

УРОВЕНЬ АДАПТИВНОСТИ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Т. А. Барковская, О. В. Гладышева

Реферат. Исследования проводили с целью комплексной оценки сортов яровой мягкой пшеницы различных групп спелости по уровню раскрытия адаптивного потенциала с выделением ценных для использования в селекции. Работу выполняли в Рязанской области в 2018–2023 годы. Материалом для исследования служили среднеранние и среднеспелые зарубежные сорта Одета, Sable, Канюк, Калисперо, КВС Торридон, КВС Аквилон, Ethos, CH Rubli, Етюд, а также сорта отечественной селекции Злата, Бурлак, Агата, Геракл, Омская 36, Маргарита. Расчет параметров адаптивности, пластичности и стабильности проводили по методикам А. А. Rossielle, J. Hemblin, Л. А. Животкова с соавторами, Э. Д. Неттевича с соавторами, В. А. Зыкина, В. В. Хангильдина. Почва участка – темно-серая лесная тяжелосуглинистая, среднего уровня плодородия. Метеоусловия в период проведения были контрастными, характерными для Центрального Нечерноземья. Урожайность сортообразцов среднеранней группы находилась в пределах 3,57...6,73 т/га, среднеспелой – 3,33...7,06 т/га. Высокой адаптивной способностью характеризовались среднеранний сорт Одета, среднеспелые КВС Аквилон, Канюк, Калисперо, КВС Торридон. В среднем за годы исследований их урожайность составляла 5,51...5,95 т/га, превышая в своих группах спелости среднесортovou продуктивность на 6,7...17,5%. Одновременно они обладали высокими показателями компенсаторной способности $((Y_2+Y_1)/2) - 5,62...5,95$ т/га, селекционной ценности (Sc) – 3,80...4,22 и уровня стабильности сорта (ПУСС) – 103,2...156,2%. По комплексному рейтингу по совокупности всех признаков адаптивности выявил лучшими среднеранними сортами оказались Злата и Одета с суммой рангов 21, среднеспелыми – Канюк, КВС Аквилон, КВС Торридон, Калисперо с суммой рангов 14...40.

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница (*Triticum aestivum* L.), исходный материал, урожайность, адаптивность, стабильность, рейтинг.

Введение. Агроклиматические условия Рязанской области, расположенной в Центральной полосе Европейской части России, характеризуются недостаточной влагообеспеченностью и резкими колебаниями температур в начальных фазах онтогенеза яровой мягкой пшеницы. Так, согласно анализу погодных условий региона за период 1978–2020 год, очень засушливые условия в мае–июне отмечали в течение 14 лет, с недостаточным увлажнением в мае – 9 лет, то есть в 54,8% случаев в критические фазы развития культуры наблюдали дефицит влаги и повышенные среднесуточные температуры на 2,5...10,1°C (по данным метеостанции Института семеноводства и агротехнологий – филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (ИСА – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ)). Ранневесенняя засуха отрицательно влияет на закладку репродуктивных органов культуры, что ведёт к резкому снижению продуктивности [1, 2].

Биоресурсные коллекции считают фундаментом, на котором основаны все производственные цепочки – от фундаментальных исследований к различным технологическим направлениям и отраслям производства [3]. Использование богатого ассортимента генофонда культуры необходимо для создания высокопродуктивных генотипов с высокими адаптивными свойствами, удовлетворяющих требованиям производства конкретного региона [4, 5, 6].

По результатам изучения коллекционного питомника в Институте семеноводства и агротехнологий за 2018–2023 год отобран

исходный материал яровой мягкой пшеницы различных групп спелости с комплексом ценных признаков для оценки стабильности и пластичности с использованием интегрированных статистических величин.

Цель исследований – комплексная оценка сортов яровой мягкой пшеницы различных групп спелости по уровню раскрытия адаптивного потенциала в Рязанской области с выделением ценных для селекции.

Условия, материалы и методы. Эксперименты выполняли в 2018–2023 году в Рязанской обл. Материалом для исследования служили среднеранние сорта – Злата (стандарт, оригинатор – Федеральный исследовательский центр «Немчиновка»), Бурлак (Самарский научный центр Российской академии наук), Одета (Чехия), Sable (Канада) и среднеспелые – Агата (стандарт, ФИЦ «Немчиновка»), Канюк, Калисперо (Франция), КВС Торридон (Великобритания), КВС Аквилон, Ethos, CH Rubli (Германия), Етюд (Украина), Геракл, Омская 36 (Омский аграрный научный центр), Маргарита (Ульяновский научно-исследовательский институт сельского хозяйства).

Почвенный покров на опытном участке представлен темно серой лесной тяжелосуглинистой почвой, с содержанием органического вещества 4,95% (ГОСТ 26213-91), общего азота – 0,228% (ГОСТ Р 56596-2019), $pH_{сол.}$ – 4,91 ед. (ГОСТ 26483-85), подвижного фосфора и калия – 213 мг/кг и 155 мг/кг почвы (ГОСТ Р 54650-2011) соответственно.

Предшественник – черный пар. Опыт закладывали на делянках с площадью 3 м², с нормой высева 6,0 млн всхожих семян на 1 га.

Оценку адаптивных свойств сортов проводили по следующим методикам:

устойчивость к стрессу (Y_1 - Y_2) и генетическую гибкость ($(Y_2+Y_1)/2$) определяли по А. А. Rossielle, J. Hemblin, в изложении А. А. Гончаренко [7];

коэффициент адаптивности (K_a) определяли по методике Л. А. Животкова с соавторами [8];

показатель уровня стабильности урожайности сорта ($ПУСС$) – по Э. Д. Неттевичу, с соавторами [9];

размах урожайности (d) – по В. А. Зыкину [10];

гомеостатичность (Hom), селекционную ценность (Sc) – по методике В. В. Хангильдина [11];

коэффициент вариации урожайности (C_v), ранжирование сортов по параметрам экологической адаптивности – по Б. А. Доспехову [12], при этом наилучшему значению соответствовала единица. Данные в таблицах представлены в виде среднего и стандартной ошибки средней:

$$(\bar{x} \pm S\bar{x})$$

Агроклиматические условия значительно отличались по характеру среднесуточных температур и количеству атмосферных осадков, как по годам исследований, так и межфазным периодам развития яровой пшеницы.

В 2018 году на ранних этапах развития культуры (от фазы кущения до начала колошения) отмечали значительный дефицит влаги (ГТК – 0,17), длительная засуха вызвала уменьшение продолжительности межфазного периода колошение–созревание, что привело к снижению урожая (табл. 1). В 2019 году в экстремальных условиях проходил период развития растений от момента выхода в трубку до начала колошения, ГТК составлял 0,00...0,14, а среднемесячная температура воздуха в это время была на 5,5...8,5 °C выше среднемноголетних значений. В дальнейшем растения развивались в условиях достаточной влагообеспеченности. Из анализируемых лет, 2020 год был самый благоприятный для развития культуры, отличался самой высокой влагообеспеченностью – в мае и июне выпало 57,1 мм и 112,9 мм осадков соответственно, что больше многолетнего количества в 1,7 раз.

Таблица 1 – Агроклиматические условия за период вегетации яровой мягкой пшеницы в годы исследований

Год	Апрель		Май		Июнь		Июль		Август	
	t^0 *	Σ_{oc}	t^0	Σ_{oc}	t^0	Σ_{oc}	t^0	Σ_{oc}	t^0	Σ_{oc}
2018	9,6	40,3	19,2	27,8	20,3	10,6	23,1	76,6	23,6	19,4
2019	10,4	28,7	19,1	48,0	22,7	38,2	19,5	38,2	19,1	36,4
2020	6,9	24,2	14,0	57,1	20,9	112,9	22,5	55,5	19,9	66,0
2021	8,8	62,0	17,1	42,5	23,2	72,3	25,9	41,1	23,7	24,8
2022	7,8	58,0	13,4	49,6	21,5	40,7	24,0	16,0	25,5	12,8
2023	12,4	35,8	15,9	8,9	19,8	35,5	21,2	82,4	22,8	22,6
Среднее	9,3	41,5	16,5	39,0	21,4	51,7	22,7	51,6	22,4	30,3
Среднемноголетнее (1978–2020 годы)	7,3	29,2	15,1	33,0	18,9	64,5	21,2	71,5	19,3	50,2

* – t^0 – среднемесячная температура воздуха, °C, Σ_{oc} – сумма осадков, мм.

Условия 2021 года характеризовались резкими колебаниями температурного режима и неравномерным выпадением осадков по фазам вегетации. Перед посевом осадков выпало больше среднемноголетней нормы в 2,1 раза. В период от всходов до начала кущения была аномально жаркая погода (среднесуточная температура в эти дни составляла более 27°C). В достаточно комфортных условиях проходил период от фазы выхода в трубку до начала колошения, а в последующем отмечали экстремально жаркие условия, которые способствовали быстрому созреванию зерна.

Умеренно прохладную погоду в 2022 году отмечали в период май–июнь, что благоприятно повлияло на закладку репродуктивных органов и развитие растений. Среднесуточная температура воздуха в это время составляла 13,4...21,5°C, однако налив зерна проходил в более жестких условиях, с максимальной температурой до 34,0°C.

В 2023 году в критические фазы онтогенеза культуры наблюдали очень засушливые условия – ГТК – 0,4, выпавшие в конце июня дожди (31,5 мм) благоприятно повлияли на формирование зерновки, в дальнейшем условия были оптимальны с ГТК – 0,8...2,0.

Результаты и обсуждение. Урожайность в группе среднеранних сортов, вегетационный период которых составлял от 64 до 76 дней, по годам варьировала в пределах 3,57...6,73 т/га, в группе среднеспелых с вегетационным периодом от 71 до 95 дней–3,33 ...7,06 т/га (табл. 2). Согласно величине индекса условий среды наиболее неблагоприятные условия для развития среднеранних сортов складывались в 2019 году ($I_j = -0,70$), для среднеспелых – в 2018 году ($I_j = -0,78$), благоприятные – в 2020 году ($I_j = 0,87$ и $I_j = 0,63$) для обеих групп сортов.

Складывающиеся средовые ситуации как дифференцировали сортовые различия

в урожайности по группам спелости, так и нивелировали их. Так, только в 2018 году среднесортная урожайность в группе раннеспелых сортов была выше, чем у среднеспелых сортов, на 0,24 т/га. В остальные годы сорта из среднеспелой группы спелости формировали более

высокую урожайность, по сравнению с раннеспелой группой на 0,11...0,81 т/га, а наибольшие различия отмечали в 2022 и 2023 году – 0,68 и 0,81 т/га соответственно. В благоприятном 2020 году отличия между группами спелости были наименьшими и достигали 0,11 т/га.

Таблица 2 – Урожайность сортов яровой мягкой пшеницы, т/га

Сорт (фактор В)	Год (фактор А)						Среднее
	2018 год	2019 год	2020 год	2021 год	2022 год	2023 год	
Среднеранние							
Злата, ст.	4,53	3,57	4,50	4,00	4,26	4,19	4,18±0,15
Бурлак	5,00	4,13	5,93	4,67	4,47	4,79	4,80±0,25
Одета	5,00	4,50	6,73	5,33	6,17	6,35	5,68±0,35
Sable	3,96	4,23	5,57	4,26	5,33	4,19	4,59±0,28
Среднее	4,62±0,24	4,11±0,19	5,68±0,46	4,57±0,29	5,06±0,43	4,88±0,51	4,81±0,22
Индекс условий среды (<i>I_j</i>)	-0,19	-0,70	0,87	-0,25	0,25	0,07	
НСР ₀₅	фактор А (среда)						0,11
	фактор В (генотип)						0,09
	взаимодействие А×В						0,22
Среднеспелые							
Агата, ст.	4,33	4,00	5,20	5,40	6,00	5,44	5,06±0,31
Канюк	5,66	6,67	6,76	5,33	6,46	4,79	5,95±0,33
Калиспе- ро	5,50	4,63	6,36	5,33	7,00	6,05	5,81±0,34
КВС Тор- ридон	4,83	5,30	6,90	4,80	6,10	5,12	5,51±0,34
КВС Ак- вилон	4,83	5,33	7,06	5,67	6,43	6,05	5,90±0,33
Ethos	4,50	4,43	6,66	3,70	6,50	6,19	5,33±0,32
CH Rubli	3,80	4,75	5,66	4,50	4,67	5,89	4,88±0,52
Етюд	3,20	4,17	5,26	4,52	5,11	5,12	4,56±0,32
Геракл	3,63	4,11	4,56	5,17	4,78	6,20	4,74±0,36
Маргари- та	3,56	3,33	5,23	4,22	5,83	6,05	4,54±0,48
Омская 36	4,33	3,73	4,06	4,67	4,25	5,74	4,46±0,28
Средняя	4,38±0,24	4,59±0,29	5,79±0,31	4,85±0,19	5,74±0,27	5,69±0,15	5,16±0,26
Индекс условий среды (<i>I_j</i>)	-0,78	-0,57	0,63	0,31	0,58	0,54	
НСР ₀₅	фактор А (среда)						0,07
	фактор В (генотип)						0,10
	взаимодействие А×В						0,07

В группе среднеранних сортов все исследуемые сорта имели преимущество перед стандартным сортом, однако наибольшую урожайность за годы исследований формировал сорт Одета, с превышением над стандартным сортом в среднем на 1,5 т/га, в неблагоприятный год для развития растений этой группы спелости (2018 год) превышение составляло 0,93 т/га, в благоприятный (2020 год) – 2,23 т/га.

В среднем за годы исследований в группе среднеспелых сортов по урожайности выделились сорта Канюк, КВС Аквилон, Калисперо, превысившие стандарт Агата на 0,89, 0,84, 0,75 т/га соответственно. Указанные сорта превышали стандарт в неблагоприятный

2018 год на 1,33, 0,5, 1,17 т/га, в благоприятный 2020 году – на 1,56, 1,86, 1,16 т/га соответственно.

Наибольшая величина компенсаторной способности $(Y_{max}+Y_{min})/2$ отмечено в группе среднеспелых у сортов Канюк, Калисперо, КВС Торридон, КВС Аквилон – 5,78...5,95 т/га (табл. 3). Сорт Одета, в группе среднеранних, формировал наибольший показатель средней урожайности в контрастных условиях 5,62 т/га.

Лучшими по уровню стрессоустойчивости $(Y_{min}-Y_{max})$ были сорта Злата (раннеспелый, -0,93) и Геракл (среднеспелый, -1,54). Слабую стрессоустойчивость проявили среднеспелые сорта Ethos (-2,96) и Маргарита (-2,49).

Таблица 3 – Компенсаторная способность, стрессоустойчивость, вариабельность урожайности и ее размах у сортов яровой мягкой пшеницы

Сорт	Y_{min}^*	$Y_{max}, m/га$	$(Y_{max}+Y_{min})/2$	$(Y_{min}-Y_{max})$	C_v	d
Среднеранние						
Злата, ст.	3,57	4,50	4,04	-0,93	8,5	20,7
Бурлак	4,13	5,93	5,03	-1,80	12,7	30,4
Одета	4,50	6,73	5,62	-2,23	15,3	33,1
Sable	3,96	5,57	4,77	-1,61	14,8	28,9
Среднее $\bar{Y}$	4,04	5,68	4,86	-1,64	12,8	28,3
Среднеспелые						
Агата, ст.	4,00	6,00	5,00	-2,00	14,8	33,3
Канюк	4,79	6,76	5,78	-1,97	13,6	29,1
Калисперо	4,63	7,00	5,82	-2,37	14,4	33,9
КВС Торридон	4,80	6,90	5,85	-2,10	15,1	30,4
КВС Аквилон	4,83	7,06	5,95	-2,23	13,5	31,6
Ethos	3,70	6,66	5,18	-2,96	23,8	44,4
CH Rubli	3,80	5,89	4,85	-2,09	15,9	35,5
Етюд	3,20	5,26	4,23	-2,06	17,3	39,2
Геракл	3,63	5,17	4,40	-1,54	18,8	29,8
Маргарита	3,56	6,05	4,81	-2,49	25,1	41,2
Омская 36	3,73	5,74	4,74	-2,01	15,6	35,0
Среднее $\bar{Y}$	4,06	6,23	5,14	-2,17	17,1	34,9

* – Y_{min} – урожайность минимальная, Y_{max} – урожайность максимальная, $(Y_{min}-Y_{max})$ – стрессоустойчивость, $(Y_{max}+Y_{min})/2$ – компенсаторная способность, C_v – коэффициент вариабельности, d – размах урожайности

О потенциале онтогенетической адаптации позволяет судить коэффициент варьирования признака «урожайность» [13], который в группе среднеранних находился в пределах 8,5...15,3%, среднеспелых – 13,5...25,1%. При этом у сорта Злата отмечена слабая вариация по годам – 8,5%, у среднеспелых сортов Ethos и Маргарита значительная – 23,8 и 25,1%.

Наименьший размах урожайности (d) характеризует стабильность признака в различных климатических условиях. Минимальный показатель отмечен из группы раннеспелых у

сорта Злата 20,7, из группы среднеспелых у сортов Канюк и Геракл – 29,1 и 29,8%, соответственно.

По результатам расчетов с использованием метода Л. А. Животкова повышенным показателем адаптивности обладали 2 сорта из группы среднеранних и 5 сортов из группы среднеспелых, со средним коэффициентом адаптивности более 100%. Самый высокий показатель в группе среднеранних у сорта Одета – 117,5%, в группе среднеспелых у сортов Калисперо, КВС Аквилон, Канюк – 112,4...116,3% (табл. 4).

Таблица 4 – Показатели адаптивности и селекционной ценности сортов яровой мягкой пшеницы

Сорт	Происхождение	$Ka, \%$	Sc	$ПУСС$	$Ном$
Среднеранние					
Злата, ст.	Россия	87,0	3,32	100	12,60
Бурлак	Россия	100,3	3,34	88,5	4,34
Одета	Чехия	117,5	3,80	103,2	2,93
Sable	Канада	95,2	3,26	69,7	4,20
Среднеспелые					
Агата, ст.	Россия	97,9	3,32	100	3,32
Канюк	Франция	116,3	4,22	156,2	3,75
Калисперо	Франция	112,4	3,84	140,4	2,93
КВС Торридон	Великобритания	106,7	3,83	120,1	3,16
КВС Аквилон	Германия	113,9	4,04	154,1	3,32
Ethos	Германия	102,2	2,96	71,5	1,42
CH Rubli	Германия	94,3	3,15	89,7	3,01
Етюд	Украина	87,8	2,77	72,0	2,81
Геракл	Россия	91,7	3,33	71,4	3,45
Маргарита	Россия	89,8	2,77	52,7	1,60
Омская 36	Россия	83,5	2,90	76,1	3,18

* Sc – селекционная ценность, Ka – коэффициент адаптивности, $ПУСС$ – показатель уровня стабильности сорта, $Ном$ – гомеостатичность

Показатель селекционная ценность (Sc) у сортов в группе среднеспелых варьировал от 2,77 до 4,22, при этом максимальными значениями обладали и были наиболее ценными сорта КВС Торридон, Калисперо, КВС Аквилон, Канюк. По этому параметру в группе среднеранних выделен сорт Одета – 3,80.

На основании показателей селекционной ценности (Sc), уровня стабильности сорта ($ПУСС$) и гомеостатичности (Hom) установили, что наибольшей способностью к реализации продуктивности в совокупности всех сред обладают сорта из группы среднеспелых

Канюк, Калисперо, КВС Торридон, КВС Аквилон (Sc – 3,83...4,22; $ПУСС$ – 120,1...156,2%; Hom – 2,93...3,75).

Комплексный рейтинг адаптивности позволил выделить следующие сорта, превысившие стандарты в своей группе спелости по сумме рангов, рассчитанных по показателям экологической адаптивности: в группе среднеранних – Злата, Одета, у которых сумма рангов составляла 21, среднеспелых – КВС Аквилон, Канюк, Калисперо, КВС Торридон, Агата с суммой рангов от 14 до 40 (табл. 5).

Таблица 5 – Ранжирование сортов яровой мягкой пшеницы по адаптивным свойствам

Сорт	Ранг									Рей- тинг / сумма рангов
	x	C_v , %	Y_I - Y_2	$(Y_2+Y_I) / 2$	Ka	d	Sc	$ПУСС$, %	Hom	
Среднеранние										
Злата, ст.	4	1	1	4	4	1	3	2	1	1/21
Бурлак	2	2	3	2	2	3	2	3	2	2/23
Одета	1	4	4	1	1	4	1	1	4	1/21
Sable	3	3	2	3	3	2	4	4	3	3/27
Среднеспелые										
Агата, ст.	6	4	3	6	6	5	6	5	3	5/44
Канюк	1	2	2	4	1	1	1	1	1	1/14
Calispero	3	3	9	3	3	6	3	3	7	4/40
КВС Тор- ридон	4	5	7	2	4	3	4	4	5	3/38
КВС Акви- лон	2	1	8	1	2	4	2	2	3	2/29
Ethos	5	10	11	5	5	11	8	9	10	9/74
CH Rubli	7	7	6	7	7	8	7	6	6	7/61
Етюд	9	8	5	11	10	9	10	8	8	10/78
Геракл	8	9	1	10	8	2	5	10	2	6/55
Маргарита	10	11	10	8	9	10	10	11	9	11/88
Омская 36	11	6	4	9	11	7	9	7	4	8/68

Выводы. В условиях Рязанской области высокой адаптивной способностью характеризовались среднеранние сорта яровой мягкой пшеницы Злата, Одета, среднеспелые – Канюк, КВС Аквилон, КВС Торридон, Калисперо, средняя урожайность которых составляет 5,51...5,95 т/га, что выше среднестатистической на 6,7...17,5%.

Кроме того, они обладают высокими показателями компенсаторной способности

($(Y_2 + Y_I) / 2$, 5,62...5,95 т/га), селекционной ценности (Sc , 3,80...4,22) и уровня стабильности сорта ($ПУСС$, 103,2...156,2%).

Выделившиеся коллекционные сортаобразцы представляют интерес для практической селекции.

Сведения об источнике финансирования. Работа выполнена по государственному заданию № FGUN-2022-0013 при финансовой поддержке Минобрнауки РФ.

Литература

- Дёмина И. Ф. Влияние погодных условий на урожайность и качество зерна яровой пшеницы в лесостепи Среднего Поволжья // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2022. Т. 23. № 4. С. 433–440. doi: 10.30766/2072-9081.2022.23.4.433-440.
- Акумова О. С., Тиунова Л. Н. Генетическое разнообразие мягкой яровой пшеницы по устойчивости к ранней засухе // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2018. Т. 62. № 1. С. 32–37. doi: 10.30766/2072-9081.2018.62.1.32-37.
- Хлесткина Е. К. Генетические ресурсы России: от коллекций к биоресурсным центрам // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2022. Т. 183. № 1. С. 9–30. doi: 10.30901/2227-8834-2022-1-9-30.
- Friedrich C., Longin H., Reif J. C. Redesigning the exploitation of wheat genetic resources // Trends Plant Sci. 2014. No. 19 (10). P. 631–636. doi: 10.1016/j.tplants.2014.06.012.
- Исходный материал для селекции мягкой яровой пшеницы в условиях Кировской / О. С. Амунова, Л. В. Волкова, Е. В. Зуев и др. // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2021. № 22 (5). С. 661–675. doi: 10.30766/2072-9081.2021.22.5.661-675.
- Косых Л. А. Исходный материал для создания сортов ярового ячменя в лесостепной зоне Среднего Поволжья // Российская сельскохозяйственная наука. 2023. №3. С. 14–18. doi: 10.31857/S2500262723030031.
- Гончаренко А. А. Экологическая устойчивость сортов зерновых культур и задачи селекции // Зерновое хозяйство России. 2016. № 3. С. 31–37.

8. Животков Л. А., Морозова З. А., Секатуева Л. И. Методика выявления потенциальной продуктивности и адаптивности сортов и селекционных форм озимой пшеницы по показателю «урожайность» // Селекция и семеноводство. 1994. № 2. С. 3–5.

9. Неттевич Э. Д., Моргунов А. И., Максименко М. И. Повышение эффективности отбора яровой пшеницы на стабильность урожайности и качества // Вестник сельскохозяйственной науки. 1985. № 1. С. 66–73.

10. Селекция яровой пшеницы на адаптивность: результаты и перспективы / В. А. Зыкин, И. А. Белан, В. М. Россеев и др. // Доклады РАСХН. 2000. С. 5–7.

11. Хангильдин В. В. Параметры оценки гомеостатичности сортов и селекционных линий в испытании колосковых культур // Научно-технический бюллетень ВСГИ. 1986. № 2(60). С. 36–41.

12. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Альянс, 2012. 352 с.

13. Волкова Л. В., Щенникова И. Н. Сравнительная оценка методов расчета адаптивных реакций зерновых культур // Теоретическая и прикладная экология. 2020. № 3. С. 140–146. doi: 10.25750/1995-4301-2020-3-140-146.

Сведения об авторах:

Барковская Татьяна Анатольевна — старший научный сотрудник отдела селекции и первичного семеноводства, email: barkovskaya-1960@mail.ru

Гладышева Ольга Викторовна — кандидат сельскохозяйственных наук, директор, email: gladyшеваov@yandex.ru

Институт семеноводства и агротехнологий – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», с. Подвьязь, Рязанская обл., Россия

LEVEL OF ADAPTABILITY OF STARTING MATERIAL FOR BREEDING SPRING SOFT WHEAT IN RYAZAN REGION

T. A. Barkovskaya, O. V. Gladysheva

Abstract. The studies were conducted with the aim of a comprehensive assessment of spring soft wheat varieties of various maturity groups in terms of the level of disclosure of adaptive potential with the identification of valuable ones for use in breeding. The work was carried out in Ryazan region in 2018–2023. The material for the study was mid-early and mid-season foreign varieties Odeta, Sable, Kanyuk, Kalispero, KVS Torridon, KVS Aquilon, Ethos, CH Rubli, Etyud, as well as domestic varieties Zlata, Burlak, Agata, Gerakl, Omskaya 36, Margarita. Calculation of the parameters of adaptability, plasticity and stability was carried out according to the methods of A.A. Rossielle, J. Hemblin, L.A. Zhivotkov et al., E.D. Nettevich et al., V.A. Zykin, V.V. Khangildin. The soil of the plot is dark gray forest heavy loamy, of medium fertility. The weather conditions during the period were contrasting, typical of the Central Non-Black Earth Region. The yield of the mid-early group of varieties was within 3.57 ... 6.73 t/ha, mid-season - 3.33 ... 7.06 t/ha. High adaptive capacity was characterized by the mid-early variety Odeta, mid-season KVS Akvilon, Kanyuk, Kalispero, KVS Torridon. On average, over the years of research, their productivity was 5.51...5.95 t/ha, exceeding the average variety productivity in their maturity groups by 6.7...17.5%. At the same time, they had high indicators of compensatory capacity $((Y_2 + Y_1)/2) - 5.62...5.95$ t/ha, selection value (Sc) - 3.80...4.22 and variety stability level (VSL) - 103.2...156.2%. According to the comprehensive rating for the totality of all adaptability features, the best mid-early varieties were Zlata and Odeta with a rank sum of 21, mid-season varieties - Kanyuk, KVS Akvilon, KVS Torridon, Kalispero with a rank sum of 14...40.

Key words: spring soft wheat (*Triticum aestivum* L.), source material, yield, adaptability, stability, rating.

References

- Demina IF. [Influence of weather conditions on productivity and grain quality of spring wheat in the forest-steppe of Middle Volga region]. Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. 2022; Vol.23. 4. 433–440 p. doi: 10.30766/2072-9081.2022.23.4.433-440.
- Akumova OS, Tiunova LN. [Genetic diversity of soft spring wheat for resistance to early drought]. Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. 2018; Vol.62. 1. 32–37 p. doi: 10.30766/2072-9081.2018.62.1.32-37.
- Khlestkina EK. [Genetic resources of Russia: from collections to bioresource centers]. Trudy po prikladnoy botanike, genetike i selektsii. 2022; Vol.183. 1. 9–30 p. doi: 10.30901/2227-8834-2022-1-9-30.
- Friedrich C, Longin H, Reif JC. Redesigning the exploitation of wheat genetic resources. Trends Plant Sci. 2014; 19 (10). 631–636 p. doi: 10.1016/j.tplants.2014.06.012.
- Amunova OS, Volkova LV, Zuev EV. [Initial material for breeding soft spring wheat in the conditions of Kirov region]. Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. 2021; 22 (5). 661–675 p. doi: 10.30766/2072-9081.2021.22.5.661-675.
- Kosykh LA. [Initial material for creating spring barley varieties in the forest-steppe zone of Middle Volga region]. Rossiyskaya selskokhozyaystvennaya nauka. 2023; 3. 14–18 p. doi: 10.31857/S2500262723030031.
- Goncharenko AA. [Environmental sustainability of grain crop varieties and breeding tasks]. Zernovoe khozyaystvo Rossii. 2016; 3. 31–37 p.
- Zhivotkov LA, Morozova ZA, Sekatueva LI. [Methodology for identifying potential productivity and adaptability of winter wheat varieties and breeding forms based on the “yield” indicator]. Seleksiya i semenovodstvo. 1994; 2. 3–5 p.
- Nettevich ED, Morgunov AI, Maksimenko MI. [Improving the efficiency of spring wheat selection for stability of yield and quality]. Vestnik selskokhozyaystvennoy nauki. 1985; 1. 66–73 p.
- Zykin VA, Belan IA, Rosseev VM. [Spring wheat breeding for adaptability: results and prospects]. Doklady RASKhN. 2000; 5–7 p.
- Khangildin VV. [Parameters for assessing the homeostatic properties of varieties and breeding lines in testing spikelet crops]. Nauchno-tehnicheskii byulleten VSGI. 1986; 2(60). 36–41 p.
- Dospikhov BA. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy). [Methodology of field experiment (with the basics of statistical processing of research results)]. Moscow: Alyans. 2012; 352 p.
- Volkova LV, Shchennikova IN. [Comparative assessment of methods for calculating adaptive responses of grain crops]. Teoreticheskaya i prikladnaya ekologiya. 2020; 3. 140–146 p. doi: 10.25750/1995-4301-2020-3-140-146.

Authors:

Barkovskaya Tatyana Anatolyevna - senior researcher, Department of Selection and Primary Seed Production, email: barkovskaya-1960@mail.ru

Gladysheva Olga Viktorovna – Ph.D. of Agricultural Sciences, Director, email: gladyшеваov@yandex.ru

Institute of Seed Production and Agrotechnology – branch of Federal Scientific Agroengineering Center VIM, Podvyezze village, Ryazan region, Russia.