

Н.Е. Самофалова, канд. с.-х. наук;
Н.П. Иличкина, канд. с.-х. наук;
О.А. Дубинина;
Е.В. Ионова, канд. с.-х. наук,
ГНУ Всероссийский НИИ зерновых культур им. И.Г. Калининко,
vnizk30@mail.ru

РОЛЬ СЕЛЕКЦИИ В ПОВЫШЕНИИ УРОЖАЙНОСТИ И УЛУЧШЕНИИ ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ И СВОЙСТВ У ПШЕНИЦЫ ТВЕРДОЙ ОЗИМОЙ

Дан ретроспективный анализ селекционной работы по культуре твердой озимой пшеницы. Отмечено, что наиболее существенный прогресс в процессе селекции достигнут по урожайности за счет снижения длины соломки, повышения устойчивости к полеганию, адаптивности, улучшения качественных показателей зерна и макарон. Показано, по каким направлениям необходимо усиление селекционных работ на ближайшие годы.

It is given a retrospective analysis of durum winter wheat selection work. It is noticed that the greatest progress in selection process is made in productivity due to decrease of stalk length, increase of stability to lodging, adaptivity, in improvement of qualitative figures of grain and macaroni. These are shown the places where it is necessary to increase the selection efforts in the nearest years.

Ключевые слова: *пшеница, урожайность, морозостойкость, засухоустойчивость, качество, устойчивость к полеганию и болезням.*

Keywords: *wheat, productivity, frost stability, drought stability, quality, stability to lodging and diseases.*

Роль селекции, направленной на увеличение урожайности, улучшение или стабильность других признаков и свойств, трудно переоценить. Достаточно сказать, что внедрение новых высокопродуктивных сортов в комплек-

се с улучшением технологии их возделывания позволило повысить урожайность в большинстве зон России в два и более раз. Велика роль селекции и в создании для юга России озимой твердой пшеницы - новой культуры для этого региона, которая здесь никогда не культивировалась.

Сложность в селекции твердой озимой пшеницы к моменту начала работ (а этой проблемой практически одновременно стали заниматься КНИИСХ, СНИИСХ, ВНИИЗК им. И.Г. Калининко, Саратовский Госуниверситет) в конце 60-х годов прошлого столетия заключалась в отсутствии эффективного исходного материала, который, например, имелся по мягкой озимой пшенице. Если по мягкой озимой пшенице в коллекции ВИР насчитывается более 20 тыс. образцов, то по твердой полуозимого и озимого образа жизни – около 1000. Поэтому необходимо было получить собственный исходный материал, приспособленный к почвенно-климатическим условиям конкретного региона и на его основе создать высокопродуктивные сорта твердой озимой пшеницы с высоким качеством макаронно-крупяных изделий.

Каждое из вышеназванных учреждений решало эту задачу по-своему. Во ВНИИЗК в скрещивания привлекались сорта яровой твердой, мягкой озимой, созданные к тому времени в Украине сорта озимой твердой пшеницы Мичуринка, Новомичуринка, Рубеж, Днепрянка, коллекционные образцы вида *T.turgidum*.

В нашей работе наиболее ценными оказались скрещивания (прямые и обратные) сортов Мичуринка, Одесская янтарная с образцом *T.turgidum* Hübise 47-44 (Чехословакия). От простых скрещиваний были выведены первый сорт озимой тургидной пшеницы Новинка, а также селекционные линии 393/69, 395/69, 728/71, 729/71 и др.

В дальнейшем методом внутривидовой и межвидовой гибридизации с использованием разных типов скрещиваний был получен собственный селекционный материал, а затем и сорта тургидной и твердой озимой пшеницы.

За полувековой период (1961-2010 гг.) селекционной работы, относительно короткий в эволюционном отношении, выведено 19 сортов тургидной

и твердой пшеницы, из которых 11 в разные годы включены в Госреестр, 6 из них защищены патентами, 4 изучаются на ГСИ (табл. 1).

1. Сорты озимой тургидной и твердой пшеницы
селекции ВНИИЗК им. И.Г. Калининко

Сорт	Вид пшениц	Регион допуска	Год включения в реестр
Новинка	тургидум	-	1968
Новинка 2	тургидум	6	1982
Новинка 3	тургидум	6	1988
Новинка 4	тургидум	6,8	1993
Новинка 5	тургидум	-	-
Донской янтарь	тургидум	6	2000
Дончанка	дурум	6	2001
Жемчужина Дона	дурум	6	2003
Топаз	дурум	-	-
Гелиос	дурум	6,8	2005
Терра	тургидум	6,8	2006
Аксинит	дурум	6,8	2007
Курант	дурум	6,8	2008
Амазонка	дурум	-	2010
Гордеиформе 6	дурум	-	-
Кремона	дурум	-	ГСИ
Агат донской	дурум	-	ГСИ
Кристелла	дурум	-	ГСИ
Лазурит	дурум	-	ГСИ

Работу по селекции твердой озимой пшеницы по времени и результатам можно разделить на несколько этапов, каждый из которых заканчивался созданием одного или нескольких сортов. От сорта к сорту росла урожайность, улучшались и другие признаки и свойства (табл. 2).

2. Урожайность сортов тургидной и твердой озимой пшеницы разных периодов селекции, т/га (2006-2011 гг.)

Сорт	Этап селекции	Год передачи на ГСИ	Урожайность, т/га		
			средняя	± к этапу	
				первому	предыдущему
Новинка	I	1966	3,75	-	-
Новинка 2	II	1978	4,07	+0,32	+0,32
Новинка 3	III	1982	4,28	+0,53	+0,21

Продолжение таблицы 2

Сорт	Этап селекции	Год передачи на ГСИ	Урожайность, т/га		
			средняя	± к этапу	
				первому	предыдущему
Новинка 4	IV	1989	5,52	+1,77	+1,24
Донской янтарь, Дончанка, Жемчужина Дона, Гелиос	V	1996-2000	6,10	+2,35	+0,58
Терра, Аксинит, Курант, Амазонка	VI	2004-2010	6,58	+2,83	+0,48

Только за счет продуктивной селекции урожайность сортов последних этапов (V и VI) повысилась в сравнении с первым сортом нашей селекции Новинка на 2,35; 2,83 т/га? или на 61,6; 75,5%. Сорта каждого периода неизменно превышали по урожайности сорта предыдущих периодов. Генетический потенциал современных сортов твердой озимой пшеницы – 8-9 т/га.

Такой скачок урожайности у сортов последних периодов связан с изменением в результате селекционной деятельности архитектоники растения; снижения длины соломины, путем введения в генотип озимой твердой пшеницы генов карликовости *rht-1*, *rht-2* от сорта яровой твердой пшеницы *Oviahik 65* и *rht-11* от сорта мягкой озимой Краснодарский карлик 1, создания полукарликовых сортов.

Анализ результатов нашей работы показывает, что селекция твердой озимой пшеницы шла от высокорослых сортов к короткостебельным, при этом высота растений снизилась у сортов последних периодов селекции на 35-50 см (рис. 1). Снижение высоты происходило за счет сокращения второго, третьего, особенно последнего подколосового междоузлия на 20-30 см.

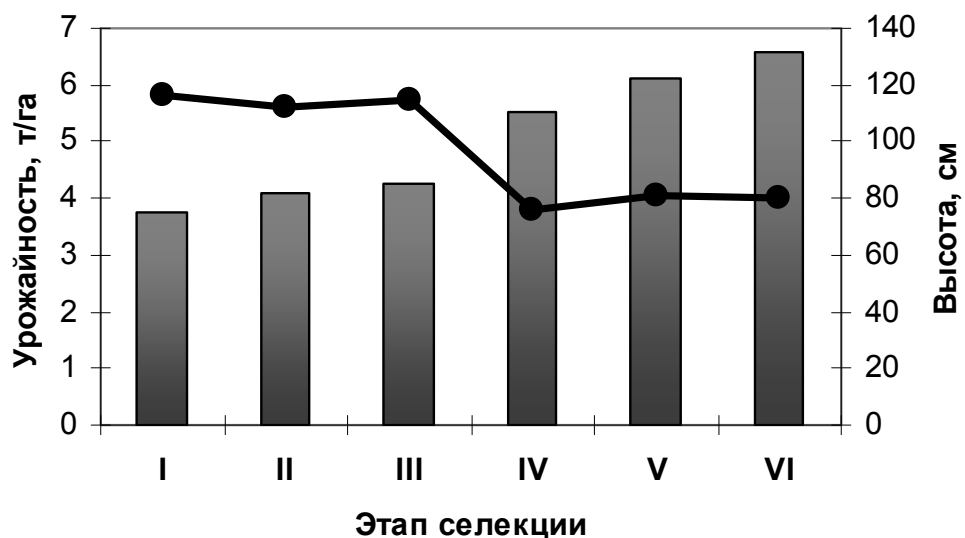


Рис.1. Урожайность и высота растений у сортов разных этапов селекции

Снижение высоты растений, нижних междоузлий привело к повышению устойчивости к полеганию, особенно у сортов IV и VI периодов (рис. 2).

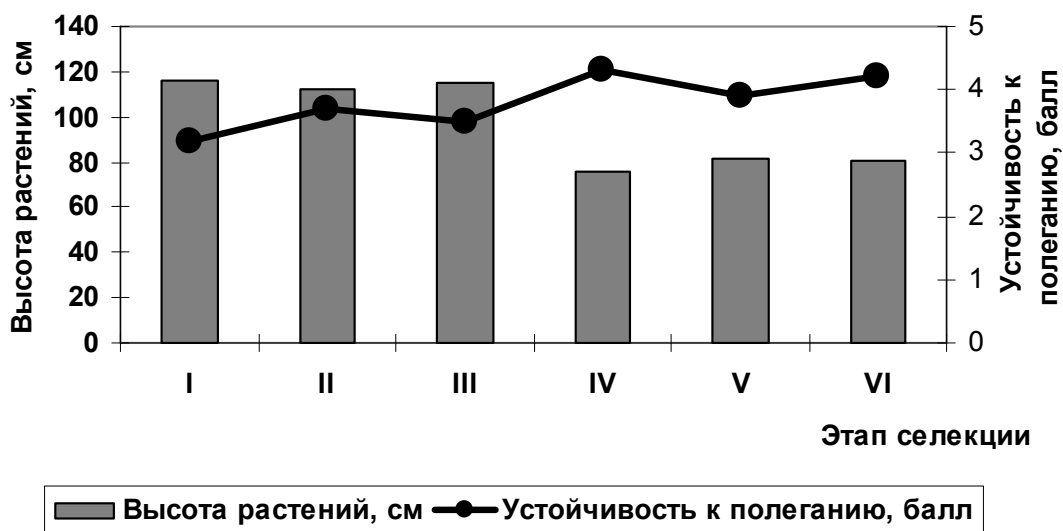


Рис.2. Высота растений и устойчивость к полеганию у сортов разных периодов селекции

Снижение длины соломины изменило архитектуру растения, обеспечило рациональное распределение пластических веществ между вегетативной и генеративной частями растений в пользу последней. Росла не только зерновая продуктивность, но и общая биомасса. Уборочный индекс возрос от 26,1 до 38,1%. (рис. 3).

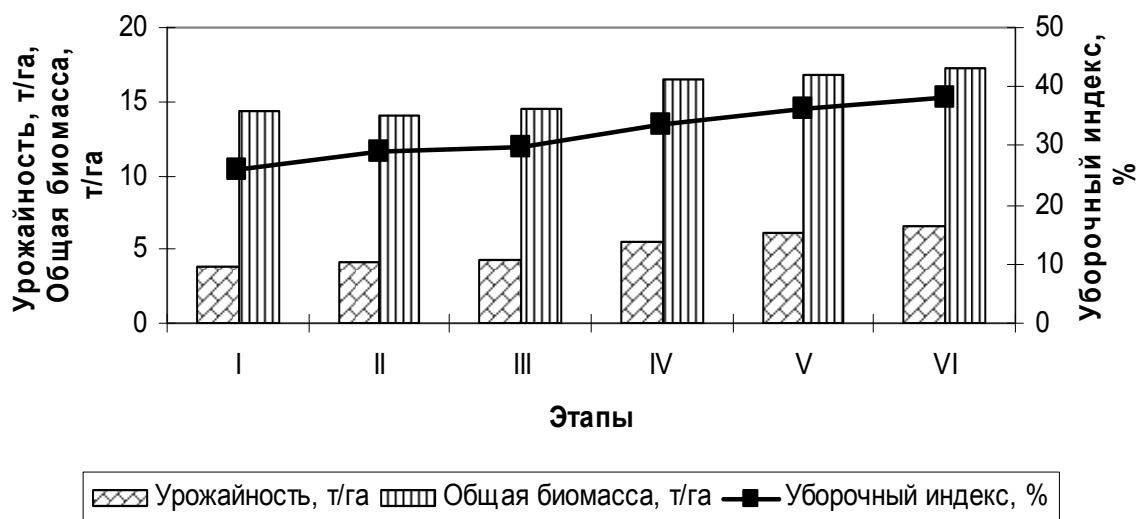


Рис. 3. Изменение уборочного индекса в результате селекции на повышенную зерновую продуктивность

Изменение архитектуры привело к уплотнению продуктивного стеблестоя на единицу площади посева (от 400-450 колосьев на 1 кв. м у высокорослых сортов первых двух этапов до 600-800 – у полукарликовых сортов).

В результате селекционной работы повышались или оставались на уровне высокорослых сортов адаптивные свойства, в частности морозозимостойкость, у короткостебельных сортов (V и VI этапов) при высоком уровне урожайности (рис. 4). Высокой устойчивостью к низким температурам среди вида *T. durum* характеризуются сорта Дончанка и Амазонка, средней – Аксицит, Курант, Терра, Донской янтарь. Уровень их зимостойкости вполне достаточный для возделывания в зонах допуска использования в производстве.

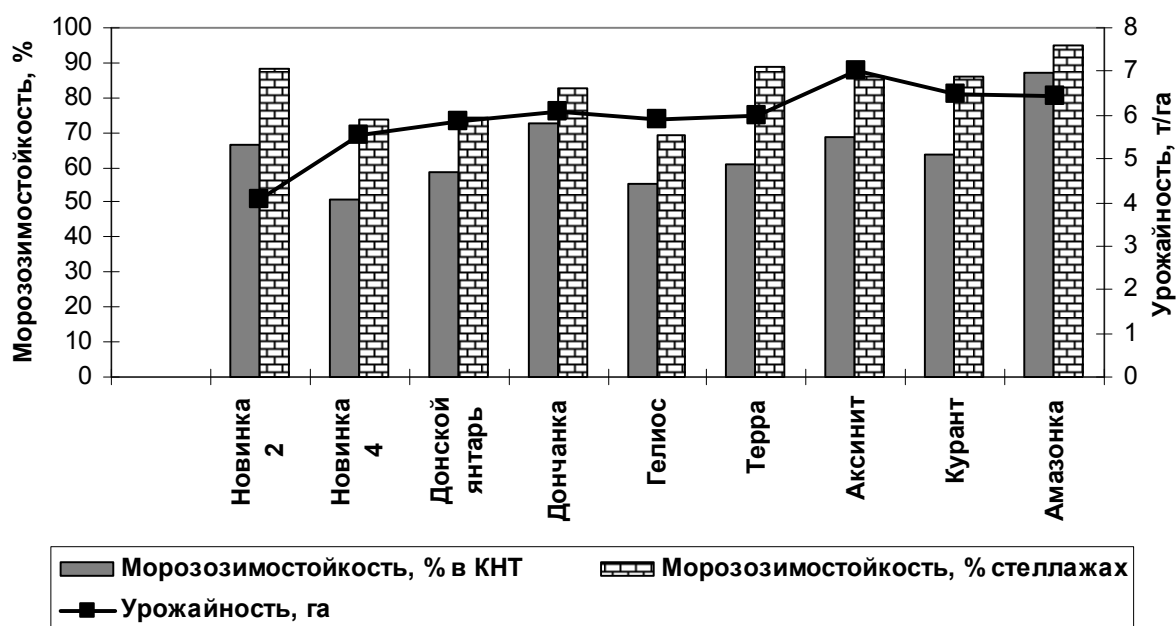


Рис. 4. Морозостойкость и урожайность сортов озимой твердой пшеницы при искусственном промораживании (2006-2011 гг.)

В связи с изменением климата, нарастанием его аридности особо ценным свойством сортов озимой твердой пшеницы является высокий уровень засухоустойчивости, особенно жаростойкости, в период налива и созревания зерна. В сухие годы по урожайности и крупности зерна озимая твердая пшеница не уступает озимой мягкой и даже превосходит её, несмотря на то, что созревает она на 5-7 дней позднее, т.е. налив и созревание зерна в нашей зоне попадают под самый пик высоких температур и суховейных явлений (табл. 3).

3. Урожайность сортов твердой озимой пшеницы селекции ВНИИЗК в разные по влагообеспеченности годы

Годы	Сорта				
	Донской янтарь	Дончанка	Гелиос	Аксинит	Донская безостая (мягкая)
засушливые					
2007	6,49	6,64	7,00	6,70	5,12
2009	6,19	5,82	7,08	6,98	5,30
2010	6,25	6,22	6,90	6,62	6,58
влажные					
2002	5,84	6,06	5,78	-	5,90

Годы	Сорта				
	Донской янтарь	Дончанка	Гелиос	Аксинит	Донская безостая (мягкая)
влажные					
2004	7,14	6,25	6,32	7,89	6,22
2008	5,98	5,56	6,61	7,88	5,82
2011	5,53	5,80	5,43	7,03	6,10

В условиях Северного Кавказа, где засуха в период осеннего сева не редкость, засухоустойчивость в начальные стадии развития для твердой озимой пшеницы при прорастании семян (на 20% влаги требуется больше, чем мягкой) и росте растений является определяющей для получения всходов с оптимальной густотой стояния на единице площади.

В наших исследованиях высокая засухоустойчивость современных сортов Гелиос, Аксинит, Курант, Амазонка в полевых условиях подтверждается и прямыми лабораторными методами оценки засухоустойчивости в разные фазы онтогенеза.

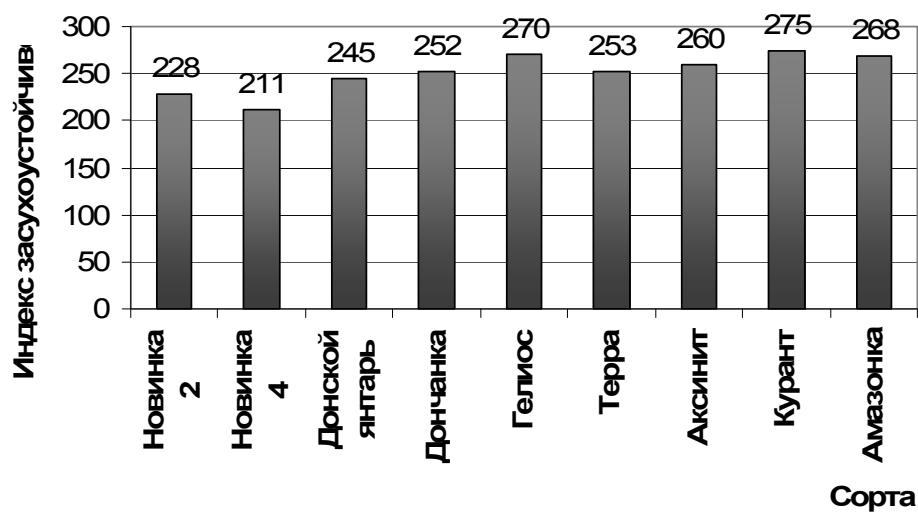


Рис. 5. Засухоустойчивость сортов твердой озимой пшеницы (2008-2011 гг.)

Сорта твердой озимой пшеницы разных этапов селекции слабо или средне поражаются бурой и желтой ржавчиной, мучнистой росой, устойчивы к пыльной головне. В то же время в последние годы в связи с потеплением климата, мягкими зимами, длительной теплой осенью идет нарастание таких болезней, как корневые гнили, снежная плесень, септориозы, бактериозы и фузариоз колоса, зерна, к которым большинство наших сортов оказалось восприимчивыми (табл. 4).

4. Характеристика сортов тургидной и твердой озимой пшеницы по устойчивости к основным болезням при искусственном заражении

Сорт	Этап селекции	Устойчивость к болезням							
		ржавчина		мучнистая роса	пыльная головня	твердая головня	септориоз	снежная плесень	корневые гнили
		бурая	желтая						
Новинка	I	су	у	в	у	в	су	в	в
Новинка 2	II	су	у	в	у	в	су	в	в
Новинка 3	III	су	у	в	у	в	су	су	су
Новинка 4	IV	у	у	су	у	в	су	в	в
Донской январь	V	су	су	су	у	в	в	св	в
Дончанка		су	в	у	у	в	су	св	су
Жемчужина Дона		су	в	у	у	в	в	в	в
Терра	VI	у	су	у	у	в	в	су	су
Аксинит		у	у	су	у	в	в	у	в
Курант		у	су	су	у	в	в	у	в
Амазонка		у	у	у	у	в	су	у	су

* Примечание – у - устойчивый
в – восприимчивый
су – среднеустойчивый

По качеству зерна при соблюдении технологии возделывания и своевременной уборке большинство наших сортов, как первых этапов селекции, так и последующих, отвечают требованиям ГОСТа Р 52554-2006 на твердую пшеницу первого-третьего классов: стекловидность – 90 % и выше, натура – 750-780 г/л, содержание белка в зерне – от 14,6 до 16,6 %, клейковины второй-третьей группы качества – от 25 до 31,1%, SDS-седиментация – 31-44 мл

(табл. 5). В то же время в неблагоприятные годы (дожди, росы, высокая относительная влажность воздуха) у некоторых сортов резко снижается стекловидность, натура, масса 1000 зерен, ухудшаются макаронные свойства, что указывает на нестабильность этих признаков качества.

5. Технологические свойства сортов твердой

Сорт	Технологические свойства						
	натура, г/л	стекло- видность, %	содержание		группа клейко- вины	SDS- седиментация	общая оцен- ка фарино- граммы, балл
			белка, %	клейкови- ны, %			
Новинка 2	799	92	17,30	32,3	II	38	8
Новинка 4	778	89	16,70	29,1	II	37	8
Донской янтарь	795	90	16,65	28,4	II- III	32	7
Дончанка	779	92	15,45	29,1	III	31	4
Терра	792	93	15,34	28,5	II	35	7
Аксинит	800	93	14,86	28,6	II	38	8
Курант	778	89	15,27	29,6	I-II	44	9
Амазонка	798	94	15,35	31,1	II	34	7

озимой пшеницы (2006-2011 гг.)

Несмотря на достигнутые успехи, в селекции этой культуры остается еще много нерешенных проблем, а главное – нестабильность урожайности по годам, о чем свидетельствуют минимальные и максимальные урожаи, высокие коэффициенты вариации, сравнительно низкий процент реализации потенциала урожайности, даже в условиях полевого эксперимента (табл. 6).

6. Показатели стабильности урожайности сортов озимой твердой пшеницы разных лет селекции (2006-2011 гг.)

Сорт	Урожайность, т/га			Коэффициент вариации, %	Реализация по- тенциала уро- жайности, %
	средняя	минимальная	максимальная		
Новинка	3,75	2,05	6,10	35,0	61
Новинка 4	5,52	2,70	6,65	24,7	83
Дончанка	6,06	3,35	7,40	21,6	81
Аксинит	7,00	3,05	8,95	26,7	78
Амазонка	6,44	3,05	7,80	24,5	82

Нестабильность урожаев и качества у озимой твердой пшеницы еще раз подтверждает вывод о недостаточных механизмах адаптации в сравнении с мягкой озимой, восприимчивости к таким болезням, как желтая ржавчина, септориоз, гельминтоспориозные пятнистости, бактериоз и фузариоз колоса и зерна, снежная плесень, корневые гнили, об отсутствии скороспелых сортов и т.д., где роль селекции с применением различных методов в улучшении этих признаков и свойств остается на первом плане.

УДК 633.11:581.19

А.Р. Маркарова, науч. сотр.;
Ж.Р. Маркарова, науч. сотр.;
Н.Г. Игнатъева, ст. науч. сотр.;
О.В. Скрипка, канд. с.-х. наук;
Т.А. Гричаникова ст. науч. сотр.,
ГНУ Всероссийский НИИ зерновых культур им. И.Г. Калининко
yniizk30@mail.ru

СВЯЗЬ БИОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПШЕНИЦЫ С ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ И АЛЛЕЛЬ- НЫМ СОСТАВОМ ГЛИАДИНОВ

Изучение аллелей 6 хромосом (ABD) показало, что у всех локусов наблюдались как высокие, так и низкие значения объема хлеба. Отмечена четкая зависимость между типом спектра глиадина, величиной показателя седиментации и общей оценкой.

Investigation of 6 chromosome alleles (ABD) shows availability of both high and low figures of bread volume in locuses. It is noticed a clear dependence among the type of gliadin spectrum, factor value of sedimentation and overall evaluation.