

отделение, ГНУ Алтайский НИИСХ. – Барнаул, 2011. – 90 с. – Текст: непосредственный.

3. Nass H.G. (1983). Effectiveness of several selection methods for grain yield in two F<sub>2</sub> populations of spring wheat. *Can. J. Plant Sci.* 63: 61-66.

4. Сусяков, В. С. Сорты яровой мягкой пшеницы селекции СИБНИИСХОЗА и методы их создания: диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук в форме научного доклада / Сусяков В. С. – Новосибирск, 1994. – 88 с. – Текст: непосредственный.

5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Москва, 1985. – Вып. 1. – 267 с. – Текст: непосредственный.

6. Кумаков, В. А. Физиологическое обоснование моделей сортов пшеницы / В. А. Кумаков. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 270 с. – Текст: непосредственный.

7. Рутц, Р. И. Селекция зерновых культур на устойчивость к биотическим факторам среды / Р. И. Рутц, Л. В. Мешкова. – Текст: непосредственный // Селекция сельскохозяйственных культур на иммунитет. – Новосибирск, 2004. – С. 12-18.

### References

1. Posevnye ploshchadi i valovoy sbor urozhaya selskokhozyaystvennykh kultur v Altayskom krae v 2018 godu // Statisticheskiy byul. / Upravlenie Feder-

alnoy sluzhby gosudarstvennoy statistiki po Altayskomu krayu i Respublike Altay. – Barnaul, 2019. – 112 s.

2. Korobeynikov N.I., Shukis E.R., Rozova M.A., Boradulina V.A., Musalitin G.M., Gurkova E.V., Kostrova L.I. Programma rabot selektsentra Altayskogo NIISKh do 2030 goda / pod obshch. red. N.I. Korobeynikova; Rosselkhozakademiya. Sib. region. otd-nie, GNU Altayskiy NIISKh. – Barnaul, 2011. – 90 s.

3. Nass H.G. (1983). Effectiveness of several selection methods for grain yield in two F<sub>2</sub> populations of spring wheat. *Can. J. Plant Sci.* 63: 61-66.

4. Suslyakov V.S. Sorta yarovoy myagkoy pshe-nitsy selektsii SIBNIISKHOZA i metody ikh sozdaniya // Dissertatsiya na soiskanie uchenoy stepeni doktora selskokhozyaystvennykh nauk v forme nauchnogo doklada. – Novosibirsk, 1994. – 88 s.

5. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya selskokhozyaystvennykh kultur. – Moskva: 1985. – Vyp. 1. – 267 s.

6. Kumakov V.A. Fiziologicheskoe obosnovanie modeley sortov pshe-nitsy. – Moskva: Agropromizdat, 1985. – 270 s.

7. Rutts R.I., Meshkova L.V. Seleksiya zerno-vykh kultur na ustoychivost k bioticheskim faktoram sredy // Seleksiya selskokhozyaystvennykh kultur na immunitet. – Novosibirsk, 2004. – S. 12-18.



УДК 633.11:575:574(571.150)

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

## ОЦЕНКА СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ НА АДАПТИВНУЮ СПОСОБНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ ПЛАСТИЧНОСТЬ

### THE EVALUATION OF SPRING SOFT WHEAT VARIETIES FOR ADAPTIVE CAPACITY AND ENVIRONMENTAL PLASTICITY

**Ключевые слова:** яровая мягкая пшеница, урожайность, стабильность, пластичность, сорт, условия среды, признак, продуктивность, потенциал, изменчивость.

**Keywords:** spring soft wheat, yield, stability, plasticity, variety, environmental conditions, character, productivity, potential, variability.

Представлены результаты определения параметров адаптивности и стабильности сортов яровой мягкой пшеницы различных групп спелости. Работа была проведена в 12 различных средовых условиях в 2014-2017 гг. в 3 различающихся по экологическим условиям зонам на территории Алтайского края: Приобская зона (Барнаул), Бийско-Чумышская зона (Краснощёково), Присалаирская зона (Кытманово). В качестве объектов исследования были взяты 22 сорта яровой мягкой пшеницы трёх групп спелости: среднеранняя, среднеспелая и среднепоздняя. В группе среднеранних сортов по величине параметра  $SAC_i$ , который показывает устойчивость генотипа к стрессовым условиям вегетационного периода, выделился сорт Омская 36. В условиях Краснощёково три сорта: Алтайская 70, Омская 36, Памяти Азиева показали высокие результаты параметров:  $X_i$ , общей и специфической адаптивной способности. В группе среднеспелых сортов по ряду показателей адаптивности и стабильности сорт ОмГАУ 90 выделился во всех средах исследования, для условий Барнаула следует добавить сорт Алтайская жница, для условий Кытманово – сорта Алтайская жница и Алтайская степная с высокими параметрами продуктивности и  $SAC_i$ . Высокий показатель  $СЦГ_i$  и показатель  $b_i$  ниже единицы у сорта Сибирский альянс говорит о его принадлежности к сортам экстенсивного типа и его возможности показывать стабильный урожай в любых средовых условиях. Из группы среднепоздних сортов по параметрам адаптивности и стабильности выделены сорта Алтайская 105, Омская 28, Тобольская. Эти сорта обладают высокими показателями параметров:  $X_i$ ,  $OAC_i$ ,  $SAC_i$ ,  $СЦГ_i$  в зависимости от сред испытания.

This paper discusses the results of the determination of the adaptability and stability parameters of spring soft wheat varieties of different ripeness groups. The research work was conducted under 12 different environmental conditions from 2014 through 2017 in three environmentally different areas of the Altai Region: Priobskaya area (Barnaul), Biysko-Chumyshskaya area (Krasnoshchekovo) and Prisalairskaya area (Kytmanovo). The study material included 22 spring soft wheat varieties of different ripeness groups: middle-early varieties, mid-ripening varieties and middle-late varieties. In the middle-early variety group, the variety Omskaya 36 outstood by the value of specific adaptive capacity parameter which showed the resistance of the genotype to the stress conditions of the growing season. Under the conditions around Krasnoshchekovo, three varieties - Altayskaya 70, Omskaya 36 and Pamyati Azieva showed high results of the following parameters: character mean value, general and specific adaptive capacity. In the mid-ripening variety group, the variety OmGAU 90 outstood in all study environments by a number of adaptability and stability indices; for the conditions around Barnaul, the variety Altayskaya Zhnitsa should be added. For the conditions of Kytmanovo – the varieties Altayskaya Zhnitsa and Altayskaya Stepnaya with high indices of productivity and specific adaptive capacity. The high breeding genotypic value index and the regression coefficient less than unity shown by the variety Sibirskiy alyans are indicative of its belonging to the extensive type varieties and its ability to produce a stable yield under any environmental conditions. The varieties Altayskaya 105, Omskaya 28 and Tobolskaya of the middle-late variety group were identified in terms of adaptability and stability indices. These varieties had high indices of character mean value, general adaptive capacity, specific adaptive capacity and breeding genotypic value depending on the testing environment.

**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.

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

**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.

### Введение

Создание нового сорта любой сельскохозяйственной культуры, в том числе и яровой мягкой пшеницы – это очень трудоёмкий процесс и длительный во временном отношении. Длительность создания сорта во многом зависит от эффективности отбора материала на различных этапах селекционного процесса [1-5].

Проходящий в настоящее время процесс интенсификации производства сельскохозяйственного производства требует и соответствующих

новых сортов, которые отвечали бы требованиям производителей, обладали высокой адаптивной способностью и стабильной экологической пластичностью. Научными исследованиями уже неоднократно было доказано, что использование в интенсивных технологиях возделывания таких сортов, адаптированных к условиям возделывания, предлагаемой технологии выращивания, позволит увеличить производство продукции, и даст значительный экономический эффект [3, 6-8].

Принимая во внимание то, что в мировом производстве сельскохозяйственных культур используется лишь 10%, из 14 млрд га сельскохозяйственных угодий, которые имеют благоприятные для культур природно-климатические условия, необходимость создания сортов с высокими показателями адаптивности, способных сохранять жизнеспособность, формировать плоды и семена в различных средовых условиях очень важно, и селекция в этом процессе играет ведущую роль [8, 9].

Сложные природно-климатические условия Сибирского региона диктуют свои условия для создания экологически пластичных сортов, которые независимо от среды их производства, абиотических стрессоров могли бы давать высокие стабильные урожаи [1, 6, 9].

**Цель** исследования – оценка сортов яровой мягкой пшеницы различных групп спелости на адаптивную способность и экологическую пластичность.

**Задачи** исследования:

- 1) дать оценку сортам яровой мягкой пшеницы по параметрам адаптивности и стабильности;
- 2) определить сорта с оптимальными показателями адаптивности и стабильности для каждой зоны исследования.

#### **Условия, объекты и методы исследований**

Исследования провели методами экологических испытаний в 12 средах: в 2014-2017 гг. в 3 различающихся по экологическим условиям зонам на территории Алтайского края: Приобская зона (Барнаул), Бийско-Чумышская зона (Краснощёково), Присалаирская зона (Кытманово).

Объект исследования – сорта яровой мягкой пшеницы трёх различных групп спелости. Предмет исследования – параметры адаптивности и стабильности сортов яровой мягкой пшеницы в зависимости от зоны исследования.

Исследования проводили, опираясь на указания методических рекомендаций [10-12], оценку и анализ параметров адаптивности и стабильности сортов по признаку «урожайность» – по методике А.В. Кильчевского и Л.В. Хотылевой [12]. По этой

методике рассчитали и проанализировали параметры генотипов:  $X_i$  – среднее значение признака,  $OAC_i$  – общая адаптивная способность и  $SAC_i$  – специфическая адаптивная способность,  $Sg_i$  – относительная стабильность генотипа,  $b_i$  – коэффициент регрессии,  $СЦГ_i$  – селекционная ценность генотипа.

#### **Результаты исследований**

Потенциал продуктивности ( $X_i$ ) среднеранних сортов сформировался на уровне показателя стандарта в среде Барнаула у сортов Омская 36, Памяти Азиева (табл. 1). У этих же сортов высокий показатель  $OAC_i$  (максимальный у сорта Омская 36), что говорит о их высоком потенциале продуктивности.

Экологическая изменчивость по параметру  $Sg_i$  у сортов среднеранней группы в условиях Барнаула средняя, сорт Памяти Азиева имеет высокий показатель относительной стабильности, он экологически устойчив. Селекционная ценность генотипа ( $СЦГ_i$ ) с максимальным значением 1,18 отмечена на сорте Памяти Азиева (Барнаул), в сочетании с высоким показателем  $X_i$ , высокой стабильностью генотипа сорт выделяется по своим положительным свойствам.

Коэффициент регрессии ( $b_i$ ) у всех сортов группы в условиях Барнаула выше 1, кроме сортов Алтайская 99 и Памяти Азиева, что позволяет отнести их к сортам интенсивного типа развития.

В условиях Кытманово по показателю продуктивности превысили показатель стандарта сорта: Новосибирская 15, Новосибирская 29 и максимальная урожайность отмечена на сорте Омская 36. Сорта Алтайская 70, Новосибирская 29, Омская 36 характеризуются высоким уровнем общей адаптивной способности, а сорт Омская 36 – и высоким показателем ( $OAC_i$ ), что очень важно при отборе исходного материала при селекции на адаптивность. Экологическая изменчивость сортов по параметру ( $Sg_i$ ) низкая, это говорит о не стабильности генотипов в условиях Кытманово. В этих условиях нужно продолжить наблюдения, необходимые для более тщательного анализа и отбора.

**Параметры адаптивной способности и стабильности сортов яровой мягкой пшеницы, среднеранняя группа спелости по признаку «урожайность» (2014-2017 гг.)**

Образец	$X_i$ , г	$OAC_i$	$CAC_i$	$Sg_i$	$bi$	$СЦГ_i$
Барнаул						
Алтайская 70, st	1,75	0,09	0,08	15,76	1,06	0,78
Алтайская 99	1,48	-0,18	0,03	10,93	0,76	0,91
Новосибирская 15	1,60	-0,06	0,07	16,98	1,13	0,65
Новосибирская 29	1,59	-0,06	0,05	14,59	1,07	0,78
Омская 36	1,79	0,14	0,11	18,41	1,29	0,64
Памяти Азиева	1,73	0,08	0,02	9,11	0,68	1,18
Кытманово						
Алтайская 70, st	1,64	0,09	0,42	39,63	0,93	0,91
Алтайская 99	1,32	-0,23	0,41	48,66	0,92	0,60
Новосибирская 15	1,60	0,05	0,46	42,25	0,96	0,85
Новосибирская 29	1,63	0,08	0,49	43,14	1,01	0,85
Омская 36	1,64	0,09	0,67	50,08	1,18	0,72
Памяти Азиева	1,49	-0,06	0,47	46,16	0,99	0,72
Краснощёково						
Алтайская 70, st	1,25	0,00	0,15	31,24	1,14	0,59
Алтайская 99	1,15	-0,10	0,07	23,67	0,77	0,69
Новосибирская 15	1,10	-0,15	0,11	30,41	0,87	0,53
Новосибирская 29	1,15	-0,10	0,13	32,01	1,06	0,52
Омская 36	1,42	0,17	0,24	34,24	1,38	0,59
Памяти Азиева	1,44	0,19	0,13	24,89	0,79	0,83

В условиях Краснощёково по показателю  $OAC_i$  и продуктивности выделены сорта Омская 36, Памяти Азиева. Сорт Омская 36 имеет высокое значение  $CAC_i$ , что говорит о высокой адаптивной способности генотипа. Стабильность генотипов низкая – показатель параметра ( $Sg_i$ ) выше 20. Сорта Алтайская 99, Новосибирская 15, Памяти Азиева характеризуются повышенной устойчивостью генотипа в худших условиях среды ( $bi$ ) < 1.

В группе среднеспелых сортов в условиях Барнаула по ряду показателей адаптивности и стабильности можно выделить сорта: Алтайская жница, Алтайская степная, ОмГАУ 90 (табл. 2).

Эти сорта отличает высокий показатель продуктивности, высокое значение признака  $OAC_i$ , что говорит об их максимальной потенциальной возможности при формировании урожайности. По  $CAC_i$ , отзывчивости на экстремальные условия

среды, следует отметить сорта: Алтайская 100, Алтайская жница, Алтайская степная, Светланка.

Высокий показатель  $СЦГ_i$  у сорта Сибирский альянс. Кроме того, этот сорт обладает высокой стабильностью генотипа и показателем  $bi$  ниже единицы, что говорит о его принадлежности к сортам экстенсивного типа и его возможности показывать стабильный урожай в любых средовых условиях.

Показатель продуктивности сортов в условиях Кытманово значительно варьировал от 1,30 т/га (сорт Алтайская 100) до 1,78 т/га (сорт ОмГАУ 90). Максимальный показатель  $X_i$  у сорта ОмГАУ 90. Этот же сорт имеет высокий уровень  $OAC_i$ , что говорит о его потенциальной возможности формировать высокий урожай в любых средовых условиях. Селекционная ценность генотипа сорта ОмГАУ 90 превышает показатели всех сортов

группы, но стабильность генотипа (Sgi) в данных средовых условиях низкая. Низкая стабильность генотипа других сортов в условиях Кытманово

также низкая и сильно вариабельная, необходимо продолжить работу по их стабилизации.

Таблица 2

**Параметры адаптивной способности и стабильности сортов яровой мягкой пшеницы, среднеспелая группа спелости по признаку «урожайность» (2014-2017 гг.)**

Образец	$X_i$ , г	$OAC_i$	$CAC_i$	$S_{gi}$	$b_i$	$СЦГ_i$
Барнаул						
Алтайская 100, st	1,93	0,01	0,10	16,50	1,20	0,80
Алтайская 110	1,76	-0,15	0,03	10,59	0,67	1,10
Алтайская 325	1,79	-0,13	0,05	12,47	0,86	1,00
Алтайская 530	1,75	-0,17	0,06	14,01	0,93	0,88
Алтайская 75	1,99	0,07	0,07	12,86	0,91	1,08
Алтайская жница	2,11	0,19	0,10	15,13	1,22	0,98
Алтайская степная	2,00	0,08	0,15	19,02	1,39	0,65
ОмГАУ 90	2,12	0,20	0,08	13,31	1,09	1,12
Светланка	1,89	-0,03	0,13	18,98	1,30	0,62
Сибирский альянс	1,80	-0,12	0,03	9,99	0,67	1,16
Степная волна	1,96	0,04	0,06	12,18	0,74	1,11
Кытманово						
Алтайская 100, st	1,62	0,10	0,59	47,31	1,00	0,86
Алтайская 110	1,30	-0,22	0,36	46,23	0,79	0,71
Алтайская 325	1,51	-0,02	0,58	50,74	0,98	0,75
Алтайская 530	1,38	-0,14	0,49	50,91	0,92	0,69
Алтайская 75	1,55	-0,02	0,67	53,07	1,03	0,74
Алтайская жница	1,58	0,05	0,82	57,41	1,19	0,68
Алтайская степная	1,56	0,03	0,81	57,89	1,17	0,66
ОмГАУ 90	1,78	0,26	0,57	42,42	0,99	1,03
Светланка	1,41	-0,11	0,61	55,39	1,01	0,64
Сибирский альянс	1,61	0,09	0,53	45,02	0,94	0,89
Степная волна	1,47	-0,06	0,53	49,84	0,94	0,74
Краснощёково						
Алтайская 100, st	1,38	0,04	0,21	33,27	0,86	0,80
Алтайская 110	1,29	-0,05	0,23	37,54	0,87	0,68
Алтайская 325	1,23	-0,11	0,35	47,77	1,13	0,49
Алтайская 530	1,17	-0,17	0,28	45,15	1,02	0,50
Алтайская 75	1,20	-0,14	0,35	49,72	1,14	0,45
Алтайская жница	1,57	0,23	0,33	36,59	1,07	0,84
Алтайская степная	1,40	0,06	0,29	38,07	1,03	0,73
ОмГАУ 90	1,51	0,17	0,26	33,56	0,98	0,87
Светланка	1,30	-0,04	0,21	34,94	0,85	0,73
Сибирский альянс	1,34	0,00	0,30	40,77	1,05	0,65
Степная волна	1,35	0,01	0,27	38,48	0,99	0,69

В условиях Краснощёково вариабельность сортов чуть ниже, чем в Кытманово, но стабильность генотипов у сортов низкая. В этих экологических условиях также можно выделить сорт ОмГАУ 90 по показателям параметров: продуктивность, OACi, CACi. Высокие параметры аналогичных признаков у сорта Алтайская жница. Селекционная ценность генотипов сортов ОмГАУ 90 и Алтайская жница выше значений этого показателя других сортов. Коэффициент регрессии, показывающий реакцию растений на условия выращивания, у сортов Алтайская 325, Алтайская 75, Алтайская жница больше единицы, что позволяет отнести данные сорта к группе интенсивных.

Для сортов среднепоздней группы наиболее продуктивной была экологическая среда Барнаула (табл. 3). Максимальный коэффициент продуктивности Xi сложился у сорта Омская 28. В условиях Кытманово и Краснощёково продуктивность среды была ниже среды Барнаула, максимальный показатель продуктивности в обеих средах показал сорт Тобольская.

Высокий параметр общей адаптивной способности (OACi) показали сорт Омская 28 и Тобольская в условиях среды Барнаула и сорта Тобольская и Алтайская 105 в средах Кытманово и Краснощёково. Эти сорта в данных средовых условиях будут всегда обеспечивать стабильно высокую урожайность.

Таблица 3

*Параметры адаптивной способности и стабильности сортов яровой мягкой пшеницы, среднепоздняя группа спелости по признаку «урожайность» (2014-2017 гг.)*

Образец	Xi, г	OACi	CACi	Sgi	bi	СЦГi
Барнаул						
Алтайская 105, st	2,00	-0,03	0,11	16,29	0,78	1,21
Апасовка	2,07	0,04	0,21	21,98	1,10	0,96
Баганская 95	1,82	-0,20	0,13	19,72	0,83	0,95
Омская 28	2,15	0,12	0,18	19,77	0,98	1,12
Тобольская	2,10	0,08	0,28	25,34	1,31	0,81
Кытманово						
Алтайская 105, st	1,51	0,12	0,38	40,84	0,99	0,81
Апасовка	1,16	-0,23	0,24	42,50	0,77	0,60
Баганская 95	1,37	-0,02	0,34	42,64	0,96	0,71
Омская 28	1,33	-0,06	0,35	44,80	0,97	0,66
Тобольская	1,59	0,20	0,65	50,79	1,31	0,68
Краснощёково						
Алтайская 105, st	1,32	0,03	0,38	46,44	1,25	0,60
Апасовка	1,13	-0,16	0,30	48,69	1,10	0,48
Баганская 95	1,13	-0,16	0,20	39,25	0,91	0,51
Омская 28	1,19	-0,10	0,26	42,54	1,04	0,59
Тобольская	1,67	0,38	0,34	34,83	0,70	0,98

Сорта с высоким значением параметра «специфическая адаптивная способность» способны быть стабильными и устойчивыми к специфическим условиям сред выращивания (засуха, обильные осадки, заболевания и т.д.). К сортам с высокими параметрами  $SAC_i$  в наших исследованиях следует отнести сорт Тобольская, который показал высокое значение  $SAC_i$  во всех средах, Алтайская 105 с высоким показателем  $SAC_i$  в Кытманово и Краснощёково.

Параметры относительной стабильности генотипа в средах Кытманово и Краснощёково у всех сортов низкие, в условиях Барнаула среднее значение  $S_{gi}$  у сортов Алтайская 105, Баганская 95 и Омская 28, вариабельность этих сортов по признаку «урожайность» средняя.

По параметру селекционная ценность генотипа в условиях Краснощёково следует отметить сорт Тобольская, в условиях Кытманово сорт Алтайская 105, в условиях Барнаула по этому показателю можно отметить все сорта, максимальное значение признака в среде Барнаула у сорта Алтайская 105.

### Заключение

Таким образом, выявлено, что в группе среднеранних сортов по величине параметра  $SAC_i$ , который показывает устойчивость генотипа к стрессовым условиям сред, выделился сорт Омская 36. В условиях Краснощёково три сорта: Алтайская 70, Омская 36, Памяти Азиева показали высокие результаты параметров:  $X_i$ , общей и специфической адаптивной способности. В группе среднеспелых сортов по ряду показателей адаптивности и стабильности сорт ОмГАУ 90 выделился во всех средах исследования, для условий Барнаула следует добавить сорт Алтайская жница. Для условий Кытманово – сорта Алтайская жница и Алтайская степная с высокими параметрами продуктивности и  $SAC_i$ . Из группы среднепоздних сортов по параметрам адаптивности и стабильности выделены сорта Алтайская 105, Омская 28, Тобольская. Эти сорта обладают высокими показателями параметров:  $X_i$ ,  $OAC_i$ ,  $SAC_i$ ,  $SCG_i$  в зависимости от сред испытания.

### Библиографический список

1. Валекжанин, В. С. Экологическая пластичность и стабильность сортов и линий яровой мягкой пшеницы по урожайности и элементам её структуры в условиях Приобской лесостепи Алтайского края: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Валекжанин В.С.; АГАУ. – Барнаул, 2012. – 177 с. – Текст: непосредственный.
2. Кильчевский, А. В. Генотип и среда в селекции растений / А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева. – Минск: Наука и техника, 1989. – 190 с. – Текст: непосредственный.
3. Стрижова, Ф. М. Оценка адаптивных свойств яровой пшеницы с использованием статистических методов / Ф. М. Стрижова. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2005. – 152 с. – Текст: непосредственный.
4. Зыкин, В. А. Селекция яровой пшеницы на адаптивность / В. А. Зыкин. – Текст: непосредственный // Генетические ресурсы и селекция растений на устойчивость к стрессу: тезисы докладов Сибирско-Шведского симпозиума. – Новосибирск, 1992. – С. 21-22.
5. Дворникова, Е. И. Урожайность сортов яровой мягкой пшеницы в зависимости от агрометеорологических условий возделывания / Е. И. Дворникова, С. В. Жаркова, А. В. Нечаева. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 6 (176). – С. 5-10.
6. Скворцова, Ю. Г. Посевные качества семян озимой мягкой пшеницы / Ю. Г. Скворцова, Е. В. Ионова. – Текст: непосредственный // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2014. – № 4 (12). – С. 106-110.
7. Розова, М. А. Продуктивность коллекционных образцов яровой твердой пшеницы в разнообразных погодных ситуациях в приобской лесостепи Алтайского края / М. А. Розова, А. И. Зиборов. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 5 (139). – С. 9-15.

8. Пушкарев, Д. В. Экологическая пластичность и стабильность сортов яровой мягкой пшеницы в степной зоне Омской области / Д. В. Пушкарев, В. П. Шаманин, Ю. С. Краснова [и др.]. – Текст: непосредственный // Вестник ОмГАУ. – 2017. – № 4. – С. 55-64 с.

9. 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.

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

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

12. Кильчевский А.В., Хотылева Л.В. Метод оценки адаптивной способности и стабильности генотипов, дифференцирующей способности среды / А.В. Кильчевский, Л.В. Хотылева. – Текст: непосредственный // Генетика. – 1985. – Т. 21, № 9. – С. 14-18.

### References

1. Valekzhanin V.S. Ekologicheskaya plastichnost i stabilnost sortov i liniy yarovoy myagkoy pshe-nitsy po urozhaynosti i elementam ee struktury v usloviyakh Priobskoy lesostepi Altayskogo kraya diss. ... kand. s.-kh. nauk. – Barnaul, 2012. – 177 s.

2. Kilchevskiy, A.V. Genotip i sreda v selektsii rasteniy / A.V. Kilchevskiy, L.V. Khotyleva. – Minsk: Nauka i tekhnika, 1989. – 190 s.

3. Strizhova, F.M. Otsenka adaptivnykh svoystv yarovoy pshe-nitsy s ispolzovaniem statisticheskikh metodov. – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2005. – 152 s.

4. Zykin V.A. Seleksiya yarovoy pshe-nitsy na adaptivnost // Geneticheskie resursy i seleksiya ras-

teniy na ustoichivost k stressu: Tez. dokl. Sib.-Shved., simpoz. – Novosibirsk, 1992. – S. 21-22.

5. Dvornikova E.I. Urozhaynost sortov yarovoy myagkoy pshe-nitsy v zavisimosti ot agrometeorologicheskikh usloviy vozdeystviya / E.I. Dvornikova, S.V. Zharkova, A.V. Nechaeva // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2019. – No. 6 (176). – S. 5-10.

6. Skvortsova, Yu.G. Posevnye kachestva semy-an ozimoy myagkoy pshe-nitsy / Yu.G. Skvortsova, E.V. Ionova // Zernobobovye i krupyanye kultury. – 2014. – No. 4 (12). – S. 106-110.

7. Rozova, M.A. Produktivnost kolleksiionnykh obraztsov yarovoy tverdoy pshe-nitsy v raznoobraznykh pogodnykh situatsiyakh v priobskoy lesostepi Altayskogo kraya / M.A. Rozova, A.I. Ziborov // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – No. 5 (139). – S. 9-15.

8. Pushkarev, D.V. Ekologicheskaya plastichnost i stabilnost sortov yarovoy myagkoy pshe-nitsy v stepnoy zone Omskoy oblasti / D.V. Pushkarev, V.P. Shamanin, Yu.S. Krasnova, I.I. Karakoz, A.S. Chursin, O.G. Kuzmin // Vestnik OmGAU. – 2017. – No. 4. – S. 55-64.

9. Loginov, Yu.P. Strategiya razvitiya selektsii yarovoy pshe-nitsy v usloviyakh sovremennogo zemledeliya / Yu.P. Loginov, A.A. Kazak, S.N. Yashchenko // Kontseptsii fundamentalnykh i prikladnykh nauchnykh issledovaniy: sbornik statey mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii: v 4 chastyakh. – 2017. – S. 29-36.

10. Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu mirovoy kolleksiis pshe-nitsy. – Leningrad, 1973. – 33 s.

11. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya selskokhozyaystvennykh kultur. – Moskva, 1985. – 257 s.

12. Kilchevskiy A.V., Khotyleva L.V. Metod otsenki adaptivnoy sposobnosti i stabilnosti genotipov, differentsiruyushchey sposobnosti sredy // Genetika. – 1985. – Т. 21. – No. 9. – С. 14-18.

