

Zapadnoy Sibiri / A.P. Drobyshev: учебное пособие.
– Barnaul: RIO Altayskogo GAU, 2018. – 83 s.

Работа выполнена по заказу Минсельхоза Рос-
сии от 25.02.2019 г.



УДК 633.11«321»:633.111(1-924.85)(571.15)

Е.И. Дворникова, С.В. Жаркова
Ye.I. Dvornikova, S.V. Zharkova

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ В РАЗЛИЧНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

THE VARIABILITY OF DYNAMIC RESPONSE INDICES OF SOFT SPRING WHEAT UNDER DIFFERENT ENVIRONMENTAL CONDITIONS OF THE ALTAI REGION

Ключевые слова: пшеница мягкая яровая, изменчивость, скороспелость, среда возделывания, сорт, группа спелости, фактор.

Keywords: soft spring wheat, variability, early ripeness, growing environment, variety, ripeness group, factor.

Представлены результаты исследования сортов пшеницы мягкой яровой разных групп спелости в 3 экологически различных зонах Алтайского края. Определение изменчивости признаков растений в процессе их вегетации в течение ряда лет позволяет установить реакцию растений на среду возделывания, что в дальнейшей работе позволит селекционеру более целенаправленно провести отбор генетических источников для выполнения поставленной цели, а производителю выбрать более адаптированный к условиям возделывания сорт. В качестве объектов исследования были взяты 22 сорта яровой мягкой пшеницы разных групп спелости. В результате проведённых исследований и расчётов было выявлено, что в среде Кытманово сорта показали стабильность признака или среднюю изменчивость показателя $C_v=12,2\%$ у сорта Алтайская 70 и $C_v=14,1\%$ у сорта Новосибирская 15. Нестабильное состояние продолжительности вегетационного периода было отмечено у сортов всех групп спелости в условиях Барнаула и у среднепоздних сортов в Краснощеково, коэффициент C_v был выше 20%. В качестве генетических источников, как сорта, формирующие стабильный показатель вегетационного периода, следует использовать сорта: Омская 36, Памяти Азиева, Алтайская 110. Изменчивость показателя вегетационного периода в большей степени зависит от экологического фактора. Доля экологической изменчивости в общем варьировании составила у сортов всех групп максимальный процент влияния: среднеранние – 72,93%, среднеспелые – 92,46, среднепоздние – 76,46%.

This paper discusses the findings of the study of soft spring wheat varieties of different ripeness groups in three different ecological zones of the Altai Region. The determination of plant character variability during their growing seasons for a number of years enables to determine the plant response to the growing environment; in future, this will enable a plant breeder to more purposefully select the genetic sources to fulfill the goal and the producer to choose a variety more adapted to the growing conditions. Twenty two spring soft wheat varieties of different ripeness groups were the research targets. The conducted research and calculations revealed that in the environment of the community of Kytmanovo the varieties showed the stability of the character or average variability of the index $C_v = 12.2\%$ of the variety Altayskaya 70 and $C_v = 14.1\%$ of the variety Novosibirskaya 15. Unstable pattern of the growing season length was observed in the varieties of all ripeness groups around Barnaul and in middle-late varieties in Krasnoshchekovo; the coefficient of variation (C_v) was higher than 20%. The varieties Omskaya 36, Pamyati Aziyeva and Altayskaya 110 that form a stable index of growing season should be used as genetic sources. The variability of the growing season index is more dependable on the environmental factor. The ecological variability made the maximum percentage of influence in the total variation of the varieties of all groups: middle-early varieties - 72.93%, mid-ripening varieties - 92.46%, and middle-late varieties - 76.46%.

Дворникова Екатерина Ивановна, аспирант, каф. общего земледелия, растениеводства и защиты растений, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 203-312. E-mail: dvornikovakatia@mail.ru.

Dvornikova Yekaterina Ivanovna, post-graduate student, Chair of General Agriculture, Crop Farming and Plant Protection, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 203-312. E-mail: dvornikovakatia@mail.ru.

Жаркова Сталина Владимировна, д.с.-х.н., доцент, проф. каф. общего земледелия, растениеводства и защиты растений, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 203-312. E-mail: stalina_zharkova@mail.ru.

Zharkova Stalina Vladimirovna, Dr. Agr. Sci., Prof., Chair of General Agriculture, Crop Farming and Plant Protection, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 203-312. E-mail: stalina_zharkova@mail.ru.

Введение

Почвенно-климатические условия юга Западной Сибири, на территории которой расположен Алтайский край, относятся к регионам с резко континентальным климатом, поэтому вопрос о продолжительности вегетационного периода в этом районе очень важный фактор, затрагивающий все возделываемые сельскохозяйственные культуры, в том числе и пшеницу мягкую яровую. Изучение изменчивости признаков растений в процессе их вегетации в течение ряда лет позволяет определить реакцию растений на среду возделывания, их отношение к возможным стрессовым абиотическим и биотическим факторам, что в дальнейшей работе позволит выбрать правильное направление селекции и более целенаправленно провести отбор генетических источников для выполнения поставленной цели. В своей книге «Изменчивость и методы её изучения» (1923) Ю.А. Филипченко отмечает, что понятие «изменчивость» это «...явление некоторого различия между собой даже близкородственных особей...и нет ни одного вида организмов, который бы не подлежал действию этого явления» [1, 2].

Изменчивость – как процесс, является основой адаптации растений к окружающей среде, – это способность организма приспосабливаться к различным условиям, показывает степень разнообразия биологической структуры, генотипа сорта [1, 3]. Изменчивость показывает отзывчивость, реакцию растений на среду, что позволяет выявить виды, сорта, обладающие большей приспособляемостью. Проведение отбора в желаемом направлении позволит создать генотипы с необходимой изменчивостью [4-6].

Пшеница, являясь пластичной культурой, возделывается практически во всех регионах России. В Западно-Сибирском регионе площадь, занимаемая яровой мягкой пшеницей, достигает 12 млн га и является основной зерновой культурой [7, 8]. В Алтайском крае – пшеница ежегодно высевается на площади более 2 млн га [9]. Повышение эффективности возделывания культуры зависит от многих агротехнологических и средовых условий. Одним из важнейших элементов в

процессе возделывания культуры является сорт. Грамотно подобранные, адаптированные к условиям возделывания сорта дают возможность производителю получать не только зерно с хорошими показателями качества в текущем году, но и зерно, которое даст хороший урожай в следующем году.

Цель исследования – выявить величину изменчивости длительности вегетационного периода у сортов пшеницы мягкой яровой в различных экологических условиях Алтайского края.

Объекты и методы исследования

Исследования (закладка опытов, наблюдения за развитием растений) были проведены в 2014-2017 гг. в трёх экологически различных зонах Алтайского края: Приобская зона (Барнаул), Бийско-Чумышская зона (Краснощёково), Присалаирская зона (Кытманово). Резко континентальные климатические условия Алтайского края характеризуются морозными зимами, с сильными ветрами и коротким жарким летом. Для определения степени влагообеспеченности вегетационного периода каждой зоны был сделан расчёт гидротермического коэффициента Г.Т. Селянинова (ГТК). Погодные условия лет проведения исследований различались по температурным показателям и количеству поступившей влаги, что дало возможность более достоверно провести наблюдения.

Объекты исследований – 22 сорта пшеницы мягкой яровой разных групп спелости. Сорта – стандарты: в среднеранней группе – Алтайская 70, среднеспелой – Алтайская 100, среднепоздней – Алтайская 105. Предмет исследований – хозяйственно-ценные признаки сортов пшеницы мягкой яровой.

Закладку полевых опытов, наблюдения провели, опираясь на указания методических рекомендаций [10-12]. Посев опытных делянок был сделан вручную с нормой высева семян 500 шт/м². Площадь учётной делянки – 5 м², повторность 4-кратная. Фенологические наблюдения вели систематически, начиная от даты посева образцов. В период вегетации отмечали вступление культуры в фазы: всходы, кущение, колошение, уборочная спелость, уборка.

Результаты исследования

Один из наиболее важных, востребованных и существенных признаков в селекции растений – это продолжительность вегетационного периода. Скороспелость, как отмечают П.Л. Гончаров и А.В. Гончарова (1993), – признак сугубо зональный: один и тот же сорт в различных условиях произрастания отличается критериями скороспелости [13].

В наших исследованиях изменчивость признака «вегетационный период» значительно варьировала как по сортам, так и по годам исследования (табл. 1).

Сильная изменчивость сортов среднеранней группы выявлена в условиях Барнаула. Варьирование показателя C_v , % у сортов было значительное, разница между максимальным (Алтайская 70, $C_v=30,5\%$) и минимальным (Омская 36, $C_v=19,5\%$) значениями составила 11%. Как стабильный сорт, относительно всей группы, можно отметить сорт Омская 36 ($C_v=19,5\%$). Средняя изменчивость признака «вегетационный период» показана сортами в условиях Краснощёково, за исключением сорта Новосибирская 15 ($C_v=24,7\%$). В среде Кытманово сорта показали стабильность признака или среднюю изменчивость показателя. Четыре сорта (Алтайская 99, Новосибирская 29, Омская 36, Памяти Азиева) показали низкий процент варьирования – от 7,2 до 9,7%.

В группе среднеспелых сортов стабильность показателя вегетационного периода была отмечена в условиях Кытманово, показатель C_v , % варьировал от 4,8% (сорт Светланка) до 11,7% (сорт Алтайская 100). Средняя изменчивость сортов сформировалась в условиях Краснощёково. Наиболее стабильные показатели, относительно всей группы среднеспелых сортов, следует отметить у сортов: Алтайская 110 ($C_v=12,5\%$) и Алтайская 100 ($C_v=13,6\%$). В условиях Барнаула изменчивость сортов высокая, $C_v > 20\%$. В этой группе наиболее стабилен показатель продолжительности вегетационного периода у сортов Алтайская 530 ($C_v=23,3\%$), Светланка ($C_v=23,3\%$), Сибирский альянс ($C_v=23,7\%$).

Среднепоздние сорта в условиях Барнаула и Краснощёково показали среднюю степень изменчивости ($20\% < C_v < 10\%$). Стабильные относительно сортов группы в условиях Барнаула сорт Апасовка ($C_v=20,2\%$), в условиях Краснощёково – сорт Тобольская ($C_v=20,2\%$). В условиях Кытма-

ново низкую изменчивость наблюдали у сортов: Баганская 95 ($C_v=9,2\%$), Омская 28 ($C_v=7,9\%$) и Тобольская ($C_v=9,9\%$).

Таблица 1

Изменчивость признака «вегетационный период», %, 2014-2017 гг.

Образец	Среда испытания, C_v , %		
	Барнаул	Кытманово	Краснощёково
Среднеранние			
Алтайская 70	30,5	12,2	12,8
Алтайская 99	26,4	7,2	13,6
Новосибирская 15	21,2	14,1	24,7
Новосибирская 29	27,6	9,3	18,4
Омская 36	19,5	8,5	13,8
Памяти Азиева	21,9	9,7	13,7
Среднеспелые			
Алтайская 100	26,3	11,7	13,6
Алтайская 110	26,0	7,8	12,5
Алтайская 325	28,7	10,1	20,4
Алтайская 530	23,3	10,0	18,5
Алтайская 75	25,8	4,8	16,8
Алтайская жница	28,9	8,0	16,8
Алтайская степная	25,5	7,3	16,0
ОмГАУ 90	24,7	6,2	15,7
Светланка	23,3	4,9	19,5
Сибирский альянс	23,7	6,2	17,7
Степная волна	27,0	9,1	18,1
Среднепоздние			
Алтайская 105	22,6	13,3	25,6
Апасовка	20,2	18,7	28,3
Баганская 95	24,5	9,2	22,9
Омская 28	25,6	7,9	20,7
Тобольская	23,8	9,9	20,2

Нестабильное состояние продолжительности вегетационного периода было отмечено у сортов всех групп спелости в условиях Барнаула и у среднепоздних сортов в Краснощёково, коэффициент C_v был выше 20%.

Для определения относительной доли изменчивости признака «вегетационный период», сформировавшийся под влиянием различных факторов, провели двухфакторный дисперсионный анализ (таблица 2). Результаты расчёта показали, что доля экологической изменчивости (среда испытания – В) в общем варьировании составила у сортов всех групп максимальный процент влияния: среднеранние – 72,93%, среднеспелые – 92,46, среднепоздние – 76,46%.

**Результаты двухфакторного дисперсионного анализа по признаку «вегетационный период»
генотипов пшеницы мягкой яровой (2014-2017 гг.)**

Источник варьирования	Сила влияния факторов, %		
	среднеранние	среднеспелые	среднепоздние
Генотип (А)	9,79	2,86	7,21
Среда (В)	72,93	92,46	76,46
Взаимодействие (АхВ)	17,28	4,67	16,33

Заклучение

В качестве генетических источников, как сорта, формирующих стабильный показатель вегетационного периода, следует выделить сорта: Омская 36, Памяти Азиева, Алтайская 110. Изменчивость показателя вегетационного периода в большей степени зависит от экологического фактора. Наиболее подвержены влиянию экологических условий среды возделывания сорта средне-спелой группы (92,46%).

Библиографический список

1. Филипченко, Ю. А. Изменчивость и методы ее изучения / Ю. А. Филипченко. – Москва; Санкт-Петербург, 1923. – 235 с. – Текст: непосредственный.
2. Амелин, С. А. Модификационная изменчивость отдельных количественных признаков и их связь с продуктивностью у яровой мягкой пшеницы / С. А. Амелин. – Текст: непосредственный // Научно-технический бюллетень / ВАСХНИЛ, Сиб. отд-ние. – Новосибирск, 1988. – № 1. – С. 8-11.
3. Коваленко, Е. Е. Новый подход к анализу свойств изменчивости / Е. Е. Коваленко, И. Ю. Попов. – Текст: непосредственный // Журнал общей биологии. – 1997. – Т. 58, № 1. – С. 70-83.
4. Пивоваров, В. Ф. Экологические основы селекции и семеноводства овощных культур / В. Ф. Пивоваров, Е. Г. Добруцкая. – Москва, 2000. – 591 с. – Текст: непосредственный.
5. Цильке, Р. А. Характер доминирования и проявления количественных признаков у гибридов от скрещивания озимых форм тритикале с сортами озимой мягкой пшеницы / Р. А. Цильке. – Текст: непосредственный // Генетика, цитогенетика и селекция растений. – Новосибирск, 2003. – С. 510-514.
6. Дорожкин, Б. Н. Изменчивость продуктивности картофеля в условиях Западной Сибири / Б. Н. Дорожкин, А. Н. Кадычegov, Н. А. Калашник. – Текст: непосредственный // Селекция и семено-

водство сельскохозяйственных культур в Западной Сибири. – Новосибирск, 1985. – С. 95-101.

7. Гончаренко, А. А. Об адаптивности и экологической устойчивости сортов зерновых культур / А. А. Гончаренко. – Текст: непосредственный // Вестник РАСХН. – 2005. – № 6. – С. 49-53.

8. Краснова, Ю. С. Оценка показателей урожайности и экологической пластичности сортов яровой мягкой пшеницы различных групп спелости в южной лесостепи Западной Сибири: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.05 / Краснова Юлия Сергеевна. – Барнаул, 2016. – 134 с. – Текст: непосредственный.

9. Коробейников, Н. И. Влияние метеофакторов на признаки продуктивности и урожайность мягкой яровой пшеницы в условиях Приобья Алтайского края / Н. И. Коробейников. – Текст: непосредственный // Проблемы селекции и семеноводства полевых культур в Западной Сибири и Казахстане: материалы семинара (Кулундинская СХОС, 27-28 февраля 2001 г.) / СО Россельхозакадемии. – Барнаул, 2001. – 112 с.

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

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

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

13. Гончаров, П. А. Методические основы селекции растений / П. А. Гончаров, Н. П. Гончаров. – Новосибирск, 1993. – 307 с. – Текст: непосредственный.

References

1. Filipchenko, Yu.A. Izmenchivost i metody ee izucheniya. – Moskva; Sankt-Peterburg, 1923. – 235 s.

2. Amelin S.A. Modifikatsionnaya izmenchivost' otdeynykh kolichestvennykh priznakov i ikh svyaz s produktivnostyu u yarovoy myagkoy pshenitsy // Nauch.-tekhn. byul. / VASKhNIL. Sib. otd.-nie. – Novosibirsk, 1988. – No. 1. – S. 8-11.
3. Kovalenko, E.E. Novyy podkhod k analizu svoystv izmenchivosti / E.E. Kovalenko, I.Yu. Popov // Zhurnal obshchey biologii. – 1997. – T. 58. – No. 1. – S. 70-83.
4. Pivovarov, V.F. Ekologicheskie osnovy seleksii i semenovodstva ovoshchnykh kultur / V.F. Pivovarov, E.G. Dobrutskaya. – Moskva, 2000. – 591 s.
5. Tsilke, R.A. Kharakter dominirovaniya i proyavleniya kolichestvennykh priznakov u gibridov ot skreshchivaniya ozimyykh form tritikale s sortami ozimoy myagkoy pshenitsy // Genetika, tsitogenetika i selektsiya rasteniy. – Novosibirsk, 2003. – S. 510-514.
6. Dorozhkin, B.N. Izmenchivost' produktivnosti kartofelya v usloviyakh Zapadnoy Sibiri / B.N. Dorozhkin, A.N. Kadychegov, N.A. Kalashnik // Selektsiya i semenovodstvo selskokhozyaystvennykh kultur v Zapadnoy Sibiri. – Novosibirsk, 1985. – S. 95-101.
7. Goncharenko A.A. Ob adaptivnosti i ekologicheskoy ustoychivosti sortov zemnykh kultur // Vestnik Rossiyskoy akademii selskokhozyaystvennykh nauk. – 2005. – No. 6. – S. 49-53.
8. Krasnova, Yu.S. Otsenka pokazateley urozhaynosti i ekologicheskoy plastichnosti sortov yarovoy myagkoy pshenitsy razlichnykh grupp splosti v yuzhnoy lesostepi Zapadnoy Sibiri: dis. ... kand. s.-kh. nauk: 06.01.05 / Krasnova Yuliya Sergeevna. – Barnaul, 2016. – 134 s.
9. Korobeynikov N.I. Vliyaniye meteofaktorov na priznaki produktivnosti i urozhaynost' myagkoy yarovoy pshenitsy v usloviyakh Priobya Altayskogo kraya // Problemy seleksii i semenovodstva polevykh kultur v Zapadnoy Sibiri i Kazakhstane: Materialy seminarov (Kulundinskaya SKhOS, 27-28 fevralya 2001 g.). SO Rosselkhozakademii. – Barnaul, 2001. – 112 s.
10. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya selskokhozyaystvennykh kultur. – Moskva, 1985. – 257 s.
11. Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu mirovoy kolleksii pshenitsy. – Leningrad, 1973. – 33 s.
12. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov / B.A. Dospekhov. – Moskva: Agropromizdat, 1985. – 351 s.
13. Goncharov, P.A. Metodicheskie osnovy seleksii rasteniy / P.A. Goncharov, N.P. Goncharov. – Novosibirsk, 1993. – 307 s.



УДК 633.11:575:574(571.150)

С.В. Жаркова, Е.И. Дворникова
S.V. Zharkova, Ye.I. Dvornikova

ОЦЕНКА СРЕДЫ КАК ФОНА ДЛЯ ОТБОРА ГЕНОТИПОВ ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ ПО ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ И ВЕДЕНИЯ СЕМЕНОВОДСТВА

EVALUATION OF THE ENVIRONMENT AS THE BACKGROUND FOR SPRING SOFT WHEAT GENOTYPE SELECTION FOR ECONOMIC CHARACTERS AND SEED PRODUCTION

Ключевые слова: пшеница мягкая яровая, дифференцирующая способность, типичность, продуктивность среды, адаптивность, стабильность, сорт, урожайность, экологический фон.

Представлены результаты по определению характера параметров сред исследования. Работа была проведена в 2014-2017 гг. в трёх различающихся по экологическим условиям зонам на территории Алтайского края: Приобская (Барнаул), Бийско-Чумышская (Краснощёково), Присалаирская (Кытманово). В качестве объектов

исследования были взяты сорта пшеницы мягкой яровой. В группе среднеранних сортов лучшими по признаку «урожайность» можно выделить среды, стабилизирующий фон которых сочетается с высокой продуктивностью и типичностью: Барнаул (2014, 2015 гг.), Кытманово (2014 г.), Краснощёково (2014-2015 гг.). В условиях Кытманово в 2015 г. сформировалась высокая урожайность, но показатель $S_{ек}$ (дифференцирующая способность среды) высокий. Это анализирующий фон, такого рода фоны следует использовать на начальном этапе селекции. Анализ параметров сред испытания 11 среднеспе-