

АГРОНОМИЯ



УДК 631.52/633.11

М.С.М. Донгак
M.S.M. Dongak

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА И ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТИ НА СТАБИЛЬНОСТЬ УРОЖАЯ СОРТООБРАЗЦОВ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

THE INFLUENCE OF TEMPERATURE REGIME AND MOISTURE AVAILABILITY ON YIELD STABILITY OF SOFT SPRING WHEAT CANDIDATE VARIETIES IN THE TYVA REPUBLIC

Ключевые слова: сортообразцы, продуктивность, масса 1000 зерен, урожайность, взаимосвязь, влагообеспеченность, теплообеспеченность.

Представлены результаты испытания сортообразцов мягкой яровой пшеницы селекции СибНИИРС в условиях резко континентального климата Республики Тыва. Такие метеоусловия не позволяют сортам яровой пшеницы полностью реализовать свой генетический потенциал по основным хозяйственно-ценным признакам. В связи с этим целью исследований было выявление в результате конкурсного сортоиспытания характера экологической пластичности сортообразцов яровой пшеницы в условиях лесостепной зоны Республики Тыва. Экологическое испытание сортообразцов мягкой яровой пшеницы проводилось в период 2016-2018 гг. на опытном участке Тувинского научно-исследовательского института сельского хозяйства согласно методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. В результате исследования у 13 сортообразцов и стандарта установлена положительная корреляция между урожайностью с влагообеспеченностью и теплообеспеченностью в различных периодах вегетации растений. Выявлен наиболее благоприятный режим по теплообеспеченности и влагообеспеченности в период вегетации растений, где высокой урожайности способствуют оптимальная среднемесячная температура воздуха в мае и июне, большое количество осадков в мае и малое количество осадков в августе. В формировании продуктивности мягкой яровой пшеницы в условиях резко континентального климата важную роль играют воздействия абиотических факторов (осадки, температурный режим и т.д.) в период вегетации растений. Для селекционеров представляют интерес сортообразцы по продуктивности: 1202-Э-92; 1436-Э-03,

сорт Чагытай; по крупности зерна: 1100-Э-95, 1009-Э-94, сорт Чагытай.

Keywords: variety samples, productivity, thousand-kernel weight, yielding capacity, interrelation, moisture availability, heat supply.

This paper discusses the results of testing the candidate varieties of soft spring wheat developed at the Siberian Research Institute of Plant Growing and Breeding under the conditions of a sharp-continental climate of the Tyva Republic. Such meteorological conditions prevent the spring soft wheat varieties from complete realization of their genetic potential regarding the basic economically-valuable characters. The research goal was to identify the nature of the ecological plasticity of spring wheat candidate varieties in the forest-steppe zone of the Tyva Republic by means of competitive variety testing. The ecological testing of the varieties was carried out from 2016 through 2018 at the experimental field of the Tyva Research Institute of Agriculture in accordance with the methodology of state crop variety testing. The study revealed positive correlation of the yielding capacity and moisture and heat availability at various stages of plant growth in 13 varieties and the standard. The most favorable regime of heat and moisture supply during the growing season was revealed when high average monthly air temperatures in May and June and high rainfall in May and low in August contributed to high yields. The influence of abiotic factors (precipitation and temperature conditions) during plant growing season plays an important role in the formation of the productivity of soft spring wheat in a sharply continental climate. The plant breeders are interested in productive varieties: 1202-E-92; 1436-E-03, variety Chagytay; the varieties with large grains: 1100-E-95, 1009-E-94, variety Chagytay.

Донгак Мир Слава Мунзукович, с.н.с., отдел селекции и семеноводства, Тувинский НИИ сельского хозяйства, г. Кызыл. E-mail: tuv_niish@mail.ru.

Dongak Mir Slava Munzukovich, Senior Staff Scientist, Plant Breeding and Seed Production Dept., Tyva Research Institute of Agriculture, Kyzyl. E-mail: tuv_niish@mail.ru.

Введение

Растениеводство Тывы ориентировано на выращивание зерновых и картофеля, а также кормовых культур. В 2018 г. вдвое увеличена посевная площадь под зерновыми и зернобобовыми – до 14,6 тыс. га. При этом валовой сбор этих культур вырос почти втрое – с 5,4 до 14,7 тыс. т. Ведущую позицию в структуре посевной площади республики занимает яровая пшеница – более 10 тыс. га.

Районированные сорта пшеницы в лесостепной зоне республики из-за воздействия абиотических и биотических стрессов не в полной мере раскрывают свой генетический потенциал.

Одно из условий высокой результативности отечественных селекционных учреждений – поддержка традиций ведения селекции растений для конкретных территорий. Причины такой ситуации заключаются, прежде всего, в принципиальной необходимости соответствия биологии сортов местным условиям для обеспечения высокой продуктивности и качества не только на «территориях рекордных урожаев», но и при неблагоприятных и экстремальных условиях среды, на территориях, где, несмотря на такое положение, сельское хозяйство – жизнеобразующая отрасль [1].

Создание новых высокоурожайных сортов яровой пшеницы, устойчивых к абиотическим и биотическим стрессам для экстремальных природно-климатических условий, остается одной из главных задач научных учреждений данных регионов [2, 3]. Для стабилизации производства зерна яровой пшеницы в условиях республики решение данного вопроса является наиболее эффективным и экономически выгодным средством.

Установлено, что вклад сорта в урожай составляет не менее 25% и складывается из устойчивости к неблагоприятным условиям среды, полеганию и вредителям, из отзывчивости на рациональное соотношение элементов минерального питания, благоприятный гидротермический режим и солнечную инсоляцию [4-8].

Селекция – непрерывный процесс исследований, и потому углубленное изучение исходного материала в конкретных условиях не утратило своего значения до настоящего времени [9].

Целью исследования является выявление в результате конкурсного сортоиспытания характера экологической пластичности сортообразцов яровой пшеницы в экстремальных агрометеорологических условиях лесостепной зоны Республики Тыва.

Условия и методика проведения исследований

Исследования проводились в период 2016-2018 гг. на опытном участке Тувинского научно-исследовательского института сельского хозяйства согласно Методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [10]. Почва опытного участка темно-каштановая, легкосуглинистая, с нейтральной реакцией почвенного раствора (рН 7,0), содержанием гумуса по Тюрину 4,5%. Предшественник – чистый пар на богаре.

Исходный материал был представлен 13 сортообразцами яровой пшеницы коллекции СибНИИРС. В качестве стандарта использовался сорт Чагытай, районированный в республике с 2008 г. Повторность 4-кратная. Учетная площадь делянки 50,4 м². Обработки почвы и технология выращивания культур – общепринятые для региона [11]. Фенологические наблюдения проводились по основным фазам развития растений. Анализ по основным элементам структуры урожая осуществляли согласно методике Госсортоиспытания. В результате сортоиспытания в течение 3 лет исследований по комплексу признаков проведен сравнительный анализ их основных элементов продуктивности.

Метеорологические условия периода исследований можно охарактеризовать как умеренно влажные, значение ГТК составляло в 2016 г. 1,68, 2017 г. – 1,64, в 2018 г. за счет обильных июльских осадков – 2,4. При этом распределение осадков в течение периода вегетации было равномерным (табл. 1).

Таблица 1

Влагообеспеченность и температурный режим в период вегетации сортообразцов яровой пшеницы

Период	Среднемесячная температура воздуха, °С			Количество осадков, мм		
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Май	9,1	11,9	9,5	28,4	48,4	38,6
Отклонение от среднееголетних	-0,9	+1,9	-0,5	-2,6	+17,4	+9,6
Июнь	16,8	19,4	19,2	43,0	40	24,7
Отклонение от среднееголетних	+1,2	+3,8	+3,6	-5,0	-8,3	-23,3
Июль	20,5	18	16,3	52,3	69,8	139,3
Отклонение от среднееголетних	+3,7	+1,2	-0,5	-20,7	-3,2	+66,3
Август	14,5	15,2	16,3	74,4	42,9	47,5
Отклонение от среднееголетних	-0,1	-0,6	+1,7	+6,4	-25,1	-20,5

Результаты исследований

Всестороннее изучение нового селекционного материала, корреляционных взаимосвязей урожайности с влагообеспеченностью и теплообеспеченностью является неотъемлемой частью при создании высокоурожайных и адаптированных сортов, способных противостоять абиотическим и биотическим стрессам экстремальных условий республики в период вегетации яровой пшеницы.

Результат структурного анализа урожая изучаемых в 2016-2018 гг. сортообразцов мягкой яровой пшеницы показывает, что наиболее высокие показатели из основных элементов продуктивности в условиях республики отмечены в 2017 г., наиболее благоприятном по влагообеспеченности

и температурному режиму для роста и развития растений (табл. 2).

Урожайность сортообразцов яровой пшеницы в 2016 г. была ниже, чем в 2017 и 2018 гг. Это объясняется неравномерным распределением осадков в течение вегетационного периода, а также их недостатком в критическом периоде фазы развития растений (кущение-выход в трубку).

В результате проведенных исследований установлена взаимосвязь урожайности и массы 1000 зерен изучаемых в питомнике конкурсного сортоиспытания сортообразцов яровой пшеницы со среднемесячной температурой воздуха и количеством осадков в отдельные месяцы вегетационного периода (табл. 3).

Таблица 2

Урожайность и масса 1000 зерен сортообразцов яровой пшеницы в конкурсном сортоиспытании

Сорт, сортообразец	Урожайность, т/га			Масса 1000 зерен, г		
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Чагытай (st)	1,4	2,2	1,8	39,38	42,00	39,73
1010-Э-94	1,2	1,4	1,5	37,40	44,57	38,99
1015-Э-94	0,9	1,9	1,4	33,99	43,12	37,05
885-Э-88	0,9	1,8	1,4	40,45	42,41	40,30
1009-Э-94	1,2	1,5	1,5	40,66	42,00	39,23
1100-Э-95	1,1	1,8	1,4	43,16	46,28	42,19
1112-Э-96	1,1	1,5	1,4	36,07	44,07	38,41
51-h-85	1,0	1,8	1,5	38,07	41,74	38,62
28-h-85	1,1	2,0	1,5	37,44	41,67	37,72
1202-Э-92	1,1	2,1	1,6	37,04	43,23	37,92
1437-Э-03	0,8	1,9	1,4	34,13	39,14	36,53
1305-Э-01А	0,8	1,9	1,4	34,18	42,55	37,09
1301-Э-01	1,2	1,7	1,4	39,52	37,05	38,00
1436-Э-03	1,3	1,8	1,6	37,50	42,33	36,53
НСР(5%)	0,29	0,30	0,20	1,02	0,77	0,95
Уровень варьирования	0,8-1,4	1,4-2,2	1,4-1,8	33,99-43,16	37,05-46,28	36,53-42,19

**Связь урожайности и массы 1000 зерен сортообразцов яровой пшеницы
со среднемесячной температурой воздуха и количеством осадков**

Коррелирующие признаки	Коэффициент корреляции
Урожайность – температура, май	0,77
Урожайность – температура, июнь	0,8
Урожайность – температура, июль	0,56
Урожайность – температура, август	0,38
Урожайность – осадки, май	0,86
Урожайность – осадки, август	-0,82
Масса 1000 зерен – температура, май	0,67
Масса 1000 зерен – температура, июнь	0,45
Масса 1000 зерен – осадки, май	0,53
Масса 1000 зерен – осадки, август	-0,48

Установлена высокая положительная корреляция между урожайностью сортообразцов и среднемесячной температурой воздуха мая и июня, а также количеством осадков, выпавших в мае, средняя положительная корреляция – с температурой июля и августа, а высокая отрицательная – с количеством осадков в августе. Положительное влияние на массу 1000 зерен оказывает среднемесячная температура воздуха мая и июня, а также количество осадков, выпавших в мае (средняя корреляция). Средняя отрицательная корреляционная зависимость отмечена между массой 1000 зерен и количеством осадков в августе.

Выводы

1. У сортообразцов мягкой яровой пшеницы выраженность основных хозяйственных признаков, закладываемых в фазы налива и созревания зерна, в проведенных исследованиях зависела от генотипа и условий внешней среды.

2. В периоды посев – всходы, всходы – кущение, кущение – колошение исследуемых сортообразцов мягкой яровой пшеницы между теплообеспеченностью, влагообеспеченностью и урожайностью установлены отличающиеся по направленности и силе связи.

3. В результате сортоиспытания сортообразцов мягкой яровой пшеницы выявлен наиболее благоприятный режим по теплообеспеченности и

влагообеспеченности в период вегетации растений. Высокой урожайности способствуют высокая среднемесячная температура воздуха в мае и июне, большое количество осадков в мае и малое количество осадков в августе.

Библиографический список

1. Лихенко, И. Е. Современные проблемы селекции сельскохозяйственных культур в Сибири / И. Е. Лихенко. – Текст: непосредственный // *Достижения науки и техники АПК*. – 2012. – № 2. – С. 19-20.
2. Гончаров, П. Л. Аграрная наука и ее вклад в устойчивое развитие растениеводства в Республике Тыва / П. Л. Гончаров. – Текст: непосредственный // *Аграрно-экономическая наука Республики Тыва: основные результаты и перспективы: сборник материалов межрегиональной научно-практической конференции (8-10 августа 2009 г., г. Кызыл)*. – Новосибирск, 2009. – С. 11-12.
3. Куркова, С. В. Изменчивость продуктивности сортов зерновых культур в условиях степной зоны Западной Сибири / С. В. Куркова, Н. А. Бебердин. – Текст: непосредственный // *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки*. – 2018. – Т. 48, №3. – С. 14-20.
4. Гончаров, П. Л. Комплексность в селекции сельскохозяйственных растений / П. Л. Гончаров. – Текст: непосредственный // *Принципы и методы*

селекции интенсивных сортов сельскохозяйственных растений: сборник научных трудов. – Новосибирск, 2005. – С. 4-15.

5. Пахотина, И. В. Оценка сортов яровой мягкой пшеницы на устойчивость формирования сильного и ценного по качеству зерна в условиях юга западной Сибири / И. В. Пахотина, Е. Ю. Игнатъева, Л. А. Зелова, И.А. Белан, Л. П. Россеева, Н. П. Блохина // Успехи современного естествознания. – 2018. – № 9. – С. 29-36.

6. Кондратенко, Е. П. Сравнительная характеристика урожайности и качества сортов яровой пшеницы на серой лесной почве / Е. П. Кондратенко, Е. А. Егушова [и др.]. – Текст: непосредственный // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 6. – С. 105-112.

7. Ирмулатов, Б. Р. Повышение влагообеспеченности агроценозов и урожайность культур в условиях Павлодарского Прииртышья / Б. Р. Ирмулатов, А. Н. Власенко. – Текст: непосредственный // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2017. – Т. 47, № 2. – С. 5-12.

8. Джеймс, Кук. Влияние температуры на развитие пшеницы / Кук Джеймс, Дж. Фесет Рождер. – Текст: электронный // Агроном: электронный журнал <https://agronom.com>. – URL: <https://agronom.com.ua/vlyyanye-temperatury-na-razvytye-pshenytsy/> (дата обращения 01.11.2018).

9. Сурин, Н. А. Адаптивный потенциал сортов зерновых культур Сибирской селекции и пути его совершенствования (пшеница, ячмень, овес): [монография] / Н. А. Сурин. – Новосибирск, 2011. – С. 58. – Текст: непосредственный.

10. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Москва: Колос, 1971. – Текст: непосредственный.

11. Зональная система земледелия Тувинской АССР. – Новосибирск, 1982. – 18 с. – Текст: непосредственный.

References

1. Likhenko I.E. Sovremennye problemy seleksii selskokhozyaystvennykh kultur v Sibiri // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2012. – No. 2. – S. 19-20.

2. Goncharov P.L. Agrarnaya nauka i ee vklad v ustoychivoe razvitie rastenievodstva v Respublike

Tuva // Agrarno-ekonomicheskaya nauka Respubliki Tyva: osnovnye rezultaty i perspektivy: sb. materialov mezhtregion. nauch.-prakt. konf. (8-10 avgusta 2009 g., g. Kyzyl). – Novosibirsk, 2009. – S. 11-12.

3. Kurkova S.V., Bereberdin N.A. Izmenchivost produktivnosti sortov zernovykh kultur v usloviyakh stepnoy zony Zapadnoy Sibiri // Sibirskiy vestnik selskokhozyaystvennoy nauki. – 2018. – T. 48. – No. 3. – S. 14-20.

4. Goncharov P.L. Kompleksnost v seleksii selskokhozyaystvennykh rasteniy // Printsipy i metody seleksii intensivnykh sortov selskokhozyaystvennykh rasteniy: Sb. nauch. tr. – Novosibirsk, 2005. – S. 4-15.

5. Pakhotina I.V., Ignateva E.Yu., Zelova L.A., Belan I.A., Rosseeva L.P., Blokhina N.P. Otsenka sortov yarovoy myagkoy pshenitsy na ustoychivost formirovaniya silnogo i tsennogo po kachestvu zerna v usloviyakh yuga zapadnoy Sibiri // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. – 2018. – No. 9. – S. 29-36.

6. Kondratenko E.P., Egushova E.A. i dr. Sravnitel'naya kharakteristika urozhaynosti i kachestva sortov yarovoy pshenitsy na seroy lesnoy pochve // Vestnik KrasGAU. – 2016. – No. 6. – S. 105-112.

7. Irmulotov B.R., Vlasenko A.N. Povyshenie vlagoobespechennosti agrotsenozov i urozhaynost kultur v usloviyakh Pavlodarskogo Priirtyshya // Sibirskiy vestnik selskokhozyaystvennoy nauki. – 2017. – T. 47. – No. 2. – S. 5-12.

8. Dzheyms Kuk, Rozhder Dzh. Feset. Vliyanie temperatury na razvitie pshenitsy [Elektronnyy resurs] // Agronom: elektronnyy zhurnal <https://agronom.com> URL: <https://agronom.com.ua/vlyyanye-temperatury-na-razvytye-pshenytsy/> (data obrashcheniya 01.11.2018).

9. Surin N.A. Adaptivnyy potentsial sortov zernovykh kultur Sibirskoy seleksii i puti ego sovershenstvovaniya (pshenitsa, yachmen, oves): monografiya. – Novosibirsk, 2011. – S. 58.

10. Metodika Gosudarstvennogo sortoispytaniya selskokhozyaystvennykh kultur. – M.: Kolos, 1971.

11. Zonalnaya sistema zemledeliya Tuvinskoy ASSR. – Novosibirsk, 1982. – 18 s.