

АГРОНОМИЯ

УДК 633.11:575:574(571.150)

С.В. Жаркова, Н.В. Чевычелова, С.С. Новикова
S.V. Zharkova, N.V. Chevychelova, S.S. Novikova

ФОРМИРОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВСХОЖЕСТИ И ЭНЕРГИИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН У СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В РАЗНЫХ СРЕДОВЫХ УСЛОВИЯХ

THE FORMATION OF GERMINATION AND SEED VIGOR INDICES OF SPRING SOFT WHEAT VARIETIES UNDER DIFFERENT ENVIRONMENTAL CONDITIONS

Ключевые слова: яровая пшеница, семена, качество, всхожесть, энергия прорастания, условия, среда, скороспелость, сорт.

Развитие сельскохозяйственного производства в Сибири в настоящее время основано на процессе импортозамещения и использовании для получения продукции только отечественных сортов и гибридов. Это направление производственных работ и научных исследований является приоритетным и ставит перед селекционерами, семеноводами и производителями много вопросов, требующих решения. Учёные отмечают, что отечественные разработки технологий для сельскохозяйственного производства, основанные на генетических ресурсах растений, отличаются такими показателями, как экономичность, эффективность использования ресурсов, они экологически безопасны. Такие технологии позволяют развивать и вести семеноводство в различных экологических зонах страны независимо от изменения климата. На основании вышеизложенного была поставлена цель исследований – выявить отзывчивость сортов яровой мягкой пшеницы на средовые условия возделывания и определить интенсивность влияния факторов на изменчивость показателей всхожести и энергии прорастания семян. Исследования были проведены в лабораторных и полевых условиях в 2014-2017 гг. Семена получены в полевых условиях в трёх экологически различных зонах: Приобская (Барнаул), Приалтайская (Краснощёково), Присалаирская (Кытманово). В качестве объектов исследования были взяты 22 сорта яровой мягкой пшеницы разных групп спелости. Закладку полевых опытов, лабораторные исследования, наблюдения проводили, опираясь на указания методических рекомендаций. Результаты исследований показали, что на всхожесть семян у среднеранних и среднеспелых сортов оказывает фактор «сорт», соответственно, 49,13 и 30,05%. Большое влияние на изменчивость признака у среднепоздних сортов оказывают: взаимодействие

факторов «среда x год» – 31,26%, «среда» – 22,99, «год» – 22,76%. В целом проведённые исследования показали, что величины энергии прорастания и всхожести семян у групп среднеранних и среднеспелых сортов в большей степени зависят от сорта и взаимодействия средовых условий. Величина уровня значений этих показателей у группы среднепоздних сортов зависит от погодных условий среды вегетации.

Keywords: spring wheat, seeds, quality, germination, seed vigor, conditions, environment, early maturity, variety.

At present, the agricultural production development in Siberia is based on the import substitution process and on the use of only domestic varieties and hybrids for products obtaining. This area of work and scientific research is a priority and poses many issues to breeders, seed growers and producers that are required a solution. Scientists note that domestic developments of technologies for agricultural production based on plant genetic resources are distinguished by such indicators as economy and resource use efficiency, and they are ecologically safe. Such technologies make it possible to develop and conduct seed production in various ecological zones of the country, regardless of climate change. Based on the foregoing, the research goal was set - to reveal the spring soft wheat varieties' response to the environmental conditions of cultivation and to determine the intensity of the influence of factors on the variability of germination and seed vigor indices. The studies were carried out in laboratory and field conditions from 2014 through 2017. The seeds were obtained in the field in three ecologically different zones: Priobskaya (Barnaul), Prialtaiskaya (Krasnoshchekovo), and Prisalairskaya (Kytmanovo). Twenty two varieties of spring bread wheat of different maturity groups were taken as the research targets. The field experiments, laboratory studies and observations were carried out based on the instructions of the methodological recommendations. The research results showed that the "variety" factor had an effect on seed ger-

mination in middle-early and mid-season varieties, 49.13% and 30.05%, respectively. The interaction of the factors "Environment × Year" (31.26%), "Environment" (22.99%) and "Year" (22.76%) had a major impact on the variability of the trait in middle-late varieties. In general, the studies have shown that the germination and seed vigor indices in

middle-early and middle-season variety groups to a greater extent depend on the variety and the interaction of the environmental conditions. The values of these indices in the medium-late variety group depend on the weather conditions of the growing season.

Жаркова Сталина Владимировна, д.с.-х.н., доцент, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: stalina_zharkova@mail.ru.

Чевычелова Наталья Владимировна, аспирант, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: kudryavtseva.n07@mail.ru.

Новикова Светлана Сергеевна, аспирант, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: svetlanaaverceva@mail.ru.

Zharkova Stalina Vladimirovna, Dr. Agr. Sci., Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: stalina_zharkova@mail.ru.

Chevychelova Natalya Vladimirovna, post-graduate student, Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: kudryavtseva.n07@mail.ru.

Novikova Svetlana Sergeevna, post-graduate student, Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: svetlanaaverceva@mail.ru.

Введение

Перед аграриями России в настоящее время поставлено много задач, касающихся производства продукции, посевного и посадочного материала в достаточном количестве. Одна из основных задач зерновой отрасли – снижение спада производства зерна, причиной которого считается как сокращение площадей возделывания, так и понижение величины получаемой урожайности [1, 2].

Развитие сельскохозяйственного производства в Сибири в настоящее время основано на процессе импортозамещения и использования для получения продукции только отечественных сортов и гибридов. Это направление производственных работ и научных исследований является приоритетным и ставит перед селекционерами, семеноводами и производителями много вопросов, требующих решения. Учёные отмечают, что отечественные разработки технологий для сельскохозяйственного производства, основанные на генетических ресурсах растений, отличаются такими показателями, как экономичность, эффективность использования ресурсов, они экологически безопасны. Такие технологии позволяют развивать и вести семеноводство в различных экологических зонах страны независимо от изменения климата [3].

Производство семян сельскохозяйственных культур базируется на двух важных принципах. Первый – это получение максимально возможного высокого урожая семян и второй – полученные семена должны быть кондиционными и соответствовать ГОСТу. Качественные свойства получаемых семян зависят прежде всего от генетических свойств сорта или его наследственности, кроме того, они (показатели) зависят от

абиотических факторов условий возделывания. Между процессом формирования урожайности и качества получаемых семян, а также средовыми условиями, в которых происходит вегетация растений, существует тесная связь, что требует обязательного контроля и учета экологических факторов в комплексе.

Для более интенсивного использования почвенно-климатических условий зоны возделывания культуры с целью получения семенного материала необходимо возделывать сорта и гибриды, которые адаптированы к этой зоне и способны полностью реализовать в этих условиях свой биологический потенциал [4, 5].

Качество посевного материала является одним из основных факторов, регулирующих уровень получаемого урожая. Государственный стандарт предъявляет к посевному материалу ряд жестких требований, несоответствие которым снижает уровень репродукции [6].

Рост, развитие любой сельскохозяйственной культуры, в том числе и яровой мягкой пшеницы, формирование качественных показателей получаемого семенного материала во многом зависят от складывающихся в период вегетации растений погодных условий, реакции генотипов на эти условия. Контрастные метеорологические условия Алтайского края, различающиеся по почвенно-климатическим условиям зон, формируют различные значения хозяйственно-ценных признаков возделываемых сортов.

Цель исследования: выявить отзывчивость сортов яровой мягкой пшеницы на средовые условия возделывания и определить интенсивность влияния факторов на изменчивость показателей всхожести и энергии прорастания семян.

Условия, объекты и методы исследования

Исследование провели в лабораторных и полевых условиях в 2014-2017 гг. Семена были получены в полевых условиях в 3 экологически различных зонах: Приобская (Барнаул), Приалтайская (Краснощёково), Присалаирская (Кытманово). Лабораторные исследования были сделаны в биохимической лаборатории ФГБУ Сортовая инспекция по Алтайскому краю. Климатические условия в период проведения исследований различались и по температурному обеспечению, и по влагообеспеченности, как между зонами выполнения работы, так и непосредственно в условиях самих зон по годам.

Объекты изучения: 6 сортов яровой мягкой пшеницы разных групп спелости. Закладку полевых опытов, лабораторные исследования, наблюдения проводили, опираясь на указания методических рекомендаций: Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1985); Методические указания по изучению мировой коллекции пшеницы (1973); Методика полевого опыта (Доспехов, 1985) [7-9].

Результаты исследования

Одним из важных качественных показателей зерна яровой пшеницы, показывающего жизнеспособность семенного материала и характер его дальнейшего развития в полевых условиях, является энергия прорастания. Время прорастания семян у сельскохозяйственных культур различается и оговорено в ГОСТ 12038-84. Экспериментальные исследования учёных показывают, что семена пшеницы, прорастающие на 3-и сут., это наиболее жизнеспособный посевной материал, в поле такие семена дают дружные выровненные всходы [10, 11].

Результаты проверки величины энергии прорастания семян у сортов яровой мягкой пшеницы различных групп спелости, полученных в отличающихся по климатическим условиям экологических средах, показали, что на формирование признака у среднеранних и среднеспелых сортов большее влияние оказывает фактор сорт, причём максимальное влияние он оказывает на среднеранние (41,65%) и среднеспелые (26,10%) сорта (табл. 1). Второй по значимости влияния у среднеспелых сортов фактор – взаимодействие факторов «сорт x год», его величина составила 24,4%. Ко второму фактору по силе влияния у среднеспелых сортов можно отнести сразу три фактора: «взаимодействие АxВxС» (18,69%), «взаимодействие АxВ» (17,36%), «взаимодействие ВxС» (16,40%). У среднепоздних сортов максимальное влияние на величину признака «энергия прорастания семян» оказал фактор «год» – 26,81%, второй по величине влияния – фактор «взаимодействие АxС» – 23,91%. Фактор «среда» у всех групп сортов на изменчивость признака влияет не существенно, максимальное влияние он оказывал на среднепоздние сорта – 13,04%.

Величина признака существенно различалась по годам, средам исследования, группам спелости и сортам (табл. 2). Размах вариабельности значений признака в группе среднеранних сортов составил 19%, это различие между минимальным показателем (77%, 2017 г., Барнаул, сорт Омская 36) и максимальным (96%, Кытманово, 2014, 2016 гг., сорт Алтайская 70; 2015, 2017 гг., сорт Омская 36). Более стабильными условиями для формирования признака были среды Кытманово и Краснощёково.

Таблица 1

Сила влияния факторов на формирование признаков семян, %

Источник варьирования	Энергия прорастания			Всхожесть семян		
	группа спелости сортов					
Общее	средне-ранние	средне-спелые	средне-поздние	средне-ранние	средне-спелые	средне-поздние
Среда (А)	2,52	7,80	13,04	0,03	7,02	22,99
Сорт (В)	41,65	26,10	4,89	49,13	30,05	1,38
Год (С)	10,11	11,0	26,81	18,68	8,24	22,76
Взаимодействие (А x В)	6,74	17,36	10,33	0,25	24,13	7,35
Взаимодействие (А x С)	1,97	2,65	23,91	0,35	0,52	31,26
Взаимодействие (В x С)	24,40	16,40	9,60	20,36	14,04	6,90
Взаимодействие (+А В С)	12,60	18,69	11,42	11,20	16,00	7,36

Энергия прорастания семян сортов яровой мягкой пшеницы разных групп спелости, %

Сорт	Среда испытания	Год			
		2014	2015	2016	2017
Среднеранние					
Алтайская 70	Барнаул	90	95	92	86
	Кытманово	96	93	96	94
	Краснощёково	92	94	92	93
Омская 36	Барнаул	93	86	90	77
	Кытманово	94	96	97	96
	Краснощёково	90	92	93	93
Среднеспелые					
Алтайская 325	Барнаул	95	92	94	93
	Кытманово	93	94	95	94
	Краснощёково	69	89	87	88
Алтайская 530	Барнаул	96	94	94	93
	Кытманово	87	96	95	94
	Краснощёково	92	92	92	94
Среднепоздние					
Алтайская 105	Барнаул	91	93	92	93
	Кытманово	92	93	92	93
	Краснощёково	94	92	93	92
Омская 28	Барнаул	89	92	94	92
	Кытманово	91	93	93	92
	Краснощёково	88	92	92	90

В группе среднеспелых сортов наибольшая вариабельность признака отмечена в условиях Краснощёково. Следует отметить большую отзывчивость на условия среды сорта Алтайская 325, его значения признака в условиях Краснощёково составили от 69% (2014 г.) до 89% (2015 г.). Выровненные показатели энергии прорастания были у семян, сформировавшихся в условиях Барнаула во все года исследований.

Семена среднепоздних сортов сформировали ровные значения признака – минимальные значения были отмечены в 2014 г. в условиях Барнаула и Краснощёково, 89 и 88%, соответственно, на сорте Омская 28.

При проведении сертификации семенного материала, одним из основных считается показатель «всхожесть семян». Величина показателя изменяется в зависимости от категории семенного материала. Согласно требованиям ГОСТ Р 52325-2005 всхожесть семян категорий ОС, ЭС, РС должна быть не ниже 92%, РСт – не менее 87%. Анализ полученных нами данных показал, что в группе среднеранних сортов в 2014-2016 гг. во всех средах были получены семена с показателями, соответствующими выс-

шим категориям (табл. 3). В условиях Барнаула в 2017 г. всхожесть семян соответствовала категории РСт – 89%, что, скорее всего, связано с погодными условиями в период налива и созревания семян, в это время резко похолодало и шли сильные ливневые дожди.

Сорта среднеспелой группы реагировали на среды не одинаково. Так, сорт Алтайская 325 в средах Барнаул и Кытманово во все годы исследований показал всхожесть семян выше 92%, а в условиях Краснощёково она была 90% и ниже, что соответствует 1-2-му классам. Сорт Алтайская 530 более устойчив к условиям среды, но в засушливых условиях Кытманово в 2014 г. в период налива зерна, были получены семена со всхожестью 88%.

Среднепоздняя группа сортов показала высокие значения всхожести семян 93-96%, которые соответствуют категориям ОС, ЭС, РС. Исключение составил сорт Омская 28, всхожесть семенного материала которого в условиях Барнаула и Краснощёково в 2014 г. составила, соответственно, 90 и 89%, что возможно вследствие холодных и дождливых условий в период формирования завязи семени, налива зерна.

Всхожесть семян сортов яровой мягкой пшеницы разных групп спелости, %

Сорт	Среда испытания	Год			
		2014	2015	2016	2017
Среднеранние					
Алтайская 70	Барнаул	92	96	94	89
	Кытманово	97	97	97	95
	Краснощёково	96	96	92	96
Омская 36	Барнаул	94	95	92	89
	Кытманово	96	97	97	97
	Краснощёково	94	96	95	94
Среднеспелые					
Алтайская 325	Барнаул	96	94	96	96
	Кытманово	96	95	97	96
	Краснощёково	83	90	90	90
Алтайская 530	Барнаул	98	95	95	96
	Кытманово	88	97	98	95
	Краснощёково	94	95	94	96
Среднепоздние					
Алтайская 105	Барнаул	96	94	95	95
	Кытманово	95	95	94	95
	Краснощёково	95	96	96	95
Омская 28	Барнаул	90	96	96	94
	Кытманово	92	94	94	95
	Краснощёково	89	94	94	93

Сила влияния факторов на изменчивость показателя «всхожесть семян» была определена с помощью дисперсионного 3-факторного анализа (табл. 1). Было выявлено, что максимальное влияние на всхожесть семян у среднеранних и среднеспелых сортов оказывает фактор «сорт», соответственно, 49,13 и 30,05%. Большое влияние на изменчивость признака у среднепоздних сортов оказывают взаимодействие факторов «среда x год» – 31,26%, «среда» – 22,99, «год» – 22,76%.

Заключение

Величины энергии прорастания и всхожести семян у групп среднеранних и среднеспелых сортов в большей степени зависят от сорта и взаимодействия средовых условий. Величина уровня значений этих показателей у группы среднепоздних сортов – от погодных условий среды вегетации.

Библиографический список

1. Логинов, Ю. П. Стратегия развития селекции яровой пшеницы в условиях современного земледелия / Ю. П. Логинов, А. А. Казак, С. Н. Яценко. – Текст: непосредственный. //

Концепции фундаментальных и прикладных научных исследований: сборник статей Международной научно-практической конференции: в 4 частях. – 2017. – С. 29-36.

2. Экологическая пластичность пшеницы в лесостепи Западной Сибири / Е. В. Агеева, И. Е. Лихенко, В. В. Советов, В. В. Пискарев. – Текст: непосредственный // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2015. – № 1 (34). – С. 22-28.

3. Шаманин, В. П. Семеноводство зерновых культур в Западной Сибири: учебное пособие / В. П. Шаманин; под редакцией В. П. Шаманина; Омский гос. аграр. ун-т. – 3-е изд., перераб. – Омск: Изд-во ОмГАУ, 2006. – 266 с. – Текст: непосредственный.

4. Попов, А. С. Урожайность и качество сортов мягкой озимой пшеницы в восточной зоне Ростовской области / А. С. Попов, Г. П. Герасименко, Д. М. Марченко. – Текст: непосредственный // Зерновое хозяйство России. – 2016. – № 2 (44). – С. 27-30.

5. Трубникова, Л. Н. Формирование посевных качеств семян сортами яровой пшеницы в различных зонах Тюменской области: автореферат

диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Трубникова Людмила Ивановна. – Тюмень, 2009. – 16 с. – Текст: непосредственный.

6. Батуева, И. В. Посевные качества и послеуборочное дозревание семян озимых зерновых культур в зависимости от десикации и срока уборки в Предуралье / И. В. Батуева, С. Л. Елисеева. – Текст: непосредственный // Зерновое хозяйство России. – 2014. – № 5 (35). – С. 23-27.

7. Методические указания по изучению мировой коллекции пшеницы. – Ленинград, 1973. – 33 с. – Текст: непосредственный.

8. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Москва, 1985. – 257 с. – Текст: непосредственный.

9. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов / Б. А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с. – Текст: непосредственный.

10. Валежжанин, В. С. Адаптивность сортов и линий яровой мягкой пшеницы по урожайности и элементам её структуры в условиях Приобской лесостепи Алтайского края / В. С. Валежжанин, Н. И. Коробейников. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – № 6 (92). – С. 10-14.

11. Жаркова, С. В. Агробиологическая оценка сортов яровой мягкой пшеницы разных групп спелости в условиях лесостепи предгорий Салаира Алтайского края / С. В. Жаркова, Е. И. Дворникова. – Текст: непосредственный // Современному АПК – эффективные технологии: материалы Международной научно-практической конференции. – Ижевск, 2019. – С. 157-161.

References

1. Loginov, Yu.P. Strategiya razvitiya selektsii yarovoy pshenitsy v usloviyakh sovremennogo zemledeliya / Yu.P. Loginov, A.A. Kazak, S.N. Yashchenko. – Текст: непосредственный // Kontseptsii fundamentalnykh i prikladnykh nauchnykh issledovaniy: sbornik statey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii: v 4 chastyakh. – 2017. – С. 29-36.

2. Ekologicheskaya plastichnost pshenitsy v lesostepi Zapadnoy Sibiri / E.V. Ageeva, I.E. Likhenko, V.V. Sovetov, V.V. Piskarev. – Текст: непосредственный // Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2015. – No. 1 (34). – С. 22-28.

3. Shamanin, V.P. Semenovodstvo zernovykh kultur v Zapadnoy Sibiri: uchebnoe posobie / V.P. Shamanin; pod redaktsiey V.P. Shamanina; Omskij gos. agrar. un-t. – 3-e izd., pererab. – Omsk: Izd-vo OmGAU, 2006. – 266 s. – Текст: непосредственный.

4. Popov, A.S. Urozhaynost i kachestvo sortov myagkoy ozimoy pshenitsy v vostochnoy zone Rostovskoy oblasti / A.S. Popov, G.P. Gerasimenko, D.M. Marchenko. – Текст: непосредственный // Zernovoe khozyaystvo Rossii. – 2016. – No. 2 (44). – С. 27-30.

5. Trubnikova, L.N. Formirovanie posevnykh kachestv semyan sortami yarovoy pshenitsy v razlichnykh zonakh Tyumenskoy oblasti: avtoreferat dissertatsii na soiskanie uchenoy stepeni kandidata selskokhozyaystvennykh nauk / Trubnikova Lyudmila Ivanovna. – Tyumen, 2009. – 16 s. – Текст: непосредственный.

6. Batueva, I.V. Posevnye kachestva i posleuborochnoe dozrevanie semyan ozimyykh zernovykh kultur v zavisimosti ot desikatsii i sroka uborki v Predurale / I.V. Batueva, S.L. Eliseeva. – Текст: непосредственный // Zernovoe khozyaystvo Rossii. – 2014. – No. 5 (35). – С. 23-27.

7. Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu mirovoy kolleksii pshenitsy. – Leningrad, 1973. – 33 s. – Текст: непосредственный.

8. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya selskokhozyaystvennykh kultur. – Moskva, 1985. – 257 s. – Текст: непосредственный.

9. Dospikhov, B.A. Metodika polevogo opyta s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov / B.A. Dospikhov. – Moskva: Agropromizdat, 1985. – 351 s. – Текст: непосредственный.

10. Valezhzhanin, V.S. Adaptivnost sortov i liniy yarovoy myagkoy pshenitsy po urozhaynosti i elementam ee struktury v usloviyakh Priobskoy lesostepi Altayskogo kraya / V.S. Valezhzhanin, N.I. Korobeynikov. – Текст: непосредственный // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. – No. 6 (92). – С. 10-14.

11. Zharkova, S.V. Aгробиологическая оценка сортов яровой мягкой пшеницы разных групп спелости в условиях лесостепи предгорий Салаира Алтайского края / S.V. Zharkova, E.I. Dvornikova. – Текст: непосредственный // Современному АПК – эффективные технологии: материалы Международной научно-практической конференции. – Ижевск, 2019. – С. 157-161.