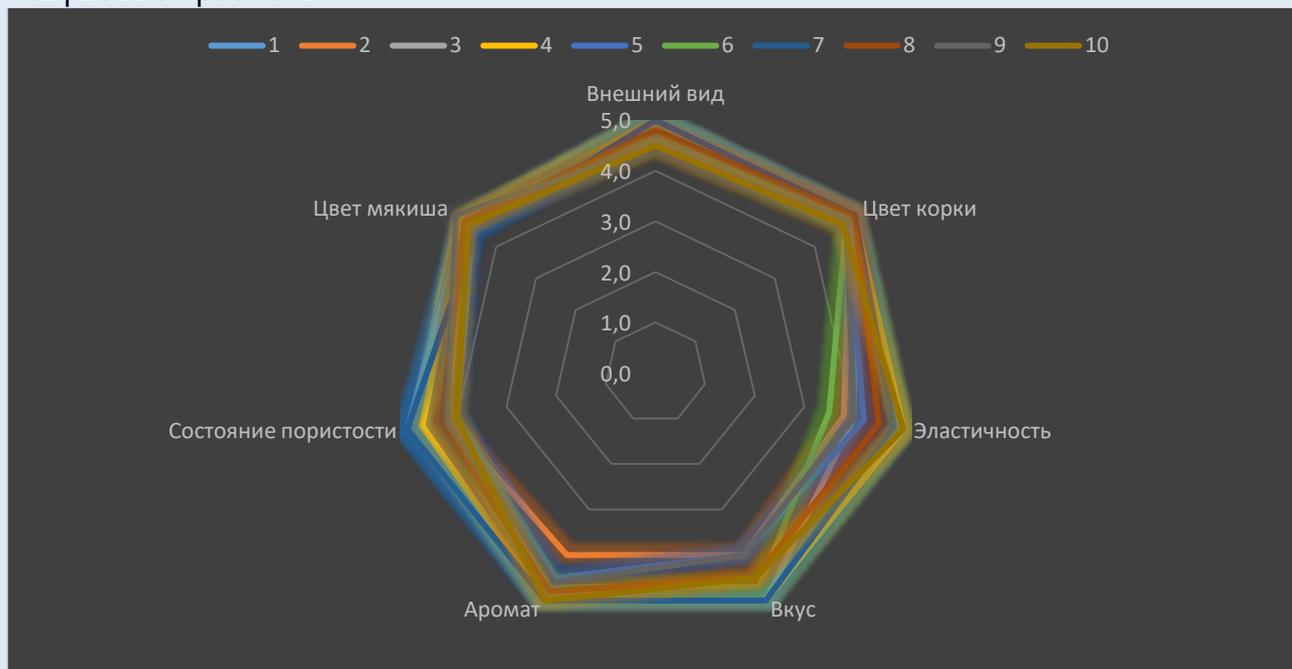


**Рисунок 4 – Внешний вид изделий и в разрезе:** 1- Александрит+Елизаветинская; 2- АгроСП+Елизаветинская; 3- Фаворит+Елизаветинская; 4- Александрит+Луч25; 5- АгроСП+Луч25; 6- Фаворит+Луч25; 7 Александрит+Гордеиформе 432; 8-АгроСП+Гордеиформе 432; 9- Фаворит+Гордеиформе 432; 10 – Макфа+Пудов

На рисунке 4 по цвету мякиша особенно выделяются калачи из муки мягкой пшеницы сортов Агро СП и Фаворит в смеси с сортом твердой пшеницы Луч 25 (варианты 5, 6), цвет мякиша которых самый светлый, а у калача из муки мягкой пшеницы сорта Агро СП в смеси с мукой из твердой пшеницы сорта Гордеиформе 432 (8 вариант) цвет мякиша светло-желтый.

Как видно, из данных рисунков 3 и 4, наилучшие органолептические показатели качества у вариантов, в рецептуре которых мука из мягкой пшеницы сорта Александрит в смеси с мукой из твердых пшениц сортов Елизаветинская и Луч 25, при этом стоит отметить, что аромат изделий сдобный, вкус приятный, гармоничный, особенно, в

соотношении 85:15, что и с экономической точки зрения выгодно, т.к. существуют сырьевые проблемы.



**Рисунок 5 – Органолептические показатели качества калача по вариантам опыта:**

1- Александрит+Елизаветинская; 2- АгроСП+Елизаветинская; 3- Фаворит+Елизаветинская; 4- Александрит+Луч25; 5- АгроСП+Луч25; 6-Фаворит+Луч25; 7 Александрит+Гордеиформе 432; 8- АгроСП+Гордеиформе 432; 9-Фаворит+Гордеиформе 432; 10 – Макфа+Пудов.

Увеличение объемов производства твердых сортов пшеницы обсудили 21 января 2022 года в Минсельхозе России. В 2021 году в России собрано 75,9 млн тонн пшеницы, в том числе твердых сортов культуры всех классов, по предварительной оценке, получено порядка 735 тыс. тонн, что на 2,3% выше показателя 2020 года. Порядка 80% валового сбора приходится на Алтайский край, Оренбургскую, Челябинскую, Омскую, Саратовскую, Самарскую и Волгоградскую области.

Планомерное увеличение площадей в сочетании с ростом урожайности позволит в ближайшей перспективе нарастить производство культуры до 1 млн тонн. А к 2025 году, по оценке экспертов, этот показатель может достичь 1,8 млн тонн, в том числе за счет внедрения интенсивных сортов и технологий в зоне возделывания [2].

И физико-химические показатели по вариантам опыта доказывают, что из сортов мягкой пшеницы наиболее подходит для производства Саратовского калача сорт Александрит, у которого высокая смесительная способность. Из сортов твердой пшеницы предпочтительнее сорт Луч 25 (табл.4).

Влажность мякиша изделий при соотношении муки из мягкой и твердой пшеницы 85:15 выше на 1,2-5,8%, кислотность мякиша в пределах требований НД.

Показатель пористости высокий у всех вариантов опыта, что подтверждает приведенные в исторических справках информацию, что это «хлеб особого вкуса и свойств, которым много лет славилась Саратовская губерния».

Таблица 4– Физико-химические показатели качества готовых изделий

Варианты опыта		соотношение муки из мягкой и твердой пшеницы 85:15			
Мука из сорта мягкой пшеницы	Мука из сорта твердой пшеницы	Влажность мякиша, %	Кислотность мякиша, град	Пористость, %	Упек, %
Александрит	Елизаветинская	42,4	3,2	77,7	8,7
	Луч 25	42,4	2,0	80,1	8,4
	Гордеиформе 432	48,8	1,4	84,8	8,7
Агро СП	Елизаветинская	43,0	0,8	78,2	8,9
	Луч 25	41,2	0,6	77,9	8,7
	Гордеиформе 432	43,4	0,6	77,7	8,4
Фаворит	Елизаветинская	43,4	0,6	80,7	8,7
	Луч 25	43,0	0,8	76,8	8,4
	Гордеиформе 432	44,0	0,6	78,0	8,7
Макфа	Пудов	43,2	0,8	73,1	8,6
Варианты опыта		Соотношение муки из мягкой и твердой пшеницы 75:25			
Мука из сорта мягкой пшеницы	Мука из сорта твердой пшеницы	Влажность мякиша, %	Кислотность мякиша, град	Пористость, %	Упек, %
Александрит	Елизаветинская	41,6	3,0	81,7	8,6
	Луч 25	41,0	1,6	81,1	9,1
	Гордеиформе 432	42,2	1,4	85,1	8,2
Агро СП	Елизаветинская	42,4	1,4	78,7	8,7
	Луч 25	43,0	1,6	77,7	8,4
	Гордеиформе 432	42,8	1,4	70,5	8,6
Фаворит	Елизаветинская	40,8	2,0	76,4	8,2
	Луч 25	42,2	2,2	74,5	8,4
	Гордеиформе 432	41,4	1,4	80,5	8,7
Макфа	Пудов	43,8	1,4	78,0	8,6

Пористость в значительной степени влияет на удельный объем хлеба. На рисунке 6 представлена диаграмма зависимости удельного объема калача от соотношения муки из мягкой и твердой пшениц разных сортов.

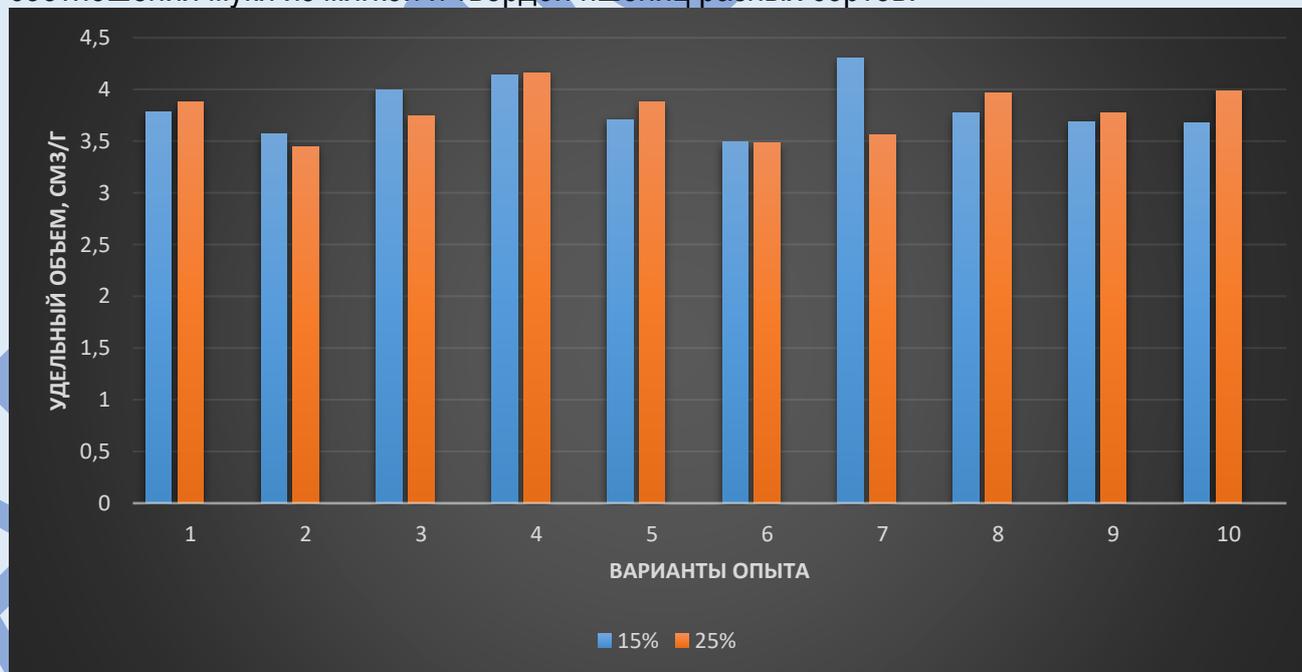
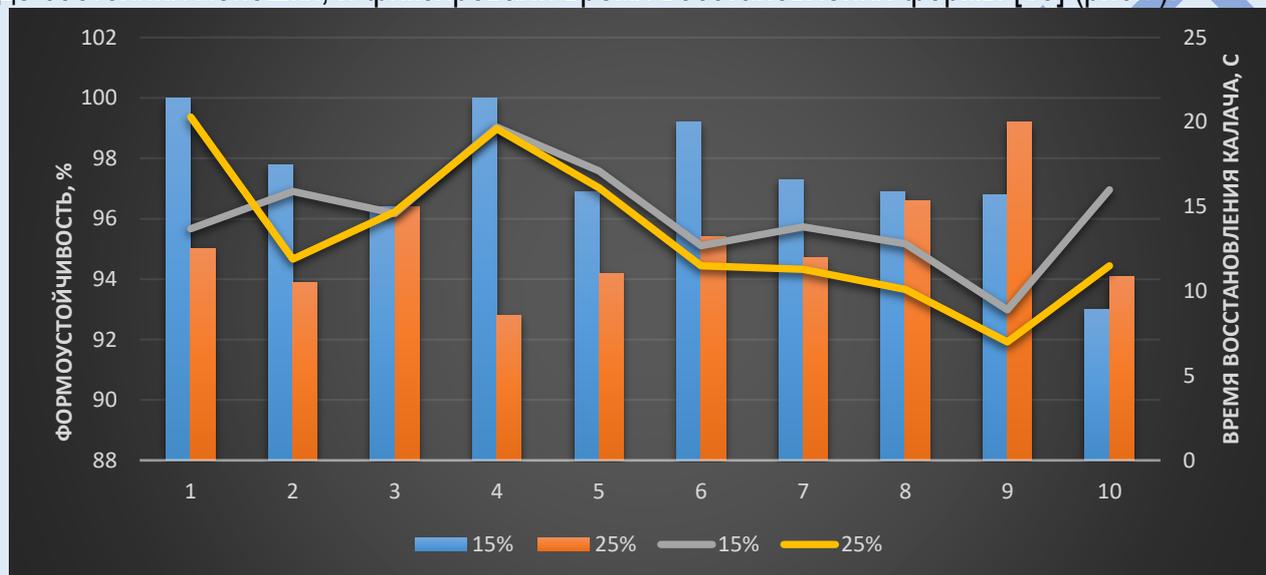


Рисунок 6 - Удельный объем калача по вариантам опыта:

1- Александрит+Елизаветинская; 2- АгроСП+Елизаветинская; 3- Фаворит+Елизаветинская; 4- Александрит+Луч25; 5- АгроСП+Луч25; 6-Фаворит+Луч25; 7 Александрит+Гордеиформе 432; 8- АгроСП+Гордеиформе 432; 9-Фаворит+Гордеиформе 432; 10 – Макфа+Пудов.

Для калача показатель удельный объем имеет важное значение. Наибольший удельный объем при соотношении муки из мягкой и твердой пшеницы 85:15 сортов Александрит и Гордеиформе 432. Стоит отметить, что удельный объем незначительно уступает при смеси сортов Александрит и Луч 25 при любом соотношении.

Для проверки качества калача, накрывали калач полотенцем, сжимали изделие до состояния лепешки, и фиксировали время восстановления формы [13] (рис.7).



**Рисунок 7 - Измерение упругих свойств калача**

1- Александрит+Елизаветинская; 2- АгроСП+Елизаветинская; 3- Фаворит+Елизаветинская; 4- Александрит+Луч25; 5- АгроСП+Луч25; 6-Фаворит+Луч25; 7 Александрит+Гордеиформе 432; 8- АгроСП+Гордеиформе 432; 9-Фаворит+Гордеиформе 432; 10 – Макфа+Пудов.

Как видно, из данных диаграммы, на 99-100% восстанавливают форму калачи из смесей Александрит и Елизаветинская (85:15), Агро СП и Елизаветинская (85:15), Агро СП и Гордеиформе 432 (85:15), Фаворит и Гордеиформе 432 (75:25), при этом у последнего варианта время восстановления самое быстрое 7 с по сравнению с другими, следовательно, упругие свойства изделия высокие у этого образца. Пшеница твердая содержит больше белка глина, который отвечает за растяжимость теста [6,7], что очень важно для улучшения упругих свойств Саратовского калача.

Варианты из муки торговых марок Макфа и Пудов независимо от соотношения муки из мягкой и твердой пшениц имеют самый низкий показатель формоустойчивости - 93-94%.

Поэтому при подборе сырья необходимо соблюдать все современные подходы к качеству. Эффективное и рациональное применение зерновых культур может обеспечиваться соединением всех этапов производства в единую аграрно-пищевую технологическую цепь, в которой конечный продукт определяет требования к сырью [4-7].

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы: органолептические и физико-химические показатели качества, удельный объем и формоустойчивость лучшие у варианта, в рецептуре которого мука из мягкой пшеницы сорта Александрит, и мука из твердой пшеницы Луч 25, при этом оптимальные упругие

свойства изделия. Оптимальное соотношение 85:15, что и с экономической точки зрения выгодно для рационального использования сырьевых ресурсов.

Работа выполнена в рамках научно-практического договора ФГБОУ ВО Вавиловский университет и ФГБНУ «ФАНЦ Юго-Востока» по теме: «Научно-практическое обоснование производства Саратовского калача на основе смесительной способности регионального ресурсного потенциала» от 20.10.2022 г.

#### Список источников

1. Алтухов, А.И. Производству высококачественной пшеницы необходима государственная поддержка/ А.И. Алтухов// Научно – производственный журнал «Зернобобовые и крупяные культуры» №3(23)2017 г. – С.15-23.
2. В России увеличат посевные площади под пшеницей твердых сортов [электронный ресурс] – режим доступа: <https://glavagronom.ru/news/v-rossii-uvlichat-posevnye-ploshchadi-pod-tverdoy-pshenicey> - дата обращения 27.04.2023 г
3. Гапонов. С.Н. Основные достижения и направления селекции яровой твердой пшеницы в ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»/ С.Н. Гапонов и др.//Зерновое хозяйство России, 2017. - №. 4 (52). – С. 17-21.
4. Мелешкина Е. П. Современные аспекты качества зерна пшеницы / Е. П. Мелешкина // Аграрный вестник Юго-Востока. – 2009. – № 3(3). – С. 4-7.
5. Мелешкина Е.П. Нужно ли нам качество зерна. // Хлебопродукты. - 2011. - № 6.- С. 12-16; оконч.- №7.- С. 10-13.
6. Мелешкина, Е.П. Современные методы, средства и нормативы в области оценки качества зерна и зернопродуктов: Сборник материалов 13-й Всероссийской научно-практической конференции (06-10 июня 2016 г., г. Анапа) / КФ ФГБНУ «ВНИИЗ». – Анапа, 2016. – С. 4-9.
7. Мелешкина, Е.П. О новых подходах к качеству пшеничной муки /Е.П. Мелешкина//Контроль качества продукции. - 2016. -№11.-С. 13-18.
8. Мясникова М.Г., Мальчиков П.Н., Шаболкина Е.Н., Анисимкина Н.В., Розова М.А., Чахеева Т.В. Результаты селекции твердой пшеницы в России на содержание каротиноидных пигментов в зерне. Зерновое хозяйство России. 2019. –№ 6 –37-40
9. Садыгова, М.К. Технологический потенциал зерна яровой твердой пшеницы Саратовской селекции/ М.К. Садыгова и др.// Техника и технология пищевых производств. 2021. - Т. 51. - № 4.- С. 759-767.
10. Саратовский калач [электронный ресурс] – режим доступа: <https://www.tursar.ru/page-joy.php?j=2292> – дата обращения 06.02.2023 г
11. Трекина, Н.П. Влияние муки из зерна твердой пшеницы на реологические свойства полуфабриката хлебопекарного производства/ Н.П. Трекина и др.// Известия вузов. Пищевая технология, 2022. - №4 (388). – С.77-80
12. Шаболкина, Е. Н. Возможность использования зерна твёрдой пшеницы для хлебопечения / Е. Н. Шаболкина, П. Н. Мальчиков, М. Г. Мясникова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2015. — № 22.2 (102.2). — С. 27-29. — URL: <https://moluch.ru/archive/102/23425/> (дата обращения: 18.12.2021).
13. Шамшитова, Д.С. Сравнительная оценка качества пшеничной муки для производства Саратовского калача/ Д.С. Шамшитова и др.//Сурский вестник, 2021. - № 4(16). – С. 74-79
14. Biesiekierski JR. What is gluten? Journal of Gastroenterology and Hepatology. 2017;32:78–81. <https://doi.org/10.1111/jgh.13703>

#### References

1. Altukhov, A.I. The production of high-quality wheat requires government support / A.I. Altukhov// Scientific and production magazine “Pulse and cereal crops” No. 3(23) 2017 – pp. 15-23.

2. In Russia, the area under durum wheat will be increased [electronic resource] - access mode: <https://glavagronom.ru/news/v-rossii-uvlichat-posevnye-ploshchadi-pod-tverdoy-pshenicey> - access date 04/27/2023 G
3. Gaponov. S.N. The main achievements and directions of selection of spring durum wheat at the Federal State Budgetary Institution "Research Institute of Agriculture of the South-East" / S.N. Gaponov and others // Grain farming of Russia, 2017. - No. 4 (52). - pp. 17-21.
4. Meleshkina E. P. Modern aspects of the quality of wheat grain / E. P. Meleshkina // Agrarian Bulletin of the South-East. - 2009. - No. 3(3). - P. 4-7.
5. Meleshkina E.P. Do we need grain quality? // Bread products. - 2011. - No. 6. - P. 12-16; final - No. 7. - pp. 10-13.
6. Meleshkina, E.P. Modern methods, means and standards in the field of assessing the quality of grain and grain products: Collection of materials of the 13th All-Russian Scientific and Practical Conference (06-10 June 2016, Anapa) / KF FGBNU "VNIIZ". - Anapa, 2016. - pp. 4-9.
7. Meleshkina, E.P. On new approaches to the quality of wheat flour / E.P. Meleshkina//Product quality control. - 2016. - №11.-S. 13-18.
8. Myasnikova M.G., Malchikov P.N., Shabolkina E.N., Anisimkina N.V., Rozova M.A., Chakheeva T.V. Results of durum wheat selection in Russia for the content of carotenoid pigments in grain. Grain farming in Russia. 2019. -№ 6 -37-40
9. Sadigova, M.K. Technological potential of spring durum wheat grain of Saratov selection / M.K. Sadigova and others // Equipment and technology of food production. 2021. - T. 51. - No. 4. - P. 759-767.
10. Saratov Kalach [electronic resource] – access mode: <https://www.tursar.ru/page-joy.php?j=2292> – access date 02/06/2023
11. Trekina, N.P. The influence of durum wheat flour on the rheological properties of semi-finished bakery products / N.P. Trekina and others // News of universities. Food technology, 2022. - No. 4 (388). - P.77-80
12. Shabolkina, E. N. Possibility of using durum wheat grain for baking / E. N. Shabolkina, P. N. Malchikov, M. G. Myasnikova. — Text: immediate // Young scientist. — 2015. — No. 22.2 (102.2). - pp. 27-29. — URL: <https://moluch.ru/archive/102/23425/> (access date: 12/18/2021).
13. Shamshitova, D.S. Comparative assessment of the quality of wheat flour for the production of Saratov Kalach / D.S. Shamshitova and others//Sursky Bulletin, 2021. - No. 4(16). - pp. 74-79
14. Biesiekierski JR. What is gluten? Journal of Gastroenterology and Hepatology. 2017;32:78–81. <https://doi.org/10.1111/jgh.13703>

#### **Информация об авторе (авторах)**

**Садыгова Мадина Карипулловна**, д.т.н., профессор кафедры «Технологии продуктов питания» ФГБОУ ВО Вавиловский университет, г. Саратов, РФ ORCID 0000-0002-9918-852X. Электронная почта: [sadigova.madina@yandex.ru](mailto:sadigova.madina@yandex.ru) тел. 8-906-304-96-70

**Догадин Анатолий Юрьевич**, научный сотрудник музея «Саратовский калач», г. Саратов, РФ

**Сибикеев Сергей Николаевич**, д.б.н., ведущий научный сотрудник лаборатории генетики и цитологии ФГБНУ «ФАНЦ Юго-Востока», г. Саратов, РФ

**Шутарева Галина Ивановна**, к.с.-х.н., ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства яровой твердой пшеницы ФГБНУ «ФАНЦ Юго-Востока», г. Саратов, РФ

**Абушаева Асия Рафаильевна**, ассистент кафедры «Технологии продуктов питания» ФГБОУ ВО Вавиловский университет, г. Саратов, РФ.

**Белова Мария Владимировна**, к.б.н., доцент кафедры «Технологии продуктов питания» ФГБОУ ВО Вавиловский университет, г. Саратов, РФ.

#### **Information about the author**

Sadygova Madina Karipullovna, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Food Technology, Vavilov University, Saratov, Russia ORCID 0000-0002-9918-852X. Email address: [sadigova.madina@yandex.ru](mailto:sadigova.madina@yandex.ru) tel. 8-906-304-96-70

Anatoly Y. Dogadin, Researcher at the Saratov Kalach Museum, Saratov, Russia

Sibikeev Sergey Nikolaevich, Doctor of Biological Sciences, Leading researcher at the Laboratory of Genetics and Cytology of the FSBI "FANC of the South-East", Saratov, Russia

*Агрофорсайт 1\_2024*

*Agroforesight 1\_2024*

Shutareva Galina Ivanovna, Candidate of Agricultural Sciences, Leading researcher at the Laboratory of Breeding and Seed production of spring durum wheat, FGBNU "FANC of the South-East", Saratov, Russia

Abushaeva Asiya Rafailyevna, Assistant of the Department of "Food Technology", Vavilov University, Saratov, Russia.

Belova Marya Vladimirovna Candidate of Biological Sciences of the Department of "Food Technology", Vavilov University, Saratov, Russia

***Вклад авторов:***

М.К. Садыгова – аналитический обзор литературных источников, анализ экспериментальных данных, корректировка рукописи. С.Н. Сибикеев, Г.И. Шутарева, М.В. Белова – администрирование и разработка концепции исследования, корректировка рукописи. А.Ю. Догадин, А.Р. Абушаева – проведение экспериментальных исследований.

***Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.***