

АГРОНОМИЯ



УДК 633.112.:575.1

В.С. Юсов

ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ПОЛЕГАНИЮ В ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Ключевые слова: твердая пшеница, коллекция, полегание, длина стебля, длина междоузлий, диаметр междоузлий, комбинационная способность.

Введение

Основной проблемой при возделывании сортов твердой пшеницы являются повышение продуктивности сортов и улучшение технологических качеств. Однако стабильность производства высококачественного зерна может быть обеспечена только в том случае, если сорт способен сохранить высокий уровень урожайности при воздействии неблагоприятных условий среды.

Урон от полегания хлебов выражается прямыми потерями урожая зерна, достигающими в отдельные годы 25-35% [1, 2]. Установить точные размеры потерь зерна от полегания очень трудно по методическим причинам. Однако во всех случаях проявляется зависимость между уровнем потерь зерна и степенью, а также сроком полегания растений [3, 4].

В сельскохозяйственной практике распространено два типа полегания – стеблевое и корневое. При стеблевом полегании растения наклоняются в результате излома или изгиба стебля. Полегания этого типа могут возникнуть и по другим причинам и иметь место даже в условиях нормального роста. Известно, что в фазе выхода в трубку наблюдается быстрый рост стебля в длину вследствие образования новых клеток и их растяжения. В нижней

части междоузлия имеется активно действующая меристема, образующая новые клетки. Оболочки молодых клеток, оставаясь некоторое время неодревесневшими, тонкими и мягкими, еще не способны оказать сопротивление механическим воздействиям на стебель. Поэтому даже при слабом ветре происходит полегание из-за изгиба в нижней части второго снизу междоузлия. Изгиб в нижней части стебля может произойти и при одинаковой прочности всех междоузлий, так как эта часть всегда испытывает дополнительную нагрузку всей надземной массы растущего растения.

При корневом полегании растения наклоняются от недостаточного сцепления корней с почвой. Корни при этом вытягиваются или обрываются. Корневое полегание чаще встречается на переувлажненных почвах и нетипично для районов возделывания твердой пшеницы в Западной Сибири.

Подбор и выведение новых сортов с крепкой соломиной – одно из основных мероприятий в решении этой проблемы. Для этого необходимы непрерывный поиск и вовлечение в селекционный процесс разнообразия исходного материала. Кроме того, реализация генотипа в различных условиях среды далеко не однозначна, а имеющиеся в литературе данные получены при проведении исследований в различных условиях Сибири, Казахстана, Узбекистана, Поволжья и других регионов.

Методика исследования

Для изучения генофонда твердой пшеницы нами ежегодно закладывался коллекционный питомник в соответствии с методическими указаниями ВИР, а также питомник экологического испытания [5]. Были изучены следующие показатели: длина стебля, длина первого и второго надземного междоузлия, их диаметры, а также диаметры узлов, соединяющих первое и второе надземное междоузлие, длина верхнего междоузлия, а также хозяйственно-ценные признаки.

Результаты и обсуждения

За период с 2000 по 2008 гг. в изучении находилось 2982 образца из различных стран и регионов. Значительная часть генофонда была представлена из России, стран СНГ (Казахстан, Азербайджан, Украина), Европейской части (Италия, Испания, Франция), Ближнего Востока (Турция, Израиль), Центральной, Восточной и Южной Азии (Иран, Китай, Индия), Северной Африки (Алжир, Марокко, Тунис, Эфиопия), Северной Америки (Мексика, США, Канада), Южной Америки (Чили).

Основным источником нового исходного материала является Всероссийский институт растениеводства им. Н.И. Вавилова с его филиалами и опорными пунктами в различных климатических зонах страны, число которых, к сожалению, в последние годы очень сильно сократилось.

Характеристика наиболее устойчивых образцов из коллекции ВИР представлена в таблице 1. Все эти образцы можно разбить на две группы. Первая – короткостебельные: К-63160, К-63126 (Франция), К-64353, К-61631 (Канада), К-62658 (США), К-61645 (Сирия). За счет укороченных нижних междоузлий эти образцы высокоустойчивы к полеганию.

Вторая группа – среднестебельные образцы, у которых устойчивость к полеганию определяется сбалансированным комплексом морфологических признаков: К-62660, К-61629, К61650.

С 2000 г. в лабораторию поступает большой генофонд из Мексики (СИММИТ) в рамках договора и программы сотрудничества.

Таблица 1
Характеристика наиболее устойчивых к полеганию образцов из коллекции ВИР (2000-2008 гг.)

Сорт, образец	Происхождение	Урожайность, ц/га	Полегание, балл	Длина стебля	1-е междоузлие			2-е междоузлие		
					длина	диаметр	толщина узла	длина	диаметр	толщина узла
Жемчужина Сибири st		34,2	4,75	89,90	2,72	2,18	2,54	7,15	2,23	3,06
63160	Франция	17,3	5	39,75	2,2	2,04	2,5	4,54	2,08	2,69
63126	Франция	20,2	5	54,58	3,15	2,2	2,93	5	2,32	3,02
64353	Канада	20,4	5	54,9	2,05	2,05	2,58	3,9	2,12	2,85
61631	Канада	25,1	4,8	60	2,4	2,1	2,18	7,5	2,3	2,75
62658	США	18,7	5	64,6	3,83	2,09	2,77	7,3	2,23	2,86
61645	Сирия	18,7	4,9	68	3	2,1	2,38	7,5	2,21	2,47
61089	Франция	31,6	4,4	78	2,45	2,17	2,96	4,9	2,27	3,08
62660	США	24,2	4,8	82,2	3,33	2,03	2,58	6,63	2,08	2,89
61095	Канада	20,3	4,9	88	2,5	2,1	2,4	6,5	2,31	2,58
61117	США	24,5	4,7	107	3,55	2,13	2,45	7,75	2,34	2,76
59889	Самарская обл.	28,3	4,5	108	2,1	2,15	2,5	7,5	2,21	3
60364	Украина	24,8	4,5	108	3	2,1	2,6	7,4	2,4	3,2
60402	Монголия	18,4	4,9	108	2,3	2,21	2,42	7,6	2,31	3,14
60388	Алтай	29,3	4,6	110	3,2	2,01	2,27	8,5	2,17	2,41
61629	Саратов	29,1	4,5	112	2,5	2,12	2,48	8,5	2,23	3,14
61650	Италия	18,7	4,9	112	2,4	2,16	2,31	5,5	2,38	2,74
61632	Мексика	23,4	4,8	113	2,5	2,16	2,51	7,6	2,41	3,2
60413	Сирия	20,1	4,9	118	2,5	2,17	2,47	8,6	2,21	3,1

Проанализировав этот материал, можно сказать, что в плане устойчивости к полеганию он однотипен. У всех короткостебельных образцов высота растения достигает 40-60 см. Если по длине первого надземного междоузлия особых различий со стандартом не наблюдается, то длина второго междоузлия почти в два раза короче. Еще одним преимуществом этих образцов является большая утолщенность стеблевых узлов, по сравнению с местными формами. К недостаткам следует отнести невысокую урожайность, высокую чувствительность к экстремаль-

ным условиям и пониженные посевные свойства. Лучшие образцы представлены в таблице 2.

В последние годы мы получали сорта и селекционный материал из других научных учреждений (Алтайский НИИСХ, Самарский НИИСХ, НИИСХ Юго-Востока, НИИ ЦЧП им. Докучаева) в порядке обмена, что позволяло нам ежегодно изучать 30-34 образца и сравнивать с нашими лучшими формами и сортами. В таблице 3 представлена характеристика лучших сортов в плане устойчивости к полеганию и хозяйственно-ценным признакам.

Таблица 2

Характеристика наиболее устойчивых к полеганию образцов из коллекции СИММИТ (2000-2008 гг.)

Сорт, образец	Урожайность, ц/га	Полегание, балл	Длина стебля	1-е междоузлие			2-е междоузлие		
				длина	диаметр	толщина узла	длина	диаметр	толщина узла
Жемчужина Сибири st	34,2	4,75	89,90	2,72	2,18	2,54	7,15	2,23	3,06
Mexicali75	18,7	5	46,97	2,85	1,95	2,56	4,41	2,10	2,84
Yavaros79	18,3	5	43,13	2,40	2,06	2,44	3,70	2,23	2,70
Kucuk	19,3	5	44,73	2,39	2,05	2,63	4,47	2,28	2,83
T1313	17,8	5	49,70	2,45	2,05	2,72	4,25	2,20	2,93
T1315	18,2	5	57,2	3,00	2,04	2,88	5,90	2,30	3,14
T1319	17,8	5	54,17	2,33	2,20	3,12	4,02	2,23	3,42
T1320	16,4	5	60,90	3,49	2,09	2,81	5,99	2,11	3,15

Таблица 3

Характеристика наиболее устойчивых к полеганию образцов из питомника экологического испытания (2004-2008 гг.)

Сорт, образец	Происхождение	Полегание, балл	Длина стебля	1-е междоузлие			2-е междоузлие		
				длина	диаметр	толщина узла	длина	диаметр	толщина узла
Омский рубин	СибНИИСХ	4,70	87,00	3,83	2,06	2,75	9,10	2,25	3,07
Ангел	СибНИИСХ	4,70	80,45	3,13	1,98	2,49	6,31	2,05	2,65
Омская янтарная	СибНИИСХ	4,63	74,28	3,74	1,99	2,57	6,85	2,14	2,92
Омский корунд	СибНИИСХ	4,50	85,61	3,59	2,25	2,78	7,40	2,27	3,06
Жемчужина Сибири	СибНИИСХ	4,90	76,78	3,68	2,01	2,68	6,54	2,12	2,92
Алтайская нива	АНИИЗИС	4,50	80,66	3,40	2,01	2,57	6,85	2,14	2,81
Зарница Алтая	АНИИЗИС	4,65	76,28	3,82	1,91	2,17	6,33	1,98	2,46
Ник	НИИСХ Юго-Востока	4,45	73,50	2,89	1,88	2,18	5,70	1,93	2,53
Безенчукский янтарь	Самарский НИИСХ	4,55	77,88	3,39	1,92	2,38	5,85	1,98	2,59
Безенчукская короткостебельная	Самарский НИИСХ	4,78	73,75	3,33	2,06	2,53	6,32	2,22	2,88
Харьковская 23	УкрНИИСХ	4,40	73,70	2,98	2,00	2,34	5,56	2,06	2,52

По длине стебля все представленные сорта относятся к группе среднестебельных. Однако проявляется сильная сортовая специфичность, выраженная во вкладе морфологических признаков в устойчивость к полеганию. У сортов Омский рубин и Ангел устойчивость обусловлена за счет диаметра и толщины узла первого и второго надземных междоузлий, у Омской янтарной и Алтайской нивы – за счет меньшей длины стебля, толщины узла нижнего междоузлия, диаметра и толщины узла второго междоузлия. У Жемчужины Сибири и Безенчукской короткостебельной устойчивость к полеганию обусловлена оптимальными показателями первого и второго надземных междоузлий.

Эффективность селекции во многом зависит от ценности родительских форм, включаемых в скрещивания. Эти компоненты подбираются с учетом требований, которые предъявляются к создаваемому сорту. Чем больше информации накоплено об исходном материале и о характере наследования селективируемых признаков, тем надежнее подбираются компоненты для гибридизации. Центральным звеном такой информации служит оценка исходного материала по комбинационной способности. При этом нужно иметь в виду, что проявляется высокая степень изменчивости ОКС и СКС под влиянием внешней среды.

Для этих целей была проведена серия скрещиваний для оценки комбинационной способности.

Первая серия по методике включала по полной диаллельной схеме 9 среднестебельных сортов яровой твердой пшеницы как устойчивых, так и неустойчивых к полеганию: Омская янтарная, Ангел, Аметист (СибНИИСХ), Зарница Алтая (АНИИЗИС), Светлана (НИИСХ им. Докучаева), Саратовская золотистая (НИИСХ Юго-Востока), Дамсинская 90 (КазНИИСХ им. А.И. Бараева), Оренбургская 10 (Оренбургский НИИСХ), Безенчукский янтарь (Самарский НИИСХ) [6].

Выявлено, что изученные признаки контролируются сложной генетической системой и в наиболее неблагоприятный влажный год, когда наблюдается стеблевое полегание, преобладают аддитивные эффекты генов, которые закрепляются в процессе селекции.

Вторая серия с участием короткостебельных образцов проведена по методике оценки комбинационной способности для

нерегулярных скрещиваний [7]. В качестве материнских форм были использованы 5 образцов Гордеиформе 94-9-1, Жемчужина Сибири, Омская янтарная, Омский корунд (СибНИИСХ), Гордеиформе 441 (АНИИЗИС); отцовских – CASOAR (Франция) и 4 образца из коллекции СИММИТ SHAKE_3/GREEN_18 (T1313 номер внутреннего каталога); SILVER_26/TOSKA_26 (T1315); SN TURK MI83-84 375/ NLDKLS_5//TANTLO (T1319); SOOTY_15/KAPUDE_1 (T1320) из СИММИТА.

В этой системе скрещиваний основную роль играет аддитивно-доминантная система с подключением комплементарного рецессивного эпистаза, при этом экспрессия генов в большей мере меняется в зависимости от условий вегетации. При этом необходимо отметить, что в F₂ наблюдается сложное расщепление с преобладанием промежуточных форм.

В качестве доноров на признаковую селекцию по результатам оценки эффектов ОКС рекомендуются следующие сорта: **длина стебля** – Омская янтарная, Омский корунд, Светлана, T1313, T1320 (сокращение), Г.94-9-1, Жемчужина Сибири, Г.441 (увеличение); **длина первого и второго междоузлий** – Омская янтарная, Омский корунд, T1313, T1320 (сокращение), Г. 94-9-1, Жемчужина Сибири, Г. 441, Casoar (увеличение); **диаметр первого надземного междоузлия** – Жемчужина Сибири, Аметист, T1315, Омский корунд, Casoar, T1320; **диаметр второго надземного междоузлия** – T1315, Жемчужина Сибири, Г. 94-9-1, Casoar; **диаметр узла первого и второго междоузлий** – Жемчужина Сибири, Casoar, T1315, Г. 94-9-1, Дамсинская 90, Ангел.

Библиографический список

1. Дорофеев В.Ф. Некоторые данные исследования полегания пшениц / В.Ф. Дорофеев // Труды ВИР. – 1960. – Вып. 2. – 32 с.
2. Weibel R.O. Effect of artificial lodging on winter wheat grain yield and quality / R.O. Weibel, J.W. Pendleton // Agr. Journ. – 1964. – № 5. – 56 p.
3. Пасечнюк А.Д. Агрометеорологические условия полегания зерновых культур / А.Д. Пасечнюк // Метеорология и гидрология. – 1972. – № 4. – С. 97-101.
4. Самохвалов Г.К. Полегание как реакция растений на условия выращивания / Г.К. Самохвалов // Конф. по физиологии

устойчивости растений: тез. докл. – Киев, 1968. – С. 186-187.

5. Методические указания по изучению мировой коллекции пшеницы: методические рекомендации / ВИР. – Л., 1999. – 53 с.

6. Цильке Р.А. Методика оценки исходного материала по комбинационной

способности в диаллельных скрещиваниях / Р.А. Цильке, Л.П. Присяжная. – Новосибирск, 1979. – 21 с.

7. Дремлюк Г.К. Приемы анализа комбинационной способности для нерегулярных скрещиваний / Г.К. Дремлюк, В.Ф. Герасименко. – М.: Агропромиздат, 1992. – 144 с.



УДК 633.112:631.8

В.И. Костин,
Е.Н. Ерофеева

АДАПТАЦИЯ ПОПУЛЯЦИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ К АБИОТИЧЕСКИМ ФАКТОРАМ СРЕДЫ В ОСЕННЕ-ЗИМНЕ-ВЕСЕННИЙ ПЕРИОД ПОД ДЕЙСТВИЕМ ПРИРОДНЫХ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА

Ключевые слова: адаптация, популяция, факторы среды, криозащитные соединения, фаза закаливания, морозоустойчивость, осенне-зимне-весенний период, озимая пшеница, регуляторы роста, предпосевная обработка семян.

Введение

Способность к защите от действия неблагоприятных факторов среды – неотъемлемое свойство для растительного организма. Морозы со среднегодовым минимумом температуры воздуха ниже 20°C обычны на 42% территории Земли. Поэтому очевидны значение понимания и поиск путей регулирования механизмов морозоустойчивости растений для сельскохозяйственного производства этих районов [1].

Уровень устойчивости зависит от многих факторов: физическое воздействие (облучение), химическое (обработка различными химическими препаратами), природные изменения (стрессовые колебания температуры, влажности, рН и др.), что при достаточной интенсивности действия вызывает в растениях сходные трансформации физиолого-биохимических процессов [2].

Для приобретения свойств зимостойкости растения должны пройти три этапа подготовки: переход в состояние покоя, первая и вторая фазы закаливания. Для

травянистых растений, к которым относится озимая пшеница, переход в состояние покоя сопровождается первую фазу закаливания [3].

Общеизвестно, что рост и развитие растений регулируются эндогенными фитогормонами, синтезируемыми самими растениями [1]. Обработка растений или их семян регуляторами роста позволяет в некоторой степени управлять процессами жизнедеятельности растений. Современные регуляторы роста растений стимулируют прорастание семян, транспорт веществ, фотосинтез, устойчивость растений к абиотическим стрессам, болезням и вредителям.

В связи с этим очевидной становится перспектива использования эффективных и экологически безопасных регуляторов роста, повышающих адаптивные свойства растений озимой пшеницы к неблагоприятным абиотическим факторам среды в осенне-зимне-весенний период.

Целью наших исследований является изучение влияния предпосевной обработки семян регуляторами роста на адаптивные свойства популяции озимой пшеницы к абиотическим факторам среды в осенне-зимне-весенний период. Объект исследования – озимая пшеница нового для России сорта Ларс, который характеризуется как зимостойкий, среднеспелый и высокоурожайный.