

Адаптация сортов яровой твердой пшеницы в степной зоне Акмолинской области

Г. Т. Сыздыкова¹, Т. Ж. Айдарбекова^{1✉}, А. И. Габдулина¹, С. Ю. Пучкова²

¹Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева, Петропавловск, Казахстан

²Кокшетауский государственный университет им. Ш. Уалиханова, Кокшетау, Казахстан

✉E-mail: aidarbekova_t@mail.ru

Аннотация. Целью работы является выявление сортов яровой твердой пшеницы по комплексу признаков, максимально адаптированных к условиям Северного Казахстана, а также сопряженность связей между элементами структуры урожайности и урожаем зерна. **Материалом исследований** служил расширенный набор перспективных и зарегистрированных сортов яровой твердой пшеницы: Дамсинская юбилейная, Дамсинская 90, Шарифа, Хоросан, Солнечная 573, Алтайка, Корона, Сид 88. В статье представлены результаты исследования об особенностях прохождения межфазных периодов у сортов и вегетационного периода в целом, определены хозяйственно-ценные признаки и элементы структуры урожайности яровой твердой пшеницы в условиях степной зоны Акмолинской области, а также дана технологическая оценка зерна. **Результаты.** Вегетационный период у сортов яровой твердой пшеницы в среднем внутри группы составил 76 суток, наиболее продолжительный вегетационный период наблюдался у стандартного сорта Дамсинская юбилейная – 82 суток, менее короткий у сортов Алтайка и Хоросан – 71 сутки. Самый высокий показатель по урожайности показал сорт Шарифа (2,3 т/га) по сравнению со стандартом Дамсинская юбилейная (2,1 т/га). По технологической оценке сорт Хоросан показал наилучший показатель по клейковине (38,4 %) по сравнению со стандартом Дамсинская юбилейная (36,2 %). Выявлена корреляционная зависимость между вегетационным периодом и урожайностью у сортов яровой твердой пшеницы. **Научная новизна.** В степной зоне Акмолинской области изучен набор новых перспективных сортов яровой твердой пшеницы, характеризующихся хорошей урожайностью, высокой адаптационной способностью, в сравнении с районированными сортами, определена технологическая оценка зерна.

Ключевые слова: яровая твердая пшеница, сорт, урожайность, вегетационный период, элементы структуры урожайности, сохранность, натура зерна, клейковина, стекловидность, масса 1000 зерен.

Для цитирования: Сыздыкова Г. Т., Пучкова С. Ю., Айдарбекова Т. Ж., Габдулина А. И. Адаптация сортов яровой твердой пшеницы в степной зоне Акмолинской области // Аграрный вестник Урала. 2020. № 01 (192). С. 20–27. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-192-1-20-27.

Дата поступления статьи: 01.11.2019.

Постановка проблемы (Introduction)

Пшеница – одна из самых важнейших и древних злаковых культур, возделываемых на земле. Это важнейшая продовольственная культура почти для всего населения нашей планеты. Главное достоинство зерна пшеницы заключается в том, что она способна образовывать клейковину, имеющую огромное значение для выпечки хлебной продукции, изготовления манной крупы и макарон. Республика Казахстан – один из важнейших производителей зерна в мире, которое является главнейшим объектом внешнеэкономических связей. Зерновое производство является ведущей экспортообразующей отраслью. Казахстанское зерно экспортируется более чем в 40 стран мира. Выращивание зерна занимает особенное место среди других отраслей земледелия. Зерно – это основа питания для населения, потому что при его переработке получают не только хлеб, макаронные изделия и крупы, но оно и источник производства мяса, молока, яиц и других продуктов.

Для получения максимальных урожаев высококачественного зерна яровой твердой пшеницы требуются обобщенные научные технологии ее возделывания, которые

недостаточно полно разработаны, а для современных сортов не разработаны совсем. В наше время главным направлением в формировании производства зерна твердой пшеницы является отбор лучших сортов, которые были бы в наибольшей степени адаптивны к использованию биоклиматического потенциала в области ее возделывания. При этом большое значение получает не только ежегодное получение больших урожаев зерна, но и его устойчиво высокое качество.

Методология и методы (Methods)

Опыты закладывались по методике ГСИ (1989) по паровому предшественнику на опытном поле Кокшетауского государственного университета имени Ш. Уалиханова (Республика Казахстан) в 2016–2017 гг.

Учетная площадь делянки – 20 м², повторность четырехкратная. Сорта располагались рандомизированно. За стандарт был взят зарегистрированный в зоне сорт Дамсинская юбилейная, норма высева – 300 всхожих зерен на 1 м². Посев проводился сеялкой СН-16, оборудованной кассетами. За посевами проводились уход и наблюдения за фазами развития растения.

Материалом служили перспективные и зарегистрированные сорта яровой твердой пшеницы (*Triticum durum*) среднеспелой группы.

Оценивали продолжительность межфазных и вегетационных периодов, хозяйственно-ценные признаки, основные элементы его структуры: число растений, число продуктивных стеблей, продуктивную кустистость, число зерен в колосе, массу 1000 зерен, технологические качества зерна.

Фенологические наблюдения проводили в течение вегетации на двух несмежных повторностях опыта по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [1, с. 10]. Отмечали фазы: всходы, кущения, выход в трубку, колошение, цветения, молочная и восковая спелость. Лабораторную всхожесть семян определяли лабораторным методом, при котором проращивание семян осуществляли в оптимальных условиях согласно ГОСТ Р 52325-2005 [2]. Для проращивания семян в качестве ложе использовали фильтровальную бумагу, которую помещали на дно чашки Петри. Перед проращиванием фильтровальную бумагу увлажняли до полной влагоемкости. В каждую чашку помещали по 100 семян в четырехкратной повторности. Семена проращивали в термостате при температуре 20 °С и постоянной 90–95 % относительной влажности воздуха. Через 7 суток в каждой повторности подсчитывали количество и процент проросших семян.

Полнота всходов определялась по полным всходам путем подсчета растений на четырех пробных площадках общей площадью 1 м² в процентном соотношении к норме высеянных семян.

Сохранность растений определялась перед уборкой путем подсчета сохранившихся растений на пробных площадках в процентном соотношении к полным всходам.

Структурный анализ снопового материала проводили по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. С пробных площадок каждого образца в четырех повторностях отбирали сноповый материал. Каждый сноп анализировали по следующим показателям: высота растений, число растений, число стеблей с колосом.

Элементы структуры урожайности определялись у 25 растений в четырех повторностях по следующим показателям: число зерен в растении и в колосе, масса 1000 зерен. Уборку урожая проводили по полной спелости комбайном САМПО 500. Урожай зерна по каждому сорту приводили к среднему стандарту, 14 % влажности и 100 % чистоте.

Биологический урожай определяли по формуле:

$$Y_{\text{биол}} = Ч \times \text{Пр} \times 3 \times A / 10\,000,$$

где Ч – число растений на единице площади при уборке урожая (м²);

Пр – продуктивная кустистость;

3 – число зерен в колосе (шт.);

A – масса 1000 зерен (гр.) при стандартной влажности 14 %.

Технологическая оценка зерна (натура, клейковина, масса 1000 зерен, стекловидность, ИДК). Натурная масса, или натура, – это масса зерна в определенном объеме.

Натура зерна по ГОСТ 10840-64 «Зерно. Методы определения зерна» – это масса 1 литра зерна в граммах. Для определения натуры зерна использовали метрическую пурку. Натуру зерна определяли дважды. Разница двух взвешиваний не должна превышать 5 г.

Клейковина пшеницы определяется как ручным методом по ГОСТ 13586.1-68 «Зерно. Метод определения количества и качества клейковины в пшенице», так и механизированным методом с применением системы МОК-3. В нашем эксперименте для определения клейковины пшеницы использовали ручной метод отмывания. При этом допустимое отклонение не должно превышать 2 %. Выделенную их средней пробы навеску зерна массой 30–50 г (очищенную) размалывали на лабораторной мельнице так, чтобы остаток на проволочном сите № 067 не превышал 2 %, а проход через капроновое сито № 38 составил не менее 40 %. Полученный шрот тщательно перемешивали и отвешивали 25 г или более с расчетом получения не менее 4 г клейковины. Навеску помещали в фарфоровую чашку и заливали водой с учетом массы навески: 25 г – 14 мл, 30 г – 17 мл, 35 г – 20 мл, 40 г – 22 мл. Затем тесто замешивали до однородной формы. Скатав тесто в шарик, помещали его в чашку и прикрывали стеклом на 20 минут для отлежки. Затем отмывали клейковину в проточной воде или в эмалированном тазике с водой. Температура воды должна быть в пределах 18 ± 2 °С. Воду меняли 3–4 раза. Случайно оторвавшиеся кусочки клейковины собирали с сита и присоединяли к общей массе клейковины. Отмывали до прозрачной промывной воды. Отмытую клейковину отжимали между ладонями, вытирая их время от времени сухим полотенцем, до тех пор пока она слегка не будет прилипать к рукам.

Затем клейковину взвешивали на весах с точностью до 0,01 г, после чего еще раз промывали 2–3 минуты, вновь отжимали и взвешивали. Если разница между первым и вторым взвешиванием составляет не более 0,1 г, то отмывание клейковины закончено. Количество клейковины вычисляли в процентах к массе взятой навески. Качество клейковины определяли на приборе ИДК-1 по СТ РК 1054-2002.

Стекловидность является важнейшим показателем зерна. Определяли стекловидность с помощью диафаноскопа ДСЗ-2. Стекловидность зерна выражали в процентах и подсчитывали по формуле:

$$C_{\text{ст}} = C + 1/2 \times C_{\text{пс}},$$

где C_с – полностью стекловидные зерна, %;

C_{пс} – полустекловидные зерна, %.

Массу 1000 зерен определяли по ГОСТ 12042-80. Семена основной культуры тщательно перемешивали, отсчитывали без выбора две пробы по 500 штук и взвешивали их с точностью до 0,01 грамма. За окончательный результат массы 1000 зерен принимали сумму результатов взвешивания двух проб, округляя ее до 0,1.

Качественные показатели зерна были определены в лаборатории «Технология хранения и переработки зерна» при Аграрно-экономическом институте имени С. Садуақасова.

Дисперсионный анализ проводился по методу Фишера в изложении Б. А. Доспехова.

Результаты исследования (Results)

Климатические условия в годы исследования были неоднозначны по годам. Резко засушливым в период «посев – трубкование» (ГТК 0,40–0,5 – сухо) характеризовался 2016 год, когда и налив зерна проходил при дефиците влаги (ГТК 0,1). Это отразилось на продуктивности пшеницы: она оказалась наименьшей за годы исследования.

В 2017 году погодные условия были более благоприятными. Так, в период «посев – трубкование» ГТК был на уровне 0,9–0,2, а налив зерна проходил при ГТК 0,1–0,2.

Генетические особенности сорта и совокупность факторов, влияющие на развитие растения определяют время наступления фенологических фаз и продолжительность вегетации в целом [3, с. 6; 4, с. 177].

В степной зоне Северного Казахстана, где часто наблюдаются весенние и раннелетние засухи, более адаптированы и пластичны сорта с удлинённым периодом «всходы – колошение» и укороченным «колошение – созревание» [5, с. 178–179]. Таким образом, формирование урожая зависит от продуктивности первой половины вегетации [6, с. 11].

В годы исследования среднее значение вегетационного периода у среднеспелых сортов яровой твердой пшеницы составило 76 суток (таблица 1).

ГТК в период исследования в среднем за 2 года был равен 0,6. Прохождение межфазного периода «всходы – колошение» составило 43–45 суток. Отсутствие осадков ускорило период «колошение – созревание» (27–38 суток). Так, налив зерна проходил при ГТК 0,1–0,2. Среди изученных сортов самый короткий вегетационный период имели сорта Алтайка, Хоросан (71 сутки).

Корреляционная зависимость между вегетационным периодом и урожайностью у сортов твердой пшеницы выражена слабая положительная ($r = 0,1 \pm 0,24$).

Многие ученые в своих исследованиях уделяли большое внимание полной и объективной оценке создаваемых сортов, чтобы определить их экологическую пластичность, адаптивность к тем или иным условиям среды [7, с. 37–40]. Хозяйственно-ценные признаки характеризуют адаптационные способности сортов.

Эксперименты показали, что все исследуемые сорта имели высокую лабораторную всхожесть – в среднем 92 %. Климатические условия в период «посев – всходы» (ГТК 0,4–0,5) сказались на полноте всходов. Полевая всхожесть составила в среднем 80 % и варьировала от 70 % (Алтайка) до 87 % (Дамсинская 90). Из таблицы 2 видно, что сорта Дамсинская 90, Сид 88, Шарифа лучше других

Таблица 1
Продолжительность межфазных периодов и вегетации у среднеспелых сортов яровой твердой пшеницы (2016–2017 гг.)

№	Сорт	Посев	Продолжительность фаз развития, дни				Вегетационный период, дни	
			Всходы – кущение		Кущение – выход в трубку	Выход в трубку – колошение		Колошение – созревание
1	Дамсинская юбилейная стандарт	20 мая	6	13	12	13	38	82
2	Солнечная 573		7	14	10	13	36	80
3	Алтайка		6	14	10	12	28	71
4	Дамсинская 90		7	13	9	14	29	72
5	Шарифа		7	13	12	13	34	79
6	Хоросан		7	12	10	14	28	71
7	Корона		7	14	10	11	34	79
8	Сид 88		7	15	11	11	27	71
Среднее				7	14	11	13	32

Table 1
Duration of interphase periods and vegetation in mid-ripening varieties of spring durum wheat (2016–2017)

No.	Variety	Crop	The duration of the phases of development, days				Vegetation period	
			Shoots – tillering		Tillering-out – into the phone	Out in the tube – Earing		Earing – maturation
1	Damsinskaya jubileynaya standart	20 May	6	13	12	13	38	82
2	Solnechnaya 573		7	14	10	13	36	80
3	Altayka		6	14	10	12	28	71
4	Damsinskaya 90		7	13	9	14	29	72
5	Sharifa		7	13	12	13	34	79
6	Khorosan		7	12	10	14	28	71
7	Korona		7	14	10	11	34	79
8	Sid 88		7	15	11	11	27	71
Average				7	14	11	13	32

перенесли отсутствие осадков во второй половине мая и первой декаде июня, формировали полевую всхожесть на уровне 82–87 %.

Сохранность растений составила в среднем 83 % и находилась в пределах 79 % (Шарифа) до 88 % (Корона). Из изученных сортов высокую адаптационную способность проявили Дамсинская юбилейная стандарт (86 %), Корона (88 %).

При изучении перспективных и зарегистрированных сортов, наряду с отмеченными признаками, особое значение придается урожайности и ее составным элементам. На урожай пшеницы большое влияние оказывают природно-климатические условия района возделывания [8, с. 103–110]. Дж. Ацци [9, с. 24–29] отмечает, что существует известная несовместимость между продуктивностью и общей устойчивостью растения. Поэтому в резко континентальном климате, характерном для Севера Казахстана, в большинстве случаев трудно добиться высоких урожаев [10, с. 25–30].

Основными слагаемыми продуктивности ценоза являются густота стояния растений, количество общих стеблей, количество продуктивных стеблей на единицы площади, которым характерна определенная пластичность своего проявления и которые представляют основной резерв повышения урожайности [11, с. 6–8].

При сравнении элементов структуры у сортов твердой пшеницы видно, что основным отличием формирования являются количество растений перед уборкой, количество

продуктивных стеблей [12, с. 834–851]. Более густой продуктивный стеблестой у сортов сформирован за счет меньшего выпада растений в период вегетации – сохранность растений была на уровне 79–88 %. Число продуктивных стеблей в среднем составило 223 шт/м² и находилась в пределах от 206 шт/м² (Алтайка) до 233 шт/м² (Шарифа) (таблица 3). Количество зерен в колосе по годам изменяется в зависимости от складывающихся погодных условий в период их формирования.

Увеличение количества зерен компенсируется значительным снижением его массы до 5 % [13, с. 67; 14, с. 10]. Это проявилось в нашем случае у сорта Алтайка: число зерен в колосе – 24 шт., масса 1000 зерен – 38,9 г; у сорта Корона – соответственно 25 шт. и 38,2 г.

В нашем эксперименте получены и другие результаты у перспективных сортов. Так, у сорта Шарифа количество зерен в колосе – 29 шт., масса 1000 зерен – 34,1 г, биологическая урожайность – 2,3 т/га; у сорта Хоросан с увеличением числа зерен в колосе (28 шт.), снизилась масса 1000 зерен – 33,1 г, биологическая урожайность составила 2,0 т/га.

Масса 1000 зерен с селекционной точки зрения – менее варьирующий под влиянием условий среды показатель, она является надежным индикаторным показателем при отборе на урожайность [15, с. 52–60; 16, с. 718–729]. Условия для налива и созревания зерна в наших экспериментах – при ГТК 0,1–0,2, однако на массу 1000 зерен оказали большее влияние влага глубоких слоев почвы, которые

Таблица 2
Хозяйственно-ценные признаки у сортов яровой твердой пшеницы (2016–2017 гг.)

№	Сорт	Лабораторная всхожесть, %	Полнота всходов, шт/м ²	Полевая всхожесть, %	Количество растений перед уборкой, шт/м ²	Сохранность, %
1	Дамсинская юбилейная стандарт	93	80	240	206	86
2	Солнечная 573	88	76	229	184	80
3	Алтайка	84	70	210	175	83
4	Дамсинская 90	99	87	260	212	83
5	Шарифа	89	82	245	193	79
6	Хоросан	87	75	224	180	80
7	Корона	95	80	240	210	88
8	Сид 88	95	85	255	212	83
Среднее		92	80	238	197	83

Table 2
Economic and valuable features in varieties of spring durum wheat (2016–2017)

No.	Variety	Laboratory germination, %	Fullness of shoots, pcs/m ²	Field germination, %	Number of plants before harvesting, pcs/m ²	Safety, %
1	Damsinskaya yubileynaya standart	93	80	240	206	86
2	Solnechnaya 573	88	76	229	184	80
3	Altayka	84	70	210	175	83
4	Damsinskaya 90	99	87	260	212	83
5	Sharifa	89	82	245	193	79
6	Khorosan	87	75	224	180	80
7	Korona	95	80	240	210	88
8	Sid 88	95	85	255	212	83
Average		92	80	238	197	83

накопились за счет осадков выпавших во второй декаде июля (ГТК 0,5–1,3). В наших данных масса 1000 зерен находилась в зависимости как от факторов внешней среды, так и от биологических особенностей сорта, в результате чего варьировала от 32,0 г (Солнечная 573) до 38,9 г (Алтайка), а в среднем составила 34 г.

Для получения высоких урожаев сорта необходимо размещать на высоком агрофоне. Высокой урожайностью среди перспективных сортов выделился сорт Шарифа (2,3 т/га). По урожайности следует отметить зарегистрированные сорта Дамсинская 90 (2,2 т/га), Корона (2,2 т/га) при среднем значении 2,1 т/га.

Ценность зерна твердой пшеницы определяется качеством основного продукта при переработке [17, с. 29–36].

Анализ качества зерна показал, что в условиях степной зоны Акмолинской области натура зерна у исследуемых сортов твердой пшеницы была в пределах 717 г/л (Хоросан) до 850 г/л (Шарифа), в среднем составила 797 г/л (таблица 4). Одним из важнейших показателей является клейковина. В наших экспериментах по показателю доли клейковины в зерне выделились перспективные сорта Хоросан (38,4 %), Шарифа (36,6 %) из зарегистрированных сортов – Дамсинская 90 (37,2 %), Корона (37,0 %), Дам-

синская юбилейная стандарт (36,2 %). Стекловидность зерна указывает на относительно высокое содержание белка в нем. Оценка стекловидности зерна яровой твердой пшеницы выявлена, и данный показатель у изученных сортов составил 99–100 %.

Индекс деформации клейковины (ИДК) является показателем качества клейковины, который характеризует ее реологические свойства (упругость, растяжимость и др.).

По данному признаку следует отметить перспективные сорта Шарифа (74,2 %), Хоросан (73,8), из зарегистрированных – Корона (74,3 %), Дамсинская 90 (73,5 %).

Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

Таким образом у среднеспелых сортов яровой твердой пшеницы основными элементами структуры урожая у исследуемых сортов было количество продуктивных стеблей (206–239 шт/м²), количество зерен в колосе (24–29 шт.), масса 1000 зерен (32,0–38,9 г). Технологические качества зерна: натура зерна (714–850 г/л), клейковина (30,8–38,4 %), ИДК (62,9–74,3 %), стекловидность (99–100 %).

Из исследуемой коллекции оптимальным по урожайности зерна для степной зоны Акмолинской области признан перспективный сорт Шарифа (2,3 т/га).

Таблица 3

Урожайность и элементы ее структуры у сортов яровой твердой пшеницы (среднее за 2016–2017 гг.)

№	Сорт	Количество растений перед уборкой урожая, шт/м ²	Количество продуктивных стеблей, шт/м ²	Продуктивная кустистость	Количество зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г.	Биологическая урожайность, т/га
1	Дамсинская юбилейная стандарт	206	238	1,2	26	32,2	2,1
2	Солнечная 573	184	221	1,2	24	32,0	1,7
3	Алтайка	175	206	1,2	24	38,9	2,0
4	Дамсинская 90	212	230	1,1	28	33,9	2,2
5	Шарифа	193	239	1,2	29	34,1	2,3
6	Хоросан	180	210	1,2	28	33,1	2,0
7	Корона	210	230	1,1	25	38,2	2,2
8	Сид 88	212	212	1,0	27	32,6	1,9
Среднее		197	223	1,2	26	34,0	2,1
НСР 0,5							1,45

Table 3

Yield and elements of its structure in spring durum wheat varieties (average 2016–2017)

No.	Variety	Number of plants before cleaning yield, pcs/m ²	Number of productive stems, pcs/m ²	Productive bushiness	Number of grains in the ear, pieces.	Weight of 1000 grain, g.	Biological yield, t/ha
1	Damsinskaya yubileynaya standard	206	238	1.2	26	32.2	2.1
2	Solnechnaya 573	184	221	1.2	24	32.0	1.7
3	Altayka	175	206	1.2	24	38.9	2.0
4	Damsinskaya 90	212	230	1.1	28	33.9	2.2
5	Sharifa	193	239	1.2	29	34.1	2.3
6	Khorosan	180	210	1.2	28	33.1	2.0
7	Korona	210	230	1.1	25	38.2	2.2
8	Sid 88	212	212	1.0	27	32.6	1.9
Average		197	223	1.2	26	34.0	2.1
SSD 0,5							1.45

Технологическая оценка зерна у сортов яровой твердой пшеницы (средние за 2016–2017 гг.)

№	Сорт	Натура зерна, г/л	Содержание клейковины, %	ИДК, %	Стекловидность, %
1	Дамсинская юбилейная (стандарт)	781	36,2	62,9	100
2	Солнечная 573	792	32,4	63,0	99
3	Алтайка	787	30,8	71,8	99
4	Дамсинская 90	818	37,2	73,5	100
5	Шарифа	850	36,6	74,2	100
6	Хоросан	714	38,4	73,8	100
7	Корона	826	37,0	74,3	100
8	Сид 88	805	33,6	71,8	99
Среднее по группе		797	35,7	70,7	99,6

Table 4

Technological evaluation of grain varieties of spring durum wheat (average 2016–2017)

No.	Variety	Nature grain, g/l	Gluten content	Measuring deformation of gluten, %	Vitreous, %
1	Damsinskaya yubileynaya standart	781	36.2	62.9	100
2	Solnechnaya 573	792	32.4	63.0	99
3	Altayka	787	30.8	71.8	99
4	Damsinskaya 90	818	37.2	73.5	100
5	Sharifa	850	36.6	74.2	100
6	Khorosan	714	38.4	73.8	100
7	Korona	826	37.0	74.3	100
8	Sid 88	805	33.6	71.8	99
Average		797	35.7	70.7	99.6

Библиографический список

1. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / Под ред. М. А. Федина. М., 1985. 269 с.
2. ГОСТ Р 52325-2005 Семена сельскохозяйственных растений. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия (с Поправкой). М., 2005. 22 с.
3. Кашуба Ю. Н., Ковтуненко А. Н., Трипутин В. М., Шварцкопф Т. В. Селекция озимой пшеницы в Омской области // Вестник ОмГАУ. 2016. № 3 (23). С. 5–8.
4. Мальчиков П. Н., Мясникова М. Г. Возможности создания сортов яровой твердой пшеницы (*Triticum durum* Desf) с широкой изменчивостью параметров вегетационного периода // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2015. № 19 (2). С. 176–184.
5. Шевелуха В. А. Рост растений и его регуляция в онтогенезе. М., 2016. 594 с.
6. Бесалиев И. Н., Абдрашитов Р. Р. Экологическая приспособленность сортов яровой мягкой пшеницы в Оренбургской области // Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. 2018. № 2. С. 11.
7. Цыганков В. И., Цыганкова М. Ю., Цыганков И. Г., Уразалиев Р. А., Аширбаева С. А. Районированные и новые конкурентоспособные сорта твердой пшеницы отечественной селекции для степных и сухостепных зон Казахстана // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013. № 6 (44). С. 37–41.
8. Сыздыкова Г. Т., Середа С. Г., Малицкая Н. В. Подбор сортов яровой мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) по адаптивности к условиям степной зоны Акмолинской области Казахстана // Сельскохозяйственная биология. 2018. Т. 53. № 1. С. 103–110.
9. Ацци Дж. Сельскохозяйственная экология. М., 1959. 479 с.
10. Сапега В. А., Туреумбекова Г. Ш. Взаимодействие генотип-среда и параметры экологической пластичности сортов // Зерновые культуры. 1999. № 1. С. 25–31.
11. Коренюк Е. А., Мешкова Л. В. Комбинационная способность сортов и перспективных линий яровой мягкой пшеницы по признакам продуктивности в условиях южной лесостепи Омской области // Достижения науки и техники АПК. 2013. № 5. С. 6–8.
12. Endaie B., Maheepala D. C., Bekta H., Waines J. G. Phenotyping and genetic analysis of root and shoot traits of recombinant inbred lines of bread wheat under well – watered conditions // Journal of Crop Improvement. 2014. No. 28. Pp. 834–851. DOI: 10.1080/1542728.2014.948107.

13. Rebetzke G. J., Bonnett D. G., Reynolds M. P. Awns reduce grain number to increase grain size and have stable yield in irrigated and rainfed spring wheat // *J. Exp. Bot.* 2016. No. 67 (9). Pp. 2573–2586. DOI: 10.1093/jxb/erw081.
14. Griffiths S., Wingen L., Pietragalla J., Garcia G., Hasan A., Miralles D., Calderini D. F., Ankleshwaria J. B., Waite M. L., Simmonds J., Snape J., Reynolds M. Genetic dissection of grain size and grain number tradeoffs in CIMMYT wheat germplasm // *PLoS ONE*. 2015. No. 10 (3): e0118847. DOI: 10.1371/journal.pone.0118847.
15. Краснова Ю. С., Шаманин В. П., Моргунов А. И., Петуховский С. Л., Трущенко А. Ю. Урожайность сортов яровой мягкой пшеницы селекции ОмГАУ в условиях изменчивых климатических факторов южной лесостепи Западной Сибири // *Вестник Новосибирского государственного аграрного университета*. 2015. № 1 (34). С. 52–60.
16. Hongjie L., Yang Zh., Wenli X., Yiqin W., Junling Zh., Lilei G. Wheat breeding in northern China: Achievements and technical advances // *The Crop Journal* 2019. No. 7. Pp. 718–729.
17. Luciano G., Saskia K., Agata N. No-till durum wheat yield success probability in semi arid climate: a methodological framework // *Soil & Tillage Research*. 2018. No. 18. Pp. 29–36.

Об авторах:

Гульсум Ташкеновна Сыздыкова¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ORCID 0000-0002-3511-8311; +7 701 997-89-04

Тойжан Жумагалиевна Айдарбекова¹, преподаватель, ORCID 0000-0003-3815-3486; aidarbekova_t@mail.ru, +7 771 665-65-62

Аксанат Ислямовна Габдулина¹, старший преподаватель, ORCID 0000-0001-9486-6734; +7 707 695-47-36

Светлана Юрьевна Пучкова², магистр сельского хозяйства, ORCID 0000-0001-8351-803X; +7 777 421-02-35

¹ Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева, Петропавловск, Казахстан

² Кокшетауский государственный университет им. Ш. Уалиханова, Кокшетау, Казахстан

Adaptation of spring durum wheat varieties in the steppe zone of Akmola region

G. T. Syzdykova¹, T. Zh. Aydarbekova¹✉, A. I. Gabdulina¹, S. Yu. Puchkova²

¹ North Kazakhstan University named after M. Kozymbayev, Petropavlovsk, Kazakhstan

² Kokshetau State University named after Sh. Ualikhanov, Kokshetau, Kazakhstan

✉ E-mail: aidarbekova_t@mail.ru

Abstract. The purpose of the work is to identify varieties of spring durum wheat on a complex of features, the most adapted to the conditions of Northern Kazakhstan, as well as the conjugacy of relations between the elements of the structure of yield and grain yield. **The research material** was an expanded set of promising and registered varieties of spring durum wheat: Damsinskaya yubileynaya, Damsinskaya 90, Sharifa, Khorosan, Solnechnaya 573, Altayka, Korona, Sid 88. The article presents the results of the study on the features of the interphase periods in varieties and the growing season as a whole, identifies economic and valuable features and elements of the structure of the yield of spring durum wheat in the steppe zone of Akmola region, as well as the technological evaluation of grain. **Results.** The vegetation period of spring durum wheat varieties averaged 76 days within the group, the longest vegetation period was observed in the standard variety Damsinskaya yubileynaya – 82 days, the shortest in the varieties Altayka and Khorosan – 71 days. The highest yield showed the kind of Sheriff – 2.3 t/ha compared to the standard Damsinskaya yubileynaya of 2.1 t/ha. For technological assessment grade Khorosan showed the best indicator of gluten to 38.4 % in comparison with the standard Damsinskaya yubileynaya – 36,2 %. The correlation between the growing season and yield of spring durum wheat varieties was revealed. **Scientific novelty.** In the steppe zone of Akmola region, a set of new promising varieties of spring durum wheat, characterized by good yield, high adaptive capacity, in comparison with zoned varieties, the technological assessment of grain is determined.

Keywords: spring durum wheat, variety, yield, vegetation period, yield structure elements, preservation, grain nature, gluten, vitreous, weight of 1000 grains.

For citation: Syzdykova G. T., Aydarbekova T. Zh., Gabdulina A. I., Puchkova S. Yu. Adaptatsiya sortov yarovoy tverdoy pshenitsy v stepnoy zone Akmolinskoy oblasti [Adaptation of spring durum wheat varieties in the steppe zone of Akmola region] // *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2020. No. 01 (192). Pp. 20–27. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-192-1-20-27. (In Russian.)

Paper submitted: 01.11.2019.

References

1. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaystvennykh kul'tur [Methodology of state variety testing of crops] / Under the editorship of M. A. Fedin. Moscow, 1985. 269 p. (In Russian.)

2. GOST R 52325-2005 Semena sel'skokhozyaystvennykh rasteniy. Sortovyye i posevnyye kachestva. Obshchiye tekhnicheskiye usloviya [State Standard R 52325-2005 Seeds of agricultural plants. Varietal and sowing qualities. General specifications]. Moscow, 2005. 22 p. (In Russian.)
3. Kashuba Yu. N., Kovtunenkov A. N., Triputin V. M., Shvartskopf T. V. Seleksiya ozimoy pshenitsy v Omskoy oblasti [Winter wheat breeding in the Omsk region]. Vestnik OmGAU. 2016. No. 3 (23). Pp. 5–8. (In Russian.)
4. Mal'chikov P. N., Myasnikova M. G. Vozmozhnosti sozdaniya sortov yarovoy tverdoy pshenitsy (*Triticum durum* Desf) c shirokoy izmenchivost'yu parametrov vegetatsionnogo perioda [Malchikov PN, Myasnikova MG. Possibilities of creating varieties of spring durum wheat (*Triticum durum* Desf) with wide variability of parameters of the growing season] // Vavilov Journal of Genetics and Breeding. 2015. No. 19 (2). Pp. 176–184. (In Russian.)
5. Shevelukha V. A. Rost rasteniy i ego regulyatsiya v ontogeneze [Plant growth and its regulation in ontogenesis]. Moscow, 2016. 594 p. (In Russian.)
6. Besaliyev I. N., Abdrashitov R. R. Ekologicheskaya prisposoblennost' sortov yarovoy myagkoy pshenitsy v Orenburgskoy oblasti [Ecological fitness of spring soft wheat varieties in the Orenburg region] // Byulleten' Orenburgskogo nauchnogo tsentra UrO RAN. 2018. No. 2. P. 11. (In Russian.)
7. Tsygankov V. I., Tsygankova M. Yu., Tsygankov I. G., Urazaliyev R. A., Ashirbayeva S. A. Rayonirovannyye i novyye konkurentosposobnyye sorta tvërdoy pshenitsy otechestvennoy seleksii dlya stepnykh i sukhostepnykh zon Kazakhstana [Zoned and competitive new durum wheat varieties of domestic selection for the steppe and dry-steppe zones of Kazakhstan] // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2013. No. 6 (44). Pp. 37–41. (In Russian.)
8. Syzdykova G. T., Sereda S. G., Malitskaya N. V. Podbor sortov yarovoy myagkoy pshenitsy (*Triticum aestivum* L.) po adaptivnosti k usloviyam stepnoy zony Akmolinskoy oblasti Kazakhstana [Selection of varieties of spring soft wheat (*Triticum aestivum* L.) according to adaptability to the conditions of the steppe zone of the Akmla region of Kazakhstan] // Agricultural Biology, 2018. T. 53. No. 1. Pp. 103–110. (In Russian.)
9. Atsi Dzh. Sel'skokhozyaystvennaya ekologiya [Agricultural ecology]. Moscow, 1959. 479 p. (In Russian.)
10. Sapega V. A., Tursumbekova G. Sh. Vzaimodeystviye genotip-sreda i parametry ekologicheskoy plastichnosti sortov [Genotype-environment interaction and environmental plasticity parameters of varieties] // Zernovyye kul'tury. 1999. No. 1. Pp. 25–31. (In Russian.)
11. Korenyuk E. A., Meshkova L. V. Kombinatsionnaya sposobnost' sortov i perspektivnykh liniy yarovoy myagkoy pshenitsy po priznakam produktivnosti v usloviyakh yuzhnoy lesostepi Omskoy oblasti [The combining ability of varieties and promising lines of spring soft wheat by signs of productivity in the conditions of the southern forest-steppe of the Omsk region] // Achievements of Science and Technology of AIC. 2013. No. 5. Pp. 6–8. (In Russian.)
12. Endaie B., Maheepala D. C., Bekta H., Waines J. G. Phenotyping and genetic analysis of root and shoot traits of recombinant inbred lines of bread wheat under well – watered conditions // Journal of Crop Improvement. 2014. No. 28. Pp. 834–851. DOI: 10.1080/1542728.2014.948107.
13. Rebetzke G. J., Bonnett D. G., Reynolds M. P. Awns reduce grain number to increase grain size and haverstable yield in irrigated and rainfed spring wheat // J. Exp. Bot. 2016. No. 67 (9). Pp. 2573–2586. DOI: 10.1093/jxb/erw081.
14. Griffiths S., Wingen L., Pietragalla J., Garcia G., Hasan A., Mirralles D., Calderini D. F., Ankleshwaria J. B., Waite M. L., Simmonds J., Snape J., Reynolds M. Genetic dissection of grain size and grain number tradeoffs in CIMMYT wheat germplasm // PLoS ONE. 2015. No. 10 (3): e0118847. DOI: 10.1371/journal.pone.0118847.
15. Krasnova Yu. S., Shamanin V. P., Morgunov A. I., Petukhovskiy S. L., Trushchenko A. Yu. Urozhaynost' sortov yarovoy myagkoy pshenitsy seleksii OmGAU v usloviyakh izmenchivyykh klimaticheskikh faktorov yuzhnoy lesostepi Zapadnoy Sibiri [The yield of spring soft wheat varieties from the Omsk State Agrarian University under the conditions of variable climatic factors in the southern forest-steppe of Western Siberia] // Bulletin of NSAU. 2015. No. 1 (34). Pp. 52–60. (In Russian.)
16. Hongjie L., Yang Zh., Wenli X., Yiqin W., Junling Zh., Lilei G. Wheat breeding in northern China: Achievements and technical advances // The crop journal. 2019. No. 7. Pp. 718–729.
17. Luciano G., Saskia K., Agata N. No-till durum wheat yield success probability in semi arid climate: a methodological framework // Soil & Tillage Research. 2018. No. 18. Pp. 29–36.

Authors' information:

Gulsum T. Syzdykova¹, candidate of agricultural sciences, associate professor, ORCID 0000-0002-3511-8311; +7 701 997-89-04

Toizhan Zh. Aydarbekova¹, lecturer, ORCID 0000-0003-3815-3486; aidarbekova_t@mail.ru, +7 771 665-65-62

Aksanat I. Gabdulina¹, senior lecturer, ORCID 0000-0001-9486-6734; +7 707 695-47-36

Svetlana Yu. Puchkova², master of agriculture, ORCID 0000-0001-8351-803X; +7 777 421-02-35

¹North Kazakhstan University named after M. Kozybaev, Petropavlovsk, Kazakhstan

²Kokshetau State University named after Sh. Ualikhanov, Kokshetau, Kazakhstan