

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) = Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина (междисциплинарный). - 2020. - №2 (105). - С.59-69

## ВЛИЯНИЕ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ (*TriticumaestivumL.*) НА ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ СВОЙСТВА В УСЛОВИЯХ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Крадецкая О.О., Чилимова И.В.  
Утебаев М.У., магистр химии  
ТОО «Научно-производственный центр  
зернового хозяйства им.А.И.Бараева»  
Акмолинская область, Шортандинский район,  
п. Научный, ул. Бараева 15  
[oksana\\_cwr@mail.ru](mailto:oksana_cwr@mail.ru)*

### **Аннотация**

В статье приведены данные пятилетних исследований сортов яровой мягкой пшеницы по биохимическим, технологическим и хлебопекарным показателям качества. Объектом изучения были 17 сортов яровой мягкой пшеницы селекции мягкой пшеницы ТОО «НПЦ ЗХ им.А.И.Бараева». Оценивалось состояние зерна, определялись показатели физических и физико-химических свойств: содержание белка, количество и качество клейковины, стекловидность. Установлен объем хлеба и общая хлебопекарная оценка. Во многом, качество зерна и готовой продукции определяется сортовыми особенностями, помимо условий возделывания, уборки, хранения и переработки. В соответствии с этим, если сорт яровой пшеницы не имеет высокого потенциала качества и не сохраняет свои ценные свойства, то достаточно сложно решить проблему производства сильной и ценной пшеницы используя только агротехнику. Следовательно, для стабилизации продуктивности с учетом высокого качества зерна вклад селекции особенно значим. Результаты исследований позволят сделать акцент на определенные показатели, влияющие на хлебопекарные качества.

**Ключевые слова:** белок, качество, клейковина, сорт, стекловидность, хлебопекарные свойства, яровая пшеница.

### **Введение**

В настоящее время Казахстан производит зерно пшеницы в достаточном количестве для полного удовлетворения собственных нужд и экспортной торговли. При этом общепризнано,

что казахстанское зерно отличается высокими технологическими достоинствами. Благодаря своим биологическим особенностям и уникальному качеству зерна, пшеница стала самой

распространенной культурой в Казахстане [1].

Мягкая пшеница (*Triticum aestivum* L.) является одним из основных источников калорий и белка в питании человека. Повышенное содержание белка и качественная клейковина делают ее отличным источником муки для хлебобулочных изделий. Поэтому перед селекционерами стоит задача создать высокоурожайные сорта, не теряя при этом их ценных качеств [2].

Качество зерна в первую очередь определяет товарность продукции. Во многом, качество зерна и готовой продукции определяется сортовыми особенностями, помимо условий возделывания, уборки, хранения и переработки. В соответствии с этим, если сорт яровой пшеницы не имеет высокого потенциала качества и не сохраняет свои ценные свойства, то достаточно сложно решить проблему производства сильной и ценной пшеницы используя только агротехнику. К тому же, год за годом наблюдаются снижение содержания клейковины, белка и ухудшение хлебопекарных качеств. Главной причиной нестабильности качества зерна является изменчивость погодных условий, что приводит к тому, что в отдельные годы около 50% урожая можно отнести к фуражному зерну [3]. Следовательно, для стабилизации продуктивности с учетом высокого качества зерна вклад селекции особенно значим.

Давно известно, что белки пшеничной муки имеют решающее

значение для выпечки хлеба, причем важны как количество белка, так и его качество. Качественные различия в их составе и свойствах объясняют большую часть различий в качестве хлебопечения между сортами пшеницы. Проблема белка пшеничного зерна имеет прямое отношение к проблеме качества зерна. В ней отчетливо выступают два главных аспекта: во - первых: белок, как структурная основа клейковины и важнейший фактор технологических свойств муки, во - вторых, белки как питательные компоненты хлеба. Содержание белка в зерне пшеницы колеблется в больших пределах в зависимости от сорта, района произрастания, почвенно-климатических условий и др. Большое количество осадков в период созревания зерна приводит к уменьшению относительного содержания белка [4].

Содержание клейковины в зерне является наиболее информативным интегральным показателем хлебопекарного качества пшеницы. Многие исследователи едины во мнении, что нет другого показателя, способного конкурировать с ней, по этому обобщающему признаку. Установлено что, чем выше массовая доля клейковины и белка, тем лучше качество зерна и хлеба, выпекаемого из него [5-8]. Исходя из этого, постоянно повышаются требования к сортам с высоким содержанием белка и клейковины, особенно при совершенствовании технологии их возделывания, а также при изменении

экономических и экологических условий хозяйствования [9].

Показатель – стекловидность зерна, является внешним признаком качества, отражает структуру внутренних тканей и указывает на белковый или крахмалистый характер зерна. Этому показателю придают особое значение на мировом хлебном рынке. По нему судят о консистенции эндосперма, твердости зерна, его структуре и выходе муки.

Пшеница с преобладанием стекловидных зерен обычно отличается сравнительно высоким содержанием белка и клейковины, а так же служит в известной мере косвенным показателем его мукомольных и хлебопекарных качеств. Иногда высокая стекловидность зерна может сочетаться с невысоким содержанием белка. Вероятно, это связано с тем, что показатель стекловидности зависит от гораздо большего числа внешних факторов,

**Цель исследований** – выделить сорта яровой мягкой

#### **Материалы и методика исследований**

Исследования проводили в ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева», расположенном в Акмолинской области, в подзоне засушливой степи на южных карбонатных черноземах. Климат подзоны резко-континентальный, характеризуется крайней неоднородностью: сменой суровой зимы жарким летом, резким колебанием месячных и суточных температур воздуха, незначительным количеством

чем содержание белка в зерне [10]. К тому же стекловидность зерна подвержена существенным колебаниям в зависимости от вида и сорта растения, а также от почвенно-климатических условий выращивания [11,12]. При повышенной стекловидности зерно мягкой пшеницы лучше размалывается, оно дает больший выход хлеба и крупы, тогда как снижение стекловидности ухудшает качество хлеба.

Составляющими зависимости качества хлеба от технологических свойств зерна и муки являются показатели, характеризующие состояние белково-протеиназного и углеводно-амилазного комплексов пшеницы. К ним относятся: массовая доля белка, стекловидность, массовая доля и качество клейковины, объемный выход и формоустойчивость хлеба и др. с учетом типового и сортового состава зерна, сортов и типов муки [8].

пшеницы с высокими показателями качества зерна и хлеба.

атмосферных осадков, выпадающих неравномерно как по годам, так и в период вегетации растений.

Объектом исследований служили 17 сортов яровой мягкой пшеницы предоставленные отделом селекции яровой мягкой пшеницы. Сорта были изучены по биохимическим, технологическим и хлебопекарным показателям. Усредненные результаты биохимической и технологической

оценки приведены с 2014 по 2018 годы.

Содержание белка проводилось согласно ГОСТ 10846-91 (метод Къельдаля), количество и качество клейковины по СТ РК 1054-2002, стекловидность зерна определялась на диафаноскопе по ГОСТ 10987-76. Оценку хлебопекарных достоинств муки проводили по методике

### Результаты исследований

В данной работе определены основные химические, технологические и хлебопекарные показатели качества зерна 17 сортов яровой мягкой пшеницы различных групп спелости (таблица 1,2).

По полученным данным видно, что наиболее неблагоприятным, оказался 2018 год - качество зерна заметно снизилось в отличие от предыдущих лет.

Максимальные показатели качества отмечены в 2017 году, так среди среднеспелых сортов по отношению к стандарту Акмола 2 отличился сорт Асыл Сапа, обладающий высоким содержанием белка (17,36%) и клейковины (38,6 %) с хорошим качеством (69 ед. ИДК), что отразилось на объемном выходе хлеба - 900 мл и высокой хлебопекарной оценке в 4,9 балла.

Массовая доля белка для группы среднеспелых сортов, по годам находилась в пределах от 11,10% до 17,57%, клейковины от

государственного сортоиспытания с определением внешних (поверхность, форма и цвет корки) и внутренних (пористость, эластичность и цвет мякиша) признаков качества хлеба [13,14].

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

18,70% до 43,5%, при качестве клейковины 48 – 95 ед. ИДК и стекловидности от 19% до 68%. Объемный выход хлеба составлял 600 – 904 мл, общая хлебопекарная оценка характеризующая объем и формоустойчивость хлеба, форму, поверхность и цвет корки, пористость, эластичность и цвет мякиша была от 3,9 до 4,9 балла.

В среднем за годы исследований по комплексу показателей (белок, клейковина, ИДК) выделились сорта Асыл Сапа (15,58%, 31,1%, 65 ед. ИДК), Целинная 20 (14,92%, 31,8%, 75 ед. ИДК). По всем изученным показателям сорт Байтерек (15,46%, 34,0%, 81 ед. ИДК) оказался выше стандарта (таблица 1). По стекловидности зерна лучшим оказался сорт Целинная 20 (64%). Необходимо отметить, что по показателю объем хлеба – максимальный объем (808 мл) зафиксирован для старого сорта: Шортандинская 25.

Таблица 1 – Показатели качества среднеспелых сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Акмолинской области за 2014-2018 года

Сорта	Годы исследования	Массовая доля белка, %	Массовая доля сырой клейковины, %	Качество клейковины, ед. ИДК	Стекло-видность, %	Объем хлеба из 100 г муки, мл	Общая хлебопекарная оценка, балл
Акмола 2, st.*	2014	15,53	29,0	65	65	710	4,6
	2015	13,86	26,0	55	67	772	4,6
	2016	13,76	30,2	80	57	876	4,7
	2017	16,18	31,8	80	53	900	4,8
	2018	13,62	25,9	61	48	655	4,6
	среднее	14,59	28,6	68	58	783	4,7
Целина 50*	2014	14,57	27,8	78	66	710	4,6
	2015	13,54	29,2	73	67	790	4,5
	2016	14,07	31,4	80	62	710	4,5
	2017	15,61	35,8	88	57	865	4,7
	2018	11,49	21,4	61	58	629	3,9
	среднее	13,86	29,1	76	62	741	4,4
	среднее отклонение от st.	-0,73	+0,5	+8	+4	-42	-0,3
Асыл Сапа*	2014	16,35	30,1	66	63	735	4,8
	2015	15,87	29,5	50	68	800	4,7
	2016	15,29	34,3	81	62	850	4,7
	2017	17,36	38,6	69	68	900	4,9
	2018	13,02	23,0	57	37	678	4,8
	среднее	15,58	31,1	65	60	793	4,8
	среднее отклонение от st.	+0,99	+2,5	-3	+2	+10	+0,1
Орал*	2014	15,26	28,5	69	64	750	4,6
	2015	13,84	28,3	70	54	750	4,5
	2016	13,85	31,9	78	47	880	4,8
	2017	16,07	36,1	88	61	860	4,8
	2018	10,43	18,7	50	19	650	4,8
	среднее	13,89	28,7	71	49	778	4,7
	среднее отклонение от st.	-0,7	+0,1	+3	-9	-5	-
Целинная 20	2014	16,11	33,1	76	68	790	4,5
	2015	14,82	33,0	74	62	760	4,5
	2016	14,81	32,2	81	63	820	4,8
	2017	16,88	37,8	83	67	810	4,8
	2018	11,99	22,9	61	59	647	4,7
	среднее	14,92	31,8	75	64	765	4,7
	среднее отклонение от st.	+0,33	+3,2	+7	+6	-18	-
Целинная 21	2014	15,20	27,9	70	62	740	4,5
	2015	14,79	26,4	65	56	740	4,5
	2016	14,59	31,4	80	52	820	4,9

	2017	15,86	33,3	76	63	800	4,7
	2018	11,79	20,5	48	49	675	4,8
	среднее	14,45	27,9	68	56	755	4,7
	среднее отклонение от st.	-0,14	-0,7	-	-2	-28	-
Целинная 90	2014	15,37	29,9	73	66	715	4,5
	2015	14,08	30,0	70	58	810	4,4
	2016	14,78	32,8	79	59	840	4,8
	2017	15,67	35,4	82	52	805	4,6
	2018	11,68	21,7	49	47	703	4,7
	среднее	14,32	30,0	71	56	775	4,6
	среднее отклонение от st.	-0,27	+1,4	+3	-2	-8	-0,1
Акмола 40	2014	14,73	26,8	60	62	730	4,6
	2015	13,62	26,7	64	51	720	4,4
	2016	13,70	29,9	70	53	846	4,6
	2017	15,82	34,2	75	59	860	4,8
	2018	11,57	19,8	58	42	650	4,8
	среднее	13,89	27,5	65	53	761	4,6
	среднее отклонение от st.	0,7	-1,1	-3	-5	-22	-0,1
Целинная 3С*	2014	15,26	30,1	77	66	760	4,6
	2015	13,68	30,5	75	57	750	4,4
	2016	14,14	30,9	88	51	740	4,6
	2017	17,57	43,5	95	56	740	4,8
	2018	12,66	27,2	71	54	654	4,6
	среднее	14,66	32,4	81	57	729	4,6
	среднее отклонение от st.	+0,07	+3,8	+13	-1	-54	-0,1
Шортандинская 25	2014	15,99	32,2	79	66	770	4,6
	2015	13,95	31,1	74	67	820	4,4
	2016	13,89	29,6	70	43	890	4,7
	2017	15,95	36,0	88	65	904	4,3
	2018	11,10	22,2	66	49	655	4,6
	среднее	14,18	30,2	75	58	808	4,5
	среднее отклонение от st.	-0,41	+1,6	+7	-	+25	-0,2
Байтерек	2014	15,13	27,1	72	67	740	4,5
	2015	14,44	30,0	66	56	720	4,5
	2016	13,51	28,0	78	57	690	4,6
	2017	16,05	35,5	83	61	872	4,8
	2018	12,79	23,6	58	55	600	4,1
	среднее	15,46	34,0	81	62	787	4,6
	среднее отклонение от st.	+0,87	+5,4	+13	+4	+4	-0,1

min		10,43	18,7	48	19	600	3,9
max		17,57	43,5	95	68	904	4,9
Среднее		14,43	29,7	72	58	765	4,6
Стандартное отклонение		1,60	4,99	11	91	80	0,1

\*Примечание: Данные частично опубликованы в работе [15].

В таблице 2 представлены результаты исследований сортов среднеранней и среднепоздней групп спелости. В среднеранней группе по изучаемым показателям в среднем сорт-стандарт Астана был с высоким содержанием белка 15,46% и клейковины 34,0%, с объемным выходом хлеба 787мл. По всем изученным показателям превышений по отношению к стандарту не выявлено. Среднепоздние сорта по качественным показателям в среднем находились на одном уровне, по качеству клейковины сорт стандарт Целинная юбилейная.

Для сравнительной характеристики были изучены сорта, районированные в других областях Казахстана: Карагандинская 22 и Карабалыкская 90, которые показали хорошее качество в условиях выращивания в Акмолинской области.

Таблица 2 - Качественные показатели сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Акмолинской области за 2014-2018 года

Сорта	Годы исследований	Массовая доля белка, %	Массовая доля сырой клейковины, %	Качество клейковины, ед. ИДК	Стекло-видность, %	Объем хлеба из 100 г муки, мл	Общая хлебопекарная оценка, балл
среднеранняя группа							
Астана, st.*	2014	16,45	33,2	76	64	750	4,6
	2015	15,41	35,9	86	63	800	4,7
	2016	15,36	35,6	88	60	876	4,5
	2017	17,26	39,4	93	61	860	4,9
	2018	12,80	26,1	60	60	648	4,5
	среднее	15,46	34,0	81	62	787	4,6
Шортандинская 2012*	2014	14,59	27,4	67	68	640	4,6
	2015	13,82	28,5	67	64	780	4,6
	2016	13,73	30,8	85	53	811	4,6
	2017	15,76	34,2	85	64	790	4,7
	2018	12,14	23,8	68	27	667	4,9
	среднее	14,01	28,9	74	55	738	4,7
	среднее отклонение от st.	-1,45	-5,1	-7	-7	-49	+0,1
Караганд	2014	15,11	28,0	79	66	745	4,6

инская 22	2015	13,85	27,2	64	53	730	4,4
	2016	13,67	29,0	83	51	760	4,8
	2017	15,74	34,0	75	66	770	4,8
	2018	13,34	25,2	59	50	725	4,9
	среднее	14,34	28,7	72	57	746	4,7
	среднее отклонение от st.	-1,12	-5,3	-9	-5	-41	+0,1
среднепоздняя группа							
Целинная юбилейная, st.	2014	15,59	28,7	62	64	780	4,6
	2015	14,90	29,3	61	62	720	4,5
	2016	14,34	31,4	80	61	952	4,7
	2017	15,97	32,8	80	60	812	4,6
	2018	13,91	27,5	65	50	680	4,6
	среднее	14,94	29,9	70	59	789	4,6
Шортандинская 95 ул.*	2014	15,90	30,9	69	61	710	4,6
	2015	14,42	31,6	74	63	840	4,6
	2016	14,19	30,2	79	58	850	4,7
	2017	16,64	34,0	84	63	825	4,3
	2018	11,46	22,5	60	26	645	4,5
	среднее	14,52	29,8	73	54	774	4,5
среднее отклонение от st.	-0,42	-0,1	+3	-5	-15	-0,1	
Карабалыкская 90	2014	15,83	29,9	65	69	750	4,6
	2015	14,03	27,4	61	64	710	4,5
	2016	13,33	29,2	79	51	770	4,7
	2017	16,20	33,8	78	60	750	5,0
	2018	13,03	24,2	61	43	630	4,6
	среднее	14,48	28,9	69	57	722	4,7
среднее отклонение от st.	-0,46	-1	-1	-2	-67	+0,1	
min		11,46	22,5	59	26	630	4,3
max		17,26	39,4	93	69	952	5,0
Среднее		14,63	30,1	73	58	759	4,6
Стандартное отклонение		1,39	3,9	10	10	762	0,2

\*Примечание: Данные частично опубликованы в работе [15].

Сорта, представленные в таблицах 1 и 2, такие как: Шортандинская 25, Целинная 20, Целинная 21, Целинная 90, Целинная 3С, Акмола 40, Байтерек

были созданы в прошлом столетии, но до сих пор обладают хорошими качественными показателями. На сегодняшний день эти сорта не имеют высеваемых площадей, но



активно используются как родительские формы. На смену старым сортам были созданы современные, которые занимают определенные посевные площади: Целина 50 (53 тыс. га), Асыл Сапа (2 тыс. га), Орал. Сорт Орал с 2017 года допущен к использованию по Западно-Казахстанской области.

Проведенные нами исследования позволили установить математическую модель связи свойств зерна с качеством хлеба. Для достоверной оценки хлебопекарных свойств зерна

пшеницы необходим как минимум комплекс показателей качества – массовой доли белка, количества и качества клейковины, стекловидность.

По результатам корреляционного анализа была получена положительная корреляция практически по всем изученным показателям, отрицательную корреляцию имело соотношение стекловидности к общей хлебопекарной оценке (таблица 3).

Таблица 3 – Корреляционные связи параметров качества зерна и хлеба сортов яровой мягкой пшеницы

	Массовая доля белка, %	Массовая доля сырой клейковины, %	Качество клейковины, ед. ИДК	Стекло-видность, %	Объем хлеба из 100 г муки, мл	Общая хлебопекарная оценка, балл
Массовая доля белка, %	1,00					
Массовая доля сырой клейковины, %	0,86	1,00				
Качество клейковины, ед. ИДК	0,59	0,82	1,00			
Стекло-видность, %	0,67	0,52	0,32	1,00		
Объем хлеба из 100 г муки, мл	0,58	0,72	0,62	0,34	1,00	
Общая хлебопекарная оценка, балл	0,20	0,23	0,16	-0,18	0,27	1,00

Высокая корреляция данных выявлена по отношению белка к массовой доле клейковины  $r = 0,86$ , количество клейковины к качеству клейковины  $r = 0,82$ , содержание клейковины к объему хлеба  $r = 0,72$ . Слабая и очень слабая корреляция отмечена у всех

показателей по отношению к общей хлебопекарной оценке:  $r = 0,27$  (объем хлеба),  $r = 0,23$  (содержание клейковины),  $r = 0,20$  (белок),  $r = 0,16$  (качество клейковины). Соотношение стекловидности к общей хлебопекарной оценке имело отрицательную корреляцию  $r = -0,18$ .

## Заключение

1. В ходе исследований выявлено, что на качество зерна независимо от группы спелости сорта оказывают влияние не только природно-климатические условия, но и сортовые особенности. Так большое количество осадков в 2018 году привело к снижению качественных и хлебопекарных показателей, тогда как засушливые условия 2017 года были наиболее благоприятны.

2. В среднем за годы исследований по комплексу показателей (белок, клейковина, ИДК) из группы среднеспелых сортов выделились Асыл Сапа (15,58%, 31,1%, 65 ед.ИДК), Целинная 20 (14,92%, 31,8%, 75 ед.ИДК), Байтерек (15,46%, 34,0%, 81 ед.ИДК), по показателю объем хлеба – максимальный объем (808 мл) был у сорта Шортандинская 25. По показателю стекловидность превысили сорт стандарт Акмола 2 –Целина 50 (4%), Асыл Сапа (2%), Целинная 20 (6%), Байтерек (4%). В среднеранней группе по

изучаемым показателям в среднем сорт-стандарт Астана был с высоким содержанием белка 15,46% и клейковины 34,0%, с объемным выходом хлеба 787мл. По всем изученным показателям превышений по отношению к стандарту не выявлено. Среднепоздние сорта по качественным показателям в среднем находились на одном уровне, по качеству клейковины.

3. По результатам корреляционного анализа была получена положительная корреляция по всем изученным показателям. Высокая корреляция данных выявлена по отношению белка к массовой доле клейковины  $r = 0,86$ , количество клейковины к качеству клейковины  $r = 0,82$ , содержание клейковины к объему хлеба  $r = 0,72$ . Соотношение стекловидности к общей хлебопекарной оценке имело отрицательную корреляцию  $r = -0,18$ .

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Благодарность.** Исследования проводились при финансовой поддержке проекта МОН РК №BR05236351 «Управление экологическими рисками при производстве зерна на основе различной степени интенсификации земледелия в целях предотвращения неблагоприятных эффектов для здоровья населения и окружающей среды».

## Список литературы

1. Омаров Т.Е. Научно-технологические принципы формирования экспортных партий зерна пшеницы: монография. – Алматы: ТОО«Издательство LEM», 2009. - 184с
2. Mergoum M. et al. Agronomic and quality QTL mapping in spring wheat //Journal of Plant Breeding and Genetics.2013. -Т. 1. №. 1. – V. 19-33

3. Кужахметов Б. А. Исходный материал для селекции мягкой яровой пшеницы на качество зерна в степной зоне Южного Урала // Аграрный вестник Урала – 2011. №7 (86). – 9 с
4. Казаков Е. Д. О Теоретических основах образования клейковины // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология, 1992. № 5–6, С. 5–7
5. Гасанова Г. М. Проблемы селекции сортов мягкой пшеницы Азербайджана на качество // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. - 2012, № 5, С. 126-130
6. Huebner F. R. et al. Soft wheat quality as related to protein composition // Cereal chemistry, 1999, - Т. 76, №. 5., V. 650-655
7. Field J. M., Shewry P. R., Mifflin B. J. Solubilisation and characterisation of wheat gluten proteins: correlations between the amount of aggregated proteins and baking quality // Journal of the Science of Food and Agriculture. -1983. – Т. 34, № 4, V. 370-377
8. Мелешкина Е. П. Развитие системы оценки хлебопекарных свойств зерна пшеницы при его производстве и переработке //: автореф. дис. д-ра техн. наук / Е. П. Мелешкина. – М., 2006. – 54 с
9. Schofield J. D. Wheat proteins: structure and functionality in milling and breadmaking // Wheat. – Springer, Boston, MA, 1994. – С. 73-106
10. Боуманс Г. Эффективная обработка и хранение зерна [электронный ресурс]. – 1991. - <https://www.activestudy.info/steklovidnost-zerna/> (13.03.2020)
11. Hourston J. E. et al. Biomechanical properties of wheat grains: the implications on milling // Journal of the Royal Society Interface, 2017. – Т. 14. № 126. – С. 20160828
12. Levine H., Slade L. Influences of the glassy and rubbery states on the thermal, mechanical, and structural properties of doughs and baked products // Dough rheology and baked product texture. – Springer, Boston, MA, 1990. – V. 157-330
13. ГОСТ 27669-88 Мука пшеничная хлебопекарная. Метод пробной лабораторной выпечки хлеба
14. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Технологическая оценка зерновых, крупяных и зернобобовых культур. М., 1988. - 121 с
15. Дашкевич С. М., Бабкенов А. Т., Утебаев М. У., Чилимова И. В., Крадецкая О. О. Качество зерна сортов яровой мягкой пшеницы селекции ТОО «НПЦ ЗХ им. А. И. Бараева» // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина (междисциплинарный). - 2018. №3 (98). - С. 47-56

## References

1. Omarov T. E. Nauchno-tehnologicheskie principy` formirovaniya e`ksportny`h partij zerna pshenicy: monografiya. – Almaty`: TOO «Izdatel`stvo LEM», 2009. – 184 p.

2. Mergoum M. et al. Agronomic and quality QTL mapping in spring wheat // *Journal of Plant Breeding and Genetics*. 2013. - T. 1. №. 1. – V. 19-33
3. Kuzhahmetov B. A. Ishodny`j material dlya selekcii myagkoj yarovoj pshenicy na kachestvo zerna v stepnoj zone Yuzhnogo Urala // *Agrarny`j vestnik Urala* – 2011. №7 (86). – 9 p.
4. Kazakov E.D. O Teoreticheskikh osnovah obrazovaniya klejkoviny` // *Izvestiya vy`sshih uchebny`h zavedenij. Pishhevaya tehnologiya*, 1992. № 5–6, S. 5–7
5. Gasanova G. M. Problemy` selekcii sortov myagkoj pshenicy Azerbajdzhana na kachestvo // *Sibirskij vestnik sel`skohozyajstvennoj nauki*. - 2012, № 5, P. 126-130
6. Huebner F. R. et al. Soft wheat quality as related to protein composition // *Cereal chemistry*, 1999, - T. 76, №. 5., V. 650-655
7. Field J. M., Shewry P. R., Mifflin B. J. Solubilisation and characterisation of wheat gluten proteins: correlations between the amount of aggregated proteins and baking quality // *Journal of the Science of Food and Agriculture*. - 1983. – T. 34, № 4, V. 370-377
8. Meleshkina E.P. Razvitie sistemy` ocenki hlebopekarny`h svojstv zerna pshenicy pri ego proizvodstve i pererabotke //: avtoref. dis. d-ratehn. nauk / E.P. Meleshkina.– M., 2006. – 54 p
9. Schofield J. D. Wheat proteins: structure and functionality in milling and breadmaking // *Wheat*. – Springer, Boston, MA, 1994. – P. 73-106
10. Boumans G. E`ffektivnaya obrabotka i hranenie zerna [e`lektronny`j resurs]. – 1991. -<https://www.activestudy.info/steklovidnost-zerna/> (13.03.2020)
11. Hourston J. E. et al. Biomechanical properties of wheat grains: the implications on milling // *Journal of the Royal Society Interface*, 2017. – T. 14. № 126. – C. 20160828
12. Levine H., Slade L. Influences of the glassy and rubbery states on the thermal, mechanical, and structural properties of doughs and baked products // *Dough rheology and baked product texture*. – Springer, Boston, MA, 1990. – V. 157-330
13. GOST 27669-88 Muka pshenichnaya hlebopekarnaya. Metod probnoj laboratornoj vy`pechki hleba
14. Metodika gosudarstvennogo sortoispy`taniya sel`skohozyajstvenny`h kul`tur. Tehnologicheskaya ocenka zernovy`h, krupyany`h i zernobobovy`h kul`tur. M., 1988. - 121 p.
15. Dashkevich S.M., Babkenov A.T., Utebaev M.U., Chilimova I.V., Kradeczkaya O.O. Kachestvo zerna sortov yarovoj myagkoj pshenicy selekcii TOO «NPC ZH Him. A.I. Baraeva» // *Vestnik nauki Kazahskogo agrotehnicheskogo universiteta im. S. Sejfullina (mezhdisciplinarny`j)*. - 2018. №3 (98). - P.47-56

**АҚМОЛА ОБЛЫСЫНЫҢ ЖАҒДАЙЫНДА ЖАЗДЫҚ  
БИДАЙДЫҢ (*Triticum aestivum* L.) НЕГІЗГІ САПА  
КӨРСЕТКІШТЕРІНІҢ НАУБАЙХАНАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРГЕ ӘСЕРІ**

*Крадецкая О.О.,  
Чилимова И.В.,  
Утебаев М.У. химия магистрі  
«А.И.Бараев атындағы астық шаруашылығы  
ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС  
Ақмола облысы, Шортанды ауданы,  
Научный кенті, Бараев көшесі 15  
[oksana\\_cwr@mail.ru](mailto:oksana_cwr@mail.ru)*

**Түйін**

Зерттеу нысаны ретінде «А.И.Бараев атындағы АШҒӨО» ЖШС жұмсақ бидай селекциясының түрлі пісіп жетілу тобының 17 сорты пайдаланылды. Сортүлгілері аса жоғары сапа белгілеріне ие сорттарды анықтау мақсатында биохимиялық, технологиялық және наубайханалық көрсеткіштер бойынша зерттелді. Биохимиялық және технологиялық бағалаудың орташа есеппен алынған нәтижелері 2014 жылдан бастап 2018 жыл аралығына келтірілді. Алынған мәліметтер бойынша аса қолайсызы 2018 жыл болғаны көрінеді – оған дейінгі жылдарға қарағанда дән сапасы едәуір төмендеген. Салыстырмалы сипаттама үшін Қазақстанның өзге облыстарында аудандастырылған сорттар: Карагандинская 22 және Карабалыкская 90 зерттелді. Зерттеулер нан сапасы мен дән қасиеттерінің арасындағы байланыстың математикалық моделін анықтауға мүмкіндік берді. Бидай дәнінің наубайханалық қасиеттерін сенімді бағалау үшін ақуыздың массалық үлесі, дән маңызының мөлшері мен сапасы, шынылық сияқты сапа көрсеткіштерінің кешені зерттелді. Жұмыс барысында Жұмыс барысында селекциялық үдерісте ары қарай қолдану үшін Асыл Сапа, Целинная 20, Байтерек, Шортандинская 25, Целинная юбилейная сияқты перспективті сорттар ерекшеленді.

**Кілттік сөздер:** ақуыз, сапа, дәнмаңызы, сорт, шынылық, наубайханалық қасиеттер, жаздық бидай.

**INFLUENCE OF THE MAIN QUALITY INDICATORS OF SPRING  
WHEAT (*TRITICUM AESTIVUM* L.) ON BAKING PROPERTIES IN THE  
CONDITIONS OF THE AKMOLA REGION**

*Kradetskaya O.O.,  
Chilimova I.V.,  
Utebayev M.U. master of chemistry  
“Scientific and Production Center of Grain Farming  
named after A.I. Barayev” LLP  
Nauchnyisettl., 15 Barayev str.,*

## **Resume**

As the object of study, 17 varieties of different groups of ripeness of soft wheat selection were used by “Scientific and Production Center of Grain Farming named after A.I.Barayev” LLP. Varieties were studied by biochemical, technological and baking indicators in order to identify varieties with a complex of the highest quality characteristics. The average results of the biochemical and technological assessment are given from 2014 to 2018. According to the data obtained, it is clear that the most unfavorable year was 2018 - the quality of grain has significantly decreased in contrast to previous years. For comparative characteristics, varieties zoned in other regions of Kazakhstan were studied: Karagandinskaya 22 and Karabalykskaya 90. Research has allowed us to establish a mathematical model of the relationship between the properties of grain and the quality of bread. For a reliable assessment of the baking properties of wheat grain, a set of quality indicators was studied – the mass fraction of protein, the amount and quality of gluten, and vitreous. In the course of the work, promising varieties such as AssylSapa, Tselinnaya 20, Baiterek, Shortandinskaya 25, Tselinnaya Yubileynaya were identified for further use in the selection process.

Key words: protein, quality, gluten, grade, vitreousness, baking properties, spring wheat.