

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің **Ғылым жаршысы (пәнаралық)** = **Вестник науки** Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина (междисциплинарный). - 2022. - №2 (113). – Ч.1. - С.24-34

ВЗАИМОСВЯЗЬ ЦВЕТОВЫХ РАЗЛИЧИЙ МУКИ И ЗЕРНА С ЗОЛЬНОСТЬЮ И СИЛОЙ МУКИ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Крадецкая Оксана Олеговна

ТОО «Научно-производственный центр
зернового хозяйства им.А.И.Бараева»
Акмолинская область, Шортандинский район,
п. Научный, ул. Бараева 15
E-mail: oksana_cwr@mail.ru

Чилимова Ирина Владимировна

ТОО «Научно-производственный центр
зернового хозяйства им.А.И.Бараева»
Акмолинская область, Шортандинский район,
п. Научный, ул. Бараева 15
E-mail: coronela@mail.ru

Дашкевич Светлана Михайловна
кандидат с/х наук,

ТОО «Научно-производственный центр
зернового хозяйства им.А.И.Бараева»
Акмолинская область, Шортандинский район,
п. Научный, ул. Бараева 15
E-mail: vetka-da@mail.ru

Утебаев Марал Уралович,
магистр химии,

ТОО «Научно-производственный центр
зернового хозяйства им.А.И.Бараева»
Акмолинская область, Шортандинский район,
п. Научный, ул. Бараева 15
E-mail: chemplant@mail.ru

Каиржанов Елжас Конспекович,
магистр с/х культур

ТОО «Научно-производственный центр
зернового хозяйства им.А.И.Бараева»
Акмолинская область, Шортандинский район,
п. Научный, ул. Бараева 15

Аннотация

Исследования проводили в ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева», в лаборатории биохимии и технологической оценки качества с/х культур. Приведены экспериментальные данные цветовых характеристик, зольности зерна и муки, реологических свойств теста 19 сортов яровой мягкой пшеницы, выращенных в условиях Акмолинской области. Сорты предоставлены на изучение отделом селекции пшеницы. Изучение мукомольных свойств сортов и качества муки, полученной из их зерна, является актуальной задачей, которая требует всесторонних исследований. В ходе исследований установлены закономерности изменения цвета муки и зерна в зависимости от зольности и силы муки изучаемых сортов. На основе сопоставления корреляционных связей, характеризующих полученные зависимости, обоснован выбор показателей для оценки качества муки и зерна мягкой пшеницы. Полученные результаты являются научно-практической основой для прогноза получения муки высшего сорта по цвету зерна, а также зольности и удельной работе деформации теста.

Ключевые слова: зольность; изменчивость; корреляция; мягкая пшеница; сила муки; удельная работа деформации теста; цвет.

Введение

Основные аспекты деления рыночного зерна на классы – это вид пшеницы, сезон посева, текстура зерна, окраска зерна. Один из главных товароведческих признаков качества муки – белизна, являющаяся главной характеристикой многих продуктов питания. Белизна муки из зерна сортов мягкой пшеницы, обуславливает цвет выходной продукции, а именно муки и хлеба [1-3]. Следовательно, считаем, что изучение мукомольных свойств сортов и качества муки, полученной из их зерна, является актуальной задачей, которая требует всесторонних исследований [4-8]. Лабораторный размол зерна является трудоемким технологическим процессом, заключающимся в большом

количестве операций, каждая из которых оказывает влияние на пищевую ценность и качество конечных продуктов (Беркутова Н. и др., 2010) [9]. Изменились условия, технологии выращивания зерна, выведены новые сорта, которые требуют полного изучения. Согласно ГОСТ 26574-2017 муку пшеничную в зависимости от белизны или зольности и других показателей подразделяют на сорта: экстра, высший, крупчатка, первый, второй и обойная. Сорт муки показывает на степень размола зерна. Чем мельче размол, тем выше сорт муки. В стандарте отмечается, что мука должна обладать характерным для пшеничной муки цветом, свойственным ей вкусом и запахом [10].

Зольность и белизна являются взаимосвязанными показателями качества муки, поскольку оба характеризуют степень очистки муки от отрубных частиц (внешних слоев зерна). Самые высокие показатели белизны и самую низкую зольность имеет мука низких выходов (высокосортная мука). Такая мука состоит практически из одного эндосперма и содержит относительно небольшое количество минеральных веществ и красящих пигментов. Данные показатели имеют существенное значение для практического хлебопечения, поскольку дают возможность судить о ее сортности. Следует иметь в виду, что мука, полученная из некоторых сортов, имеет склонность к потемнению, т.е. в процессе переработки из белой муки получается сероватый хлеб. Показатель цвета является так же особенностью сорта. Основная часть пигментов и минеральных веществ накапливается во внешних слоях зерна, и удаляется при размоле зерна с отрубями. Кремовый оттенок муке придают пигменты каротиноиды. Эти пигменты легко разрушаются под воздействием кислорода воздуха или под воздействием других окислителей, применяемых для искусственного отбеливания муки, поэтому при хранении мука становится более светлой. Пигменты, придающие окраску внешним слоям зерна, имеют более высокую химическую устойчивость. При размоле эти пигменты попадают в муку и придают ей грязновато-серый

оттенок. Потемнение муки связано с особенностями химического состава муки. Из светлой муки получается хлеб с более светлым мякишем. Такой хлеб нравится потребителям и пользуется большим спросом [11-13].

Зольность – это количество минеральных веществ в муке. Высший сорт муки отличается низкой зольностью. Чем ниже сорт муки, тем больше в ней оболочек, алейронового слоя и зародыша и, следовательно, тем выше ее зольность. Зольность муки зависит не только от количества содержащихся в муке минеральных веществ, но и от других причин: от сорта и места его произрастания [14].

По ГОСТ 27558-87 Мука и отруби. Метод определения цвета. Определение цвета муки проводят визуально, что, по нашему мнению, считается недостаточно точной оценкой, ввиду многих факторов (освещение помещения, восприятие цвета оператора и т.д.). В связи с этим более точным и объективным и современным методом определения цвета продукции является применение колориметров на основе стандартных методик, так определение белизны муки определяют по ГОСТ 26361-2013 «Мука. Метод определения белизны» на белизномере марок РЗ-БПЛ-Ц, РЗ-БПЛ-ЦМ, СКИБ-М, БЛИК-РЗ и др. Так же для определения белизны в системе Lab применяют колориметры фирмы Konica Minolta [15]. Хлебная пшеничная мука имеет значения около 90 единиц. Значение b^* — это сине-желтая координата

цветности, она может изменяться от -60, чистый синий, до +60, чистый желтый. Обычные значения b^* для муки из мягкой пшеницы составляют около 9,5 ед. [16].

Материалы и методы

Цель исследований - установить диапазон цветовых различий муки и зерна, зольности, силу муки (удельную работу деформации теста) различных сортов мягкой пшеницы, выращенных в условиях Акмолинской области. Рассчитать и показать изменчивость признаков и зависимость между изучаемыми показателями.

Исследования проводили в ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева», в лаборатории биохимии и технологической оценки качества с/х культур. Объектом исследований служило зерно и мука 19 сортов яровой мягкой пшеницы, предоставленное на анализ отделом селекции яровой мягкой пшеницы. Была проведена цветовая характеристика зерна и муки, а так же зольность и реологические свойства теста.

Для получения шрота зерна пшеницы была использована лабораторная мельница 3100 (Pertem, Швеция), муку получали путем размала на мельнице CD 1 (Chopin, Франция). Цветовые характеристики зерна и муки определяли с использованием колориметра CR-300 фирмы Konica Minolta (Япония). Прибор позволяет производить цветовые изменения света, отраженного от объекта в цветовых координатах, объективное выражение

параметров цвета выполнено в цветовом пространстве $L^*a^*b^*$ (мера яркости, которая варьирует от 0, до 100). Значения лабораторной системы Lab близки к восприятию человеческого глаза. Для достоверности данных была проведена калибровка пластины белого эталона, измерения проводились в тех же температурных условиях, что и измерения показаний муки и зерна, одним исполнителем. Измерения цвета были сняты измерительным модулем со стеклом, экспериментальным путем установлено, что снятые показания не зависят от толщины слоя измеряемого продукта.

Зольности муки определяли в лабораторных условиях, путем сжигания (озоления) навески муки в муфельной печи серии ПМ-12 (Санкт-Петербург) в соответствии с ГОСТ 27494-87 «Мука и отруби. Методы определения зольности» [17].

Определение реологических свойств теста проводили с помощью альвеографа Chopin по ГОСТ Р 51415-99. Метод основан на замесе теста постоянной влажности и приготовлении из теста проб для испытания стандартной толщины после расстойки, раздувании их воздухом в форме пузыря и нанесении на график различий в давлении внутри пузыря по времени. Оценку свойств теста проводили по форме полученных диаграмм.

Корреляционный статистический анализ данных проводили с использованием пакета программ «Agros-2.11».

Результаты

На рисунке 1 представлена оценка качества муки и зерна яровой мягкой пшеницы по показателям цвет, зольность и сила муки сортов яровой мягкой пшеницы.



Получение муки на мельнице CD 1



Определение содержания зольности в зерне и муке в муфельной печи ПМ-12



Измерение цвета на колориметре CR- 300



Определение удельной работы деформации теста (силы муки) на альвеографе

Рисунок 1 - Оценка качества муки и зерна яровой мягкой пшеницы по показателям цвет, зольность и сила муки

В таблице 1 приведены результаты измерения цветовых характеристик, зольность муки и зерна, реологические свойства теста мягкой пшеницы различных сортов выращенных в условиях Акмолинской области.

Таблица 1 - Результаты измерения цветовых характеристик и зольность зерна и муки сортов яровой мягкой пшеницы, урожай 2021 года

Сорт	Цвет по CR- 300		Зольность, %		Удельная работа деформации теста, W.e.a.	P/L	
	муки	зерна	муки	зерна			
Астана	L=	91,32	41,17	0,73	1,86	231	0,72

	a=	-0,74	4,87				
	b=	10,83	11,62				
Акмола 2	L=	91,84	41,18	0,64	1,84	294	0,97
	a=	-1,05	4,92				
	b=	11,39	11,66				
Целинная юбилейная	L=	91,41	40,83	0,65	1,71	286	0,82
	a=	-1,01	4,72				
	b=	11,81	11,35				
Аль-Фараби	L=	91,34	41,32	0,68	1,84	220	0,75
	a=	-0,64	4,90				
	b=	10,88	11,47				
Таймас	L=	91,87	40,75	0,71	1,83	319	1,19
	a=	-0,48	5,02				
	b=	10,07	11,66				
Шортандинская 2012	L=	91,70	41,30	0,68	1,78	330	1,10
	a=	-0,88	4,90				
	b=	11,36	11,90				
Тәуелсіздік 20	L=	91,71	41,09	0,64	1,91	270	1,28
	a=	-1,00	4,92				
	b=	11,65	11,65				
Шортандинская 2014	L=	92,16	41,84	0,65	1,71	295	0,75
	a=	-0,83	5,09				
	b=	10,95	11,96				
Шортандинская 95 улучшенная	L=	91,80	41,74	0,71	1,91	298	0,50
	a=	-0,69	4,73				
	b=	10,70	11,62				
Асыл Сапа	L=	91,53	42,44	0,71	1,76	386	1,02
	a=	-0,70	4,66				
	b=	10,96	11,96				
Омская 35	L=	92,20	41,91	0,70	1,82	307	0,59
	a=	-0,54	5,04				
	b=	9,90	11,80				
Омская 36	L=	92,12	41,31	0,68	1,80	441	1,40
	a=	-0,53	4,99				
	b=	9,68	11,36				
Омская 38	L=	91,64	42,08	0,61	1,83	442	0,91
	a=	-1,91	4,55				
	b=	16,19	11,66				
Омская 31	L=	92,10	40,99	0,61	1,81	294	0,89
	a=	-0,81	5,10				
	b=	10,89	11,72				
Омская 18	L=	92,04	40,88	0,54	1,81	462	1,73
	a=	-0,78	4,94				
	b=	10,45	11,58				
Боевчанка	L=	91,47	41,80	0,59	1,87	480	1,22
	a=	-0,38	4,98				
	b=	9,98	11,75				
Тобольская 2	L=	92,10	41,39	0,53	1,75	327	2,03
	a=	-0,61	4,91				
	b=	9,72	11,52				

Уралосибирская	L=	92,59	43,29	0,62	1,85	403	1,56
	a=	-1,04	4,85				
	b=	11,38	12,61				
Лицамера	L=	91,58	41,39	0,68	1,58	333	0,94
	a=	-0,92	4,77				
	b=	12,1	11,52				
среднее		91,82	41,51	0,65	1,80	338	1,07
максимум		92,59	43,29	0,73	1,91	480	2,03
минимум		91,32	40,75	0,53	1,58	220	0,50

В ходе исследований отмечено, чем меньше количество золы, тем показатель белизны (L) больше, что соответствует литературным данным, приведенным в статье. С наибольшим показателем L отмечены сорта Урал-Сибирская (L= 92,59), Омская 35 (L= 92,20), Шортандинская 2014 (L= 92,16). По двум показателям выделены сорта Тобольская 2 (L= 92,10; 0,53%) и Омская 18 (L= 92,04; 0,54%).

Обсуждение

Реологические свойства теста, определяемые на альвеографе в значительной мере зависят от состояния белково-протеиназного комплекса муки и определяют показатели качества хлебобулочных изделий. При определенном соотношении упругости к растяжимости теста (P/L) (от 0,8 до 2,00) с увеличением силы муки увеличивается объем хлеба. Изучаемые показатели колебались в широких пределах, что по нашим предположением является особенностью сорта от 220 W.e.a. до 480 W.e.a. P/L от 0,50 до 2,03. Отмечена хорошая сбалансированность упругости к растяжимости теста по всем изучаемым сортам и в среднем показатель составил 1,07.

Согласно ГОСТ 26574-2017 большинство изученных сортов отнесены к 1 сорту муки. Так же следует предположить, что установленные цветовые различия изучаемых образцов могут являться особенностью сорта. Диапазон различий между показателями составил: содержание золы в муке находилось в пределах от 0,53% до 0,73%, зольность зерна составила от 1,58% до 1,91%, белизна муки от 91,32 ед. до 92,59 ед.

Проведенные нами исследования позволили установить математическую модель связи цветовых характеристик, зольности и удельной работы деформации теста [18,19]. С помощью корреляционного анализа определены связи по изучаемым показателям (таблица 2).

Проведенный корреляционный анализ показал, что между признаками «цвет зерна» и «цвет муки» установлена средняя положительная взаимосвязь $r = 0,36$ и «удельная работа деформации теста» к «цвету зерна» $r = 0,35$. Очень слабая корреляция отмечена у всех показателей по отношению к зольности зерна: $r = 0,04$ (цвет муки), $r = 0,08$ (цвет зерна), $r = 0,11$ (зольность муки). Соотношение

зольности муки и цвета муки и зерна имеет отрицательную корреляцию $r = - 0,41$; $- 0,06$. В обратной (отрицательной) зависимости находилась сила муки (удельная работа деформации теста) с зольностью муки и зерна,

т.е. чем выше зольность, тем ниже будет удельная работа деформации теста. Установлена тесная отрицательная связь между соотношением упругости и растяжимости теста на альвеографе P/L и зольностью муки $r = - 0,70$.

Таблица 2 – Корреляционные связи параметров качества зерна и муки, теста сортов яровой мягкой пшеницы

	Цвет муки	Цвет зерна	Зольность муки	Зольность зерна	удельная работа деформации теста, W.e.a.	P/L
Цвет муки	1,00					
Цвет зерна	0,36	1,00				
Зольность муки	-0,41	-0,06	1,00			
Зольность зерна	0,04	0,08	0,11	1,00		
удельная работа деформации теста, W.e.a.	0,26	0,35	-0,46	-0,004	1,00	
P/L	0,40	0,01	-0,70	-0,03	0,51	1,00

Заключение

Полученные результаты являются научно-практической основой для прогноза получения муки высшего сорта по цвету зерна, а также зольности и удельной работе деформации теста. В результате корреляционного анализа установлена зависимость между изучаемыми показателями. В ходе анализа установлена средняя положительная взаимосвязь между

признаками «цвет зерна» и «цвет муки» $r = 0,36$ и «удельная работа деформации теста» к «цвету зерна» $r = 0,35$. В обратной (отрицательной) зависимости находится сила муки (удельная работа деформации теста) с зольностью муки и зерна, как и соотношение P/L $r = - 0,70$.

Благодарность

Исследования проводились при финансовой поддержке бюджетной программы Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан: BR10764908 «Разработать систему земледелия возделывания сельскохозяйственных культур (зерновых, зернобобовых, масличных и технических культур) с применением элементов технологии возделывания, дифференцированного питания, средств защиты растений и техники для рентабельного производства на основе сравнительного исследования различных технологий возделывания для регионов Казахстан»

Список литературы

1 Штейнберг, Т. С. Оперативный контроль качества муки из зерна твёрдой пшеницы по показателю "цвет" взамен показателя "зольность" [Текст] / Т. С. Штейнберг, Л. И. Семикина, О. В. Морозова, // Хлебопродукты. - 2014. - № 12. - С. 54-57.

2 Хашагульгова, М. А. Влияние технологических приемов на качество пшеничной муки [Текст] / М. А. Хашагульгова, У. А. Хашагульгов, О. О. Гетоков, // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. - 2019. - № 4. - С. 32-36.

3 Крупнова, О. В. О сопоставлении качества зерна яровой и озимой пшеницы в связи с делением на рыночные классы (обзор) [Текст] / О. В. Крупнова // Сельскохозяйственная биология. - 2013. - № 1. - С. 15-21.

4 Кравченко, Н. С. Качественные показатели зерна и муки сортов и линий озимой мягкой пшеницы [Текст] / Н. С. Кравченко и др. // Зерновое хозяйство России. - 2018. - № 5. - С. 6-10.

5 Preedy V. R., Watson R. R. (ed.). Flour and breads and their fortification in health and disease prevention. - Academic press, 2019.

6 Finnie S., Atwell W. A. Wheat Flour: 1. Wheat; 2. Milling; 3. Composition of Commercial Flour; 4. Wheat Nutrition; 5. Wheat and Flour Testing; 6. Specifying "Quality" Flour; 7. Products from Hard Wheat Flour; 8. Products from Soft Wheat Flour; 9. Pasta, Noodle, and Breakfast Cereal Products. - AACCI International, 2016. - P. 1-11.

7 Tronsmo K. M. et al. Wheat protein quality in relation to baking performance evaluated by the Chorleywood bread process and a hearth bread baking test // Journal of Cereal Science. - 2003. - Т. 38. - № 2. - P. 205-215.

8 Khatkar B. S., Bell A. E., Schofield J. D. The dynamic rheological properties of glutes and gluten sub-fractions from wheats of good and poor bread making quality // Journal of Cereal Science. - 1995. - Т. 22. - № 1. - P. 29-44.

9 Беркутова, Н. Мукомольные свойства зерна перспективных сортов озимой пшеницы [Текст] / Н. Беркутова, Б. Сандухадзе, О. Кондратьева, Д. Беркутова // Хлебопродукты. 2010. № 11. С. 51-53.

10 Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия [Текст]: ГОСТ 26574 - 2017. - Введ. 2019-01 -01. - М.: Стандартинформ, 2018. - II, 12 с.

11 <http://hlebinfo.ru/tema - 6 - zolnost - i - belizna - pshenichnoy - muki - potemnenie - pshenichnoy - muki.html> (электронный ресурс).

12 Galanakis C. M. (ed.). Trends in wheat and bread making - Academic Press, 2020. P - 1-91.

13 Rosell C. M. Trends in science of doughs and bread quality // Flour and Breads and their Fortification in Health and Disease Prevention. - Academic Press, 2019. - P. 333-343.

14 Эргашева, Х. Б. Требования, предъявляемые к качеству муки во всём мире [Текст] / Х. Б. Эргашева, Ш. Ж. Юлдашева // International Journal of Advanced Technology and Natural Sciences. - 2021. - Т. 2. - № 2. - С. 18-23.

15 Selimović A. et al. The effect of baking temperature and buckwheat flour addition on the selected properties of wheat bread // Croatian journal of food science and technology. - 2014. - Т. 6. - № 1. - P. 43-50.

[16 https://maswheat.ucdavis.edu/protocols/Lr19](https://maswheat.ucdavis.edu/protocols/Lr19) (электронный ресурс).

17 Мука и отруби. Методы определения зольности [Текст]: ГОСТ 27494-1987. - Введ. 1989-01 -01. - М.: Стандартиформ, 2007. - I, 4 с.

18 Hatcher D. W., Kruger J. E. Simple phenolic acids in flours prepared from Canadian wheat: relationship to ash content, color, and polyphenol oxidase activity / Cereal Chemistry. - 1997. - Т. 74. - № 3. - P. 337-343.

19 Кулинич, В. А. Корреляционная связь качественных показателей озимой мягкой пшеницы в условиях северного Казахстана [Текст] / В. А. Кулинич, В. А. Чудинов // Редакционная коллегия. - 2015. - с. 40.

References

1 Shtejnberg, T. S. Operativnyj kontrol' kachestva muki iz zerna tvyordoj pshenicy po pokazatelyu " cvet" vzamen pokazatelya " zol'nost'" [Tekst] / T. S. Shtejnberg, L. I. Semikina, O. V. Morozova, // Hleboprodukty. - 2014. - № 12. - S. 54-57.

2 Hashagul'gova, M. A. Vliyanie tekhnologicheskikh priemov na kachestvo pshenichnoj muki [Tekst] / M. A. Hashagul'gova, U. A. Hashagul'gov, O. O. Getokov, // Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Pishchevaya tekhnologiya. - 2019. - № 4. - S. 32-36.

3 Krupnova, O. V. O sopostavlenii kachestva zerna yarovoj i ozimoj pshe-nicy v svyazi s deleniem na rynochnye klassy (obzor) [Tekst] / O. V. Krupnova // Sel'skohozyajstvennaya biologiya. - 2013. - № 1. - S. 15-21.

4 Kravchenko, N. S. Kachestvennye pokazateli zerna i muki sortov i linij ozimoj myagkoj pshenicy [Tekst] / N. S. Kravchenko i dr. // Zernovoe hozyajstvo Rossii. - 2018. - № 5. - S. 6-10.

5 Preedy V. R., Watson R. R. (ed.). Flour and breads and their fortification in health and disease prevention. - Academic press, 2019.

6 Finnie S., Atwell W. A. Wheat Flour: 1. Wheat; 2. Milling; 3. Composition of Commercial Flour; 4. Wheat Nutrition; 5. Wheat and Flour Testing; 6. Specifying " Quality" Flour; 7. Products from Hard Wheat Flour; 8. Products from Soft Wheat Flour; 9. Pasta, Noodle, and Breakfast Cereal Products. - AACCC International, 2016. - R. 1-11.

7 Tronsmo K. M. et al. Wheat protein quality in relation to baking performance evaluated by the Chorleywood bread process and a hearth bread baking test //Journal of Cereal Science. - 2003. - Т. 38. - № 2. - R. 205-215.

8 Khatkar B. S., Bell A. E., Schofield J. D. The dynamic rheological properties of glutes and gluten sub-fractions from wheats of good and poor bread making quality // Journal of Cereal Science. - 1995. - Т. 22. - № 1. - R. 29-44.

9 Berkutova, N. Mukomol'nye svoystva zerna perspektivnyh sortov ozi-moj pshenicy [Tekst] / N. Berkutova, B. Sanduhadze, O. Kondrat'eva, D. Berkutova // Hleboprodukty. 2010. № 11. S. 51-53.

- 10 Muka pshenichnaya hlebopekarnaya. Tekhnicheskie usloviya [Tekst]: GOST 26574 - 2017. - Vved. 2019-01 -01. - M.: Standartinform, 2018. - II, 12 s.
- 11 <http://hlebinfo.ru/tema-6-zolnost-i-belizna-pshenichnoy-muki-po-temnenie-pshenichnoy-muki.html> (elektronnyj resurs).
- 12 Galanakis C. M. (ed.). Trends in wheat and bread making - Academic Press, 2020. R - 1-91.
- 13 Rosell C. M. Trends in science of doughs and bread quality // Flour and Breads and their Fortification in Health and Disease Prevention. - Academic Press, 2019. - R. 333-343.
- 14 Ergasheva, H. B. Trebovaniya, pred'yavlyaemye k kachestvu muki vo vsyom mire [Tekst] / H. B. Ergasheva, Sh. Zh. Yuldasheva // International Journal of Advanced Technology and Natural Sciences. - 2021. - T. 2. - № 2. - S. 18-23.
- 15 Selimović A. et al. The effect of baking temperature and buckwheat flour addition on the selected properties of wheat bread // Croatian journal of food science and technology. - 2014. - T. 6. - № 1. - R. 43-50.
- 16 <https://maswheat.ucdavis.edu/protocols/Lr19> (elektronnyj resurs).
- 17 Muka i otrubi. Metody opredeleniya zol'nosti [Tekst]: GOST 27494-1987. - Vved. 1989-01 -01. - M.: Standartinform, 2007. - I, 4 s.
- 18 Hatcher D. W., Kruger J. E. Simple phenolic acids in flours prepared from Canadian wheat: relationship to ash content, color, and polyphenol oxidase activity / Cereal Chemistry. - 1997. - T. 74. - № 3. - R. 337-343.
- 19 Kulinich, V. A. Korrelyacionnaya svyaz' kachestvennyh pokazatelej ozi-moj myagkoj pshenicy v usloviyah severnogo Kazahstana [Tekst] / V. A. Kulinich, V. A. Chudinov // Redakcionnaya kollegiya. - 2015. - s. 40.

ӘР ТҮРЛІ ЖҰМСАҚ БИДАЙ СОРТТАРЫНЫҢ ҰНЫ МЕН ДӘНІ ТҮС АЙЫРМАШЫЛЫҒЫНЫҢ ҰНЫНЫҢ КҮЛІ ЖӘНЕ КҮШІМЕН БАЙЛАНЫСЫ

Крадецкая Оксана Олеговна

*«А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы
ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС
Ақмола облысы, Шортанды ауданы,
Научный кенті, Бараев көшесі 15
E-mail: oksana_cwr@mail.ru*

Чилимова Ирина Владимировна

*«А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы
ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС
Ақмола облысы, Шортанды ауданы,
Научный кенті, Бараев көшесі 15
E-mail: coronela@mail.ru*

*Дашкевич Светлана Михайловна,
а/ш ғылымдарының кандидаты
«А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы
ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС
Ақмола облысы, Шортанды ауданы,
Научный кенті, Бараев көшесі 15
E-mail: vetka-da@mail.ru*

*Утебаев Марал Оралұлы,
химия магистрі
«А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы
ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС
Ақмола облысы, Шортанды ауданы,
Научный кенті, Бараев көшесі 15
E-mail: chemplant@mail.ru*

*Қайыржанов Елжас Қонспекұлы,
а/ш ғылымдарының магистрі
«А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы
ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС
Ақмола облысы, Шортанды ауданы,
Научный кенті, Бараев көшесі 15
E-mail: yelzhas_90@mail.ru*

Түйін

Зерттеулер "А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы" ЖШС ауыл шаруашылығы дақылдарының сапасын технологиялық бағалау және биохимия зертханасында жүргізді. Ақмола облысы жағдайында өсірілген жаздық жұмсақ бидай 19 сортының түс сипаттамасы, астық пен ұнның күлділігі, реологиялық қасиеттерінің эксперименттік деректері келтірілген. Сорттар зерттеуге бидай селекциясы бөлімінен ұсынылған. Сорттардың ұнға тартылу қасиеттері және ұнның сапасын бағалау жан-жақты зерттеуді қажет ететін өзекті мәселе болып табылады. Зерттеу барысында сараланған сорттардың ұн күлі мен күшіне байланысты ұн мен дән түсінің өзгеру заңдылықтары анықталды. Алынған тәуелділіктерді сипаттайтын корреляциялық байланыстарды салыстыру негізінде жұмсақ бидай ұны мен дәнінің сапасын бағалау үшін көрсеткіштерді таңдау негізделген. Алынған нәтижелер астықтың түсіне, сондай-ақ күлділігі және қамырдың пішінсіздену жұмысына сәйкес жоғары сұрыпты ұнды алуды болжау үшін ғылыми-практикалық негіз болып табылады.

Кілт сөздер: күлділік; өзгергіштік; корреляция; жұмсақ бидай; ұнның күші; қамырдың пішінсіздену; жұмысы.

**THE RELATIONSHIP OF THE COLOR DIFFERENCES OF FLOUR AND
GRAIN WITH THE ASH CONTENT AND FLOUR STRENGTH OF SOFT
WHEAT VARIOUS VARIETIES**

Kradetskaya Oxana Olegovna

*“Scientific and Production Center of
Grain Farming named after A.I. Barayev” LLP
Akmola region, Shortandy district,
Nauchnyi set., Barayev str., 15
E-mail: oksana_cwr@mail.ru*

Chilimova Irina Vladimirovna

*“Scientific and Production Center of
Grain Farming named after A.I. Barayev” LLP
Akmola region, Shortandy district,
Nauchnyi set., Barayev str., 15
E-mail: coronela@mail.ru*

Dashkevich Svetlana Mikhailovna,
PhD in Agricultural sciences

*“Scientific and Production Center of
Grain Farming named after A.I. Barayev” LLP
Akmola region, Shortandy district,
Nauchnyi set., Barayev str., 15
E-mail: vetka-da@mail.ru*

Utebayev Maral Uralovich,
Master of Chemical sciences

*“Scientific and Production Center of
Grain Farming named after A.I. Barayev” LLP
Akmola region, Shortandy district,
Nauchnyi set., Barayev str., 15
E-mail: chemplant@mail.ru*

Kairzhanov Elzhas Konspekovich,
Master of Agricultural sciences

*“Scientific and Production Center of
Grain Farming named after A.I. Barayev” LLP
Akmola region, Shortandy district,
Nauchnyi set., Barayev str., 15
E-mail: yelzhas_90@mail.ru*

Abstract

The research was carried out in the “Scientific and Production Center of Grain Farming named after A.I. Barayev” LLP, in the laboratory of biochemistry and technological assessment of the quality of agricultural crops. Experimental data on the color characteristics, ash content of grain and flour, rheological properties of the dough of 19 varieties of spring soft wheat grown in the Akmola region are presented. Varieties are provided for study by the department of soft breeding. The study of the milling properties of varieties and the quality of flour obtained from their grain is a relevant objective that requires comprehensive research. In the course of the research, the regularities of changing the color of flour and grain depending on the ash content and flour strength of the studied varieties were established. Based on the comparison of correlations characterizing the obtained dependencies, the choice of indicators for assessing the quality of flour and soft wheat grain is justified. The results obtained are the scientific and practical basis for predicting the production of flour of the highest grade by grain color, as well as ash content and specific work of dough deformation.

Key words: ash-content; variability; correlation; soft wheat; flour strength; specific work of dough deformation; color.