

Изучение хозяйственно полезных признаков синтетических гексаплоидных линий яровой пшеницы CIMMYT в условиях ЦРНЗ

Наджодов Б.Б.^{1, 2}, м.н.с., аспирант, Пыльнев В.В.¹, д.б.н., проф., Рубец В.С.², д.б.н., проф., в.н.с., Насырова Ф.Ю.³, д.б.н., проф., зав. лаб.*

¹Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва Россия

²Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии, Москва, Россия

³Институт ботаники, физиологии и генетики растений Национальной академии наук Таджикистана, Душанбе, Таджикистан.

**e mail: boburnajodov@gmail.com*

Изучение 14 синтетических линий пшеницы, полученных от CIMMYT в Центральном районе Нечернозёмной зоны России, выявило линии с высокой устойчивостью к заболеваниям, урожайностью и качеством зерна. Выделенные генотипы №70, №220, №150, №178 демонстрируют генетический потенциал для селекции пшеницы в данной зоне.

Ключевые слова: яровая пшеница, синтетические гексаплоидные линии, хозяйственно ценные признаки.

Study of agronomical traits of CIMMYT synthetic hexaploid spring wheat lines in the conditions of the Non-Chernozem zone of Russia

Najodov B.B.^{1, 2}, Pylnev V.V.¹, Rubets V.S.², Nasyrova F.Y.³.*

¹Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia

²All-Russia Research Institute of Agricultural Biotechnology, Moscow, Russia

³Institute of Botany, Plant Physiology and Genetics, Tajikistan National Academy of Sciences, Dushanbe, Tajikistan.

**e mail: boburnajodov@gmail.com*

The study of 14 synthetic wheat lines received from CIMMYT in the Central region of the Non-Black Soil zone of Russia revealed lines with high disease resistance, yield and grain quality. The selected genotypes No.70, 220, 150, 178 show genetic potential for wheat breeding in this zone.

Key words: spring wheat, synthetic hexaploidy line, agronomical traits.

Синтетическая гексаплоидная (SH) пшеница (AABBD'D') была получена путем искусственной гибридизации между тетраплоидной твердой пшеницей (*Triticum turgidum*, AABB) и диплоидным диким видом (*Aegilops tauschii*, D'D'). В течение трех десятилетий Международный центр по улучшению кукурузы и пшеницы (CIMMYT) активно разрабатывал и использовал SHW пшеницу для переноса генов

от *Aegilops tauschii* и твердой пшеницы в гексаплоидную мягкую пшеницу [1]. С момента своего создания, синтетическая гексаплоидная пшеница (SHW) проявила себя как эффективный генетический ресурс для передачи хозяйственно-полезных признаков и значимых генов от диких сородичей к культурной пшенице, предоставляя новые источники для увеличения урожайности, засухоустойчивости, устойчивости к болезням [2].

Цель исследования – изучение хозяйственно-полезных признаков гексаплоидных линий синтетической пшеницы и выделение перспективных форм для селекции в условиях Центрального района Нечернозёмной зоны.

Исследование 14 сортообразцов синтетической пшеницы, полученных из СИММУТ (табл. 1), проводилось на Полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева в 2022 г. В качестве стандарта использовали сорт Злата из (ФИЦ «Немчиновка»). Применялась общепринятая агротехника для зоны проведения исследования. Площадь делянки 1 м², повторность 3-кратная, размещение систематическое. Посев кассетной селекционной сеялкой СКС-6-10, уборка вручную, обмолот на пучково-сноповой молотилке. В процессе вегетации отмечали наступление фенологических фаз, оценивали устойчивость к полеганию согласно методике государственного сортоиспытания по 5-балльной шкале, где 1 – полное полегание, 5 – отсутствие признаков полегания, промежуточные баллы – в зависимости от степени наклона стеблей растений. Устойчивость к болезням – по универсальной 9-балльной шкале ВИР, в которой 1 – очень сильное поражение (восприимчивость); 9 – отсутствие поражения (иммунитет); 3, 5, 7 – разная степень устойчивости.

Таблица 1 – Происхождение линий синтетической яровой пшеницы

№ линии по каталогу СИММУТ	Гибридная комбинация
Злата (st)	F4 (Иволга × Прохоровка)
Линия № 70	Sonata/Vorb.
Линия № 79	Udacha/3/Pastor//Hxl 7573/2*Bau
Линия № 147	Stepnaya 15/3/Qing Haibei/Wbll 1//Brbt 2
Линия № 150	Stepnaya 16/5/Tui//2*Sunco/SA 1166/3/Tui/4/Finsi
Линия № 151	Stepnaya 16/5/Tui//2*Sunco/SA 1166/3/Tui/4/Finsi
Линия № 152	Stepnaya 16/5/Tui//2*Sunco/SA 1166/3/Tui/4/Finsi
Линия № 153	Lutescens 1085/7/Tob/Era//Tob/Cno 67/3/Plo/4/Vee#5/5/Kauz/6/Fret
Линия № 178	Omskaya 37/5/Seri*3//Rl 6010/4*YR/3/Pastor/4/Bav 92
Линия № 187	Lutescens 210.99.10/4/Milan/Sha 7/3/Croc 1/Ae. squarrosa (224) // Opata
Линия № 215	53.94.98.2/3/T. dicoccum PI 94625/ Ae. squarrosa (372)//3*Pastor/4/ SVK 13.
Линия № 217	Fiton 42/3/ T. dicoccum PI 94625 / Ae. squarrosa (372)//3*Pastor/4/Gvk 1857.
Линия № 220	Lutescens 196.94.6*2/Vorb
Линия № 221	Lutescens 196.94.6*2/Vorb
Линия № 223	Lutescens 196.94.6*2/Vorb

Определение массы 1000 зерен вели по ускоренной стандартной методике (ГОСТ 12042-80), натуры зерна – с помощью микрометода, стекловидности – на

электронном диафаноскопе Янтарь (ГОСТ 10987-76), количества белка – на спектрофотометре «Спектран ИТ».

Экспериментальные данные обработаны при помощи однофакторного дисперсионного анализа с помощью программы DIANA-2006.

В 2022 г. посев проведен в оптимальные сроки – 5 мая. Метеорологические условия практически соответствовали среднегодовым значениям (рис. 1). Межфазный период от посева до всходов соответствовал условиям избытка влаги при недостатке тепла. В целом, за время вегетации выпало 208 мм осадков, что соответствует уровню среднегодовых данных. Сумма активных температур составила 1287 °С.

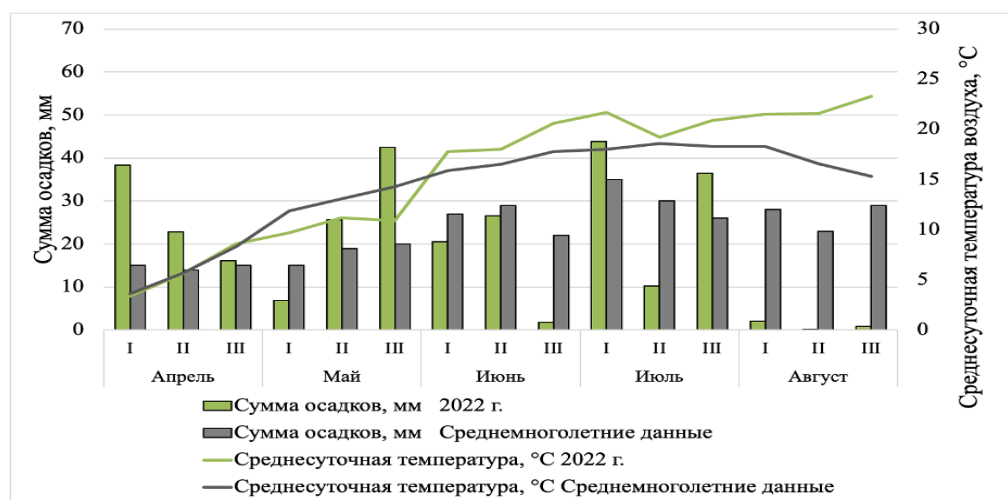


Рис. 1. Метеорологические условия в период вегетации, 2022 г.

Высота растений яровой пшеницы характеризовалась средней величиной (от 88 до 105 см). Самой низкостебельной среди изучаемых линий оказалась линия № 221 (88 см). Наиболее высокорослыми оказались линии №№ 147, 215, 217 (выше от 100 см). Несмотря на большую высоту растений, все сортообразцы характеризовались высокой устойчивостью к полеганию. Также в годы исследований отсутствовал естественный инфекционный фон по бурой ржавчине: у всех сортов не выявлены признаки поражения.

Однако поражение мучнистой росой отмечалось у многих изучаемых линий. Отдельные образцы показали разную степень устойчивости, например, сильнее всего поразились линии №№ 79, 152, 217 (3 балла). Устойчивость остальных линий варьировала в пределах 5–9 баллов (табл. 2).

Стандартный сорт Злата по большинству хозяйственно ценных признаков и свойствам растений превосходила изученные линии пшеницы. Он также показал максимальную урожайность (табл. 3). Однако при этом некоторые линии (№№ 79, 148, 178, 217, 223) находились на уровне стандарта, что говорит об их высоком потенциале. Натура зерна изученных линий колеблется в диапазоне от 780 до 834 г/л, что характеризуется как высокая. Линии №№ 70, 79, 147, 152, 153, 178, 215, 217 обладали максимальной натурой, что потенциально предполагает хороший выход муки при оценке качестве зерна.

Таблица 2 – Высота растений, устойчивость к полеганию и болезням

Название линии	Высота, см	Устойчивость к, балл*		
		полеганию	бурой ржавчине	мучнистой росе
Злата (st)	93	5	9	7
Линия № 70	93	5	9	9
Линия № 79	93	5	9	3
Линия № 147	100	5	9	5
Линия № 150	90	5	9	7
Линия № 151	93	5	9	5
Линия № 152	92	5	9	3
Линия № 153	90	5	9	5
Линия № 178	93	5	9	7
Линия № 187	90	5	9	7
Линия № 215	100	5	9	7
Линия № 217	105	5	9	3
Линия № 220	95	5	9	9
Линия № 221	88	5	9	7
Линия № 223	93	5	9	5

*В 2022 г. отсутствовал естественный инфекционный фон по бурой ржавчине и септориозу.

Таблица 3 – Урожайность и качество зерна сортообразцов яровой пшеницы

Название линии	Урожайность, г/м ²	Натура, г/л	Масса 1000 зерен, г	Стекловидность, %	Содержание, %	
					белка	клейковины
Злата (st)	473,5	805,5	42,5	49,3	13,3	22,2
Линия № 70	387,9	833,5	41,7	43,3	12,7	20,3
Линия № 79	426,4	828,4	44,0	56,2	12,4	20,5
Линия № 147	438,9	807,6	43,5	56,6	12,7	20,8
Линия № 150	357,7	783,9	41,8	64,6	13,4	22,7
Линия № 151	389,8	780,3	44,9	65,3	15,5	26,9
Линия № 152	400,8	814,8	44,2	58,5	12,0	19,8
Линия № 153	370,6	828,4	47,0	57,8	13,0	22,2
Линия № 178	442,3	813,3	41,2	71,6	13,8	24,0
Линия № 187	402,7	786,3	43,2	47,0	12,0	19,4
Линия № 215	409,0	834,7	42,7	56,6	12,8	21,5
Линия № 217	430,5	815,6	52,7	63,7	12,2	20,4
Линия № 220	352,3	785,3	37,8	60,8	12,6	20,7
Линия № 221	361,6	794,1	38,6	69,3	13,9	23,2
Линия № 223	445,6	785,0	39,3	46,8	12,3	19,7
НСР	49,3	9,3	1,7	10,9	0,39	1,1
Коэффициент корреляции с урожайностью, г	–	0,208	0,219	–0,294	0,181	–0,165

Все изученные образцы характеризовались высокими значениями массы 1000 зерен – у большинства выше 40 г. Отдельные линии (№ 153 и № 217) выделяются повышенной массой 1000 зерен (47–53 г соответственно).

Показатели стекловидности у изучаемых линий варьируют от 46,8 до 71,6 %. Ряд линий (№ 150, 178, 217, 220, 221) имели высокое значение показателя (свыше 60 %), что соответствует требованиям, предъявляемым к сильной пшенице.

Среднее содержание белка у линий варьировало в пределах 12–15 % (табл. 3). Линии № 150, № 153 имели значения на уровне стандарта, а № 151, № 178, № 221 – достоверно превосходили его. Содержание клейковины в зерне варьировало в пределах 19–27 %, при этом две линии (№ 151 и № 178) достоверно превышали стандарт.

Исследованные синтетические линии пшеницы демонстрируют высокую устойчивость к полеганию, линии № 70 и № 220 – иммунитет к бурой ржавчине и мучнистой росе, а № 150, № 178, № 187, № 215, № 221 – высокую устойчивость к болезням, что делает их ценными для селекции. Линии № 79, № 148, № 178, № 217, № 223 выделяются высокой урожайностью зерна. Линии № 153, № 217 отличаются высокой крупностью зерна; № 150, № 178, № 217, № 220, № 221 обеспечивают высокую стекловидность зерна даже при избыточном увлажнении. Линии № 151, № 178, № 221 являются источниками высокого содержания белка и клейковины, и рекомендованы для селекции на качество.

Финансирование: Работа выполнена при поддержке Минобрнауки России в рамках соглашения № 075-15-2022-317 от 20 апреля 2022 г. о предоставлении гранта в форме субсидий из федерального бюджета на осуществление государственной поддержки создания и развития научного центра мирового уровня «Агротехнологии будущего».

Список литературы

- 1 Rosyara, U. R., et al. (2019). Genetic Contribution of Synthetic Hexaploid Wheat to CIMMYT's Spring Bread Wheat Breeding Germplasm. *Scie. Rep.*, Vol. 9, 12355p.
- 2 Li A. et al. Synthetic Hexaploid Wheat: Yesterday, Today, and Tomorrow. *Engineering*. 2018. Vol. 4 552–558p.

DOI 10.18699/GPB2024-60

Создание сортоиспытательного участка голубики на базе РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Нгамбу Год Гивэн Тэрдон, аспирант; Макаров С.С., д.с.-х.н., научный руководитель; Чудецкий А.И., к.с.-х.н., научный руководитель.*

ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

**email: makarov_serg44@mail.ru*

В 2023 г. на территории Дендрологического сада имени Р.И. Шредера заложены сортоиспытательные участки ягодных растений и создана биоресурсная коллекция голубики. Представлено 8 сортов голубики высокорослой, 7 сортов голубики узколистной (включая 4 сорта отечественной селекции). Приведены показатели роста и развития 3-летних растений голубики на торфе верхового типа в