

УДК 633.11"321":631.526.32(470.4/.5)

Оценка продуктивности и экологической адаптивности сортов яровой пшеницы в условиях Среднего Предуралья

Борисов Б.Б., Исламова Ч.М., Корепанова Е.В., Фатыхов И.Ш.

Удмуртский государственный аграрный университет

Аннотация

В статье представлены результаты научных исследований за 2017-2020 гг. по сортоиспытанию яровой мягкой пшеницы в абиотических условиях Среднего Предуралья. В конкурсном сортоиспытании относительно более высокую урожайность 490 г/м² и 488 г/м² зерна соответственно имели сорта яровой пшеницы Ирень и Йолдыз, что существенно выше на 35 г/м² и 33 г/м² урожайности (455 г/м²) контрольного сорта Симбирцит (НСР₀₅ – 25 г/м²). Урожайность данных сортов сформировалась при существенно большей на 2 % полевой всхожести семян, на 21–60 шт./м² продуктивных растений и на 21–37 шт./м² продуктивных стеблей к уборке, на 0,04-0,05 г массы зерна с колоса. Наибольшая средняя урожайность у сортов пшеницы Йолдыз и Ирень была обусловлена существенным увеличением площади листовой поверхности в фазе выхода в трубку на 4,0 и 4,1 тыс. м²/га, в фазе колошения – на 2,5 и 2,7 тыс. м²/га и в фазе молочного состояния зерна – на 1,4 тыс. м²/га относительно аналогичных значений у стандарта Симбирцит. Сорта Йолдыз и Ирень сформировали наибольший фотосинтетический потенциал (ФП) 1275–1284 тыс. м² × сут. на 1 га за вегетацию соответственно. Сорта Ирень и Йолдыз, у которых коэффициент пластичности был равен 1,03 и 1,04 соответственно ($b_i=1$), являются пластичными, их урожайность соответствовала изменению условий выращивания. Самый высокий показатель стабильности урожайности (0,12) имела яровая пшеница Ирень.

Ключевые слова: ЯРОВАЯ ПШЕНИЦА, СОРТ, УРОЖАЙНОСТЬ, ЭЛЕМЕНТЫ СТРУКТУРЫ, ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РАСТЕНИЙ, ПЛАСТИЧНОСТЬ, АДАПТИВНОСТЬ

Введение

Важнейшей задачей растениеводства является получение высокого экономически оправданного урожая зерна, основанного на применении физиологически обоснованной и рациональной технологии возделывания и использования новых высокопродуктивных адаптивных сортов полевых культур [1]. N. W. Simmonds [2], анализируя данные по возделыванию пшеницы в Англии установил, что прирост урожайности за счет селекции составляет более 60 %. По данным Д. Шпаар [3] при возделывании сельскохозяйственных культур 50–60 % успеха могут быть отнесены за счет селекционного улучшения и 40–50 % – за счет оптимизации технологии. Академик А. А. Жученко [1] считал, что вклад селекции в повышение урожайности важнейших сельскохозяйственных культур оценивается в 30–70 %.

Одним из определяющих факторов получения высокой урожайности сельскохозяйственных культур является повышение фотосинтетической деятельности растений. По показателям площади листьев, фотосинтетического потенциала, чистой продуктивности фотосинтеза можно характеризовать сортовые особенности культуры [4]. Урожайность зерновых культур функционально зависит и от ее элементов структуры: количества продуктивных стеблей на единице площади, озернённости колоса и массы зерна с соцветия. Густота растений перед уборкой определяется, наряду с адаптивной устойчивостью генотипа к неблагоприятным условиям экологии, а также посевными качествами семян, агротехникой и в значительной степени варьирует от абиотических условий вегетационного периода [5]. Прибавка урожайности создается за счет различного влияния этих компонентов у сравниваемых сортов. Эти различия выражаются как отношение компонента структуры урожая более продуктивного сорта к тому же компоненту менее продуктивного сорта.

Разные метеорологические условия во время вегетации приводят к тому, что сорта не одинаково реагируют на них, показывая разную адаптивность (пластичность и стабильность). Поэтому оценка сортов яровой пшеницы на разные метеорологические условия является актуальным аспектом в растениеводческой деятельности [6-10].

Цель исследований – выявить особенности формирования элементов структуры урожайности, фотосинтетической деятельности растений и адаптивности сортов яровой пшеницы в разных абиотических условиях Среднего Предуралья.

Задачи исследований:

1. Определить урожайность зерна сортов яровой пшеницы и элементы ее структуры.
2. Оценить показатели фотосинтетической деятельности растений сортов яровой пшеницы.
3. Установить параметры экологической пластичности и адаптивности сортов яровой пшеницы.

Материалы и методы

Объект исследований – сорта яровой пшеницы: Симбирцит (ФГБУН Самарский Федеральный исследовательский центр РАН), Ирень (ФГБНУ Уральский НИИСХ), Буляк (ФГБУН ФИЦ 'КАЗАНСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК), Йолдыз (ФГБУН ФИЦ 'КАЗАНСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК) и Гранни (SAATBAU LINZ, Австрия). Конкурсное сортоиспытание было проведено в 2017–2020 гг. в колхозе (СХПК) им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики. Опыт полевой, однофакторный. Исследования проводили согласно Методики государственного сортоиспытания [11]. Существенность разницы в показаниях между вариантами выявляли методом дисперсионного анализа [12]. Пластичность и стабильность сортов яровой пшеницы – методика S.A. Eberhart и W.F. Russel [13] в изложении В.А. Зыкина и др. [14]. Площадь листовой поверхности – методом высечек, фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность фотосинтеза – А. А. Ничипорович [15].

Опыты по сортоиспытанию яровой пшеницы закладывали на дерново-сильнопodzolistой легкосуглинистой почве, агрохимические показатели пахотного слоя представлены в таблице 1.

Пахотный слой почвы опытных участков характеризовался следующими показателями: содержание гумуса – от повышенного до высокого; кислотность – от среднекислой до близкой к нейтральной; содержание подвижного фосфора - от повышенного до очень высокого; содержание обменного калия – от высокого до очень высокого.

Таблица 1. Агрохимическая характеристика пахотного слоя почвы опытных участков при сортоиспытании

Год	Гумус, %	рН _{KCl}	Содержание элементов, мг на 1 кг почвы	
			K ₂ O	P ₂ O ₅
2017	3,0	5,6	245	200
2018	2,8	5,7	200	215
2019	2,8	5,5	150	200
2020	3,6	5,0	332	378

Относительно холодным и дождливым был 2017 год. В мае выпало осадков 98 % от нормы, при среднесуточной температуре воздуха ниже на 2,4 °С среднегодовых значений. В июне и в июле сумма выпавших осадков была в два раза выше нормы, при этом наблюдали более пониженную на 1,1...2,8 °С среднесуточную температуру воздуха, относительно среднегодовой.

Май 2018 г. имел среднемесячную температуру воздуха +11,7°С, что соответствовало средней многолетней и сумму осадков 40 мм, что ниже на 8 мм нормы. Июнь был прохладным, среднесуточная температура воздуха была ниже на 2,3°С от среднегодовых значений, сумма осадков 58 мм или 93,5 % от климатической нормы. В июле средняя температура воздуха на 1,6°С превышала средние многолетние данные, осадков выпало 93 % от нормы. Август характеризовался среднесуточной температурой воздуха +16,4 °С, близкой к норме (16,0 °С) и недостаточным выпадением осадков –53 % от средних многолетних.

Средняя температура воздуха в мае 2019 г. составила +13,9°С, что ниже на 2,2 °С среднегодовых, сумма осадков– 54 мм, выше нормы на 6 мм. Июнь отличался прохладной погодой (16,2 °С), среднесуточная температура воздуха была ниже на 0,8°С климатической нормы, сумма осадков 56 мм или 89,3 % нормы. Температура воздуха в июле была ниже на 2°С средних многолетних данных, выпало осадков на 4 мм меньше нормы. Август характеризовался среднесуточной температурой воздуха +14,4 °С при норме 16,0 °С и избыточным на 44,2 % больше нормы (67 мм) выпадением осадков.

Вегетационный период 2020 г. был теплым и засушливым. В мае среднесуточная температура воздуха была выше среднегодовой на 1,4 °С и составила 13,1°С, осадков выпало 29 мм, что на 16 мм меньше среднегодового показателя. Июнь был умеренно теплый 14,7°С (ниже среднегодовой на 2,3°С) при сумме осадков 85 % от нормы. В июле температура воздуха была выше среднегодовой на 1,8°С (среднесуточная температура +20,7°С), сумма осадков превысила на 56 мм среднеголетний показатель.

Температура в августе была на уровне средне многолетней $+15,9$ °С, с относительно с небольшим количеством 48 мм осадков.

В севообороте сорта яровой пшеницы высевали после ярового рапса. Обработку почвы проводили в соответствии с требованиями адаптивно-ландшафтной системы земледелия [16]. После уборки предшественника зяблевая обработка почвы – мелкая на глубину 12–14 см, дискатором БДМ-7, весной – боронование зяби в два следа зубowymi боронами БЗТС-1, предпосевная культивация – КМН-8-4. Под культивацию вносили минеральные удобрения. Дозу минеральных удобрений рассчитывали на планируемую урожайность зерна 3,5 т/га с учетом агрохимических свойств почвы и выноса элементов питания с урожаем. Посев сеялкой СН-16 обычным рядовым способом на глубину 3-4 см, норма высева – 6 млн штук всхожих семян на 1 га. В фазе кущения яровой пшеницы опрыскивание гербицидом Дерби 175, КС – 50 г/га, расход рабочего раствора -300 л/га.

Способ уборки – вручную при восковой спелости зерна. Перед уборкой проводили отбор растений с пробных площадок поделяночно для определения структуры урожайности.

Результаты исследований

Реакция изучаемых сортов яровой пшеницы на абиотические условия проявилась урожайностью зерна – 357 – 495 г/м² в 2017 г.; 349 – 419 г/м² в 2018 г.; 284 – 410 г/м² в 2019 г., 544 – 705 г/м² в 2020 г. (табл. 2).

В 2017 г. реакция сорта Йолдыз на абиотические условия проявилась наибольшей урожайностью 495 г/м², а у сорта Гранни – наименьшей 357 г/м². Урожайность 495 г/м² зерна яровой пшеницы Йолдыз существенно превышала на 44 г/м² урожайность 451 г/м² контрольного сорта Симбирцит при НСР₀₅ – 27 г/м². У сортов Ирень и Буляк урожайность составила 446 г/м² и 451 г/м² соответственно, которая была на уровне урожайности стандарта. Яровая пшеница Гранни существенно уступила на 94 г/м² по урожайности контрольному сорту Симбирцит и на 89–138 г/м² остальным сортам при НСР₀₅ – 27 г/м². Реакция сортов Симбирцит и Ирень на абиотические условия 2018 г. выразилась наибольшей урожайностью зерна 410 и 412 г/м² соответственно. Остальные сорта яровой пшеницы имели урожайность 349 – 398 г/м². У сортов Буляк и Йолдыз урожайность существенно была ниже на 66–70 г/м² урожайности стандарта при НСР₀₅ – 49 г/м².

Таблица 2. Реакция сортов яровой пшеницы на абиотические условия урожайностью зерна, г/м²

Сорт	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020г.	Среднее	Отклонение от стандарта, г/м ²
Симбирцит(st.)	451	419	284	667	455	
Ирень	446	410	400	705	490	35
Буляк	431	353	296	544	406	-49
Йолдыз	495	349	410	697	488	33
Гранни	357	398	335	676	442	-13
Среднее	436	386	345	656	456	
НСР ₀₅ , г/м ²	27	49	54	35		25
Индекс среды Ij	-0,20	-0,70	-1,11	2,02		

Относительно наиболее благоприятные абиотические условия были в 2020 г. при индексе среды +1,01. В этом году наибольшую урожайность зерна 705 г/м² сформировал сорт яровой пшеницы Ирень. Сорт Буляк существенно снизил на 123 г/м² урожайность зерна в сравнении 667 г/м² у контрольного варианта Симбирцит при НСР₀₅ – 35 г/м². Относительно худшие абиотические условия сложились в 2019 г., где индекс среды равнялся -1,11. В абиотических условиях этого года сорта яровой пшеницы имели урожайность 284 – 410 г/м². Более высокую урожайность 400 и 410 г/м² зерна соответственно обеспечили сорта Ирень и Йолдыз, что существенно выше на 116 и 126 г/м² урожайности (284 г/м²) у контрольного сорта Симбирцит при НСР₀₅ – 54 г/м². У сорта Буляк урожайность была на уровне урожайности стандарта.

В среднем за 2017–2020 гг. исследований наименьшая урожайность 406 г/м² была у сорта Буляк. Сорта Ирень и Йолдыз сформировали урожайность 490 и 488 г/м² соответственно, что существенно выше на 35 и 33 г/м² урожайности контрольного сорта Симбирцит при НСР₀₅ – 25 г/м².

Семена яровой пшеницы Симбирцит имели полевую всхожесть 88 %, у других сортов данный показатель был выше на 2–3 % при НСР₀₅ – 1 % (табл. 3).

Сорта яровой пшеницы различались по густоте стояния продуктивных растений и стеблей, продуктивной кустистости, выживаемости за вегетацию и высоте растений перед уборкой. Существенно больше на 21–60 шт./м² продуктивных растений к уборке сформировали сорта Ирень, Йолдыз при НСР₀₅ – 10 шт./м². У сорта Буляк данный показатель (386 шт./м²) был на уровне аналогичных значений (385 шт./м²) контрольного варианта. Густота продуктивных растений у сорта Гранни была существенно ниже на 14 шт./м².

Таблица 3. Элементы структуры урожайности сортов яровой пшеницы (среднее 2017–2020 гг.)

Сорт	Полевая всхожесть семян, %	Продуктивные, шт./м ²		Продуктивная кустистость	Выживаемость за вегетацию, %	Высота растений, см
		растения	стебли			
Симбирцит(st.)	88	385	475	1,23	79	97,0
Ирень	90	445	512	1,15	89	103,3
Буляк	87	386	480	1,24	80	93,6
Йолдыз	90	407	496	1,22	82	107,3
Гранни	87	371	454	1,22	77	74,9
Среднее	89	399	483	1,21	81	95,2
НСР05	1	10	16	0,05	2	2,5

Густота стояния продуктивных стеблей по вариантам опыта составила 454–512 шт./м². Сорта Ирень, Йолдыз имели существенно больше на 21–37 шт./м² продуктивных стеблей к уборке при НСР₀₅ – 16 шт./м² относительно 475 шт./м² в контрольном варианте. У сорта Буляк данный показатель был на уровне аналогичных значений у стандарта Симбирцит. Сорта яровой пшеницы в среднем имели продуктивную кустистость 1,15–1,24. У сортов Симбирцит, Буляк, Йолдыз и Гранни данный показатель 1,22–1,24 был на уровне аналогичного показателя в контрольном варианте. У яровой пшеницы Ирень продуктивная кустистость существенно уступала на 0,07–0,09 данному показателю у остальных сортов при НСР₀₅ – 0,05. Наибольшая выживаемость 89 % растений за вегетацию была у сорта Ирень, что на 7–10 % больше аналогичного значения у остальных сортов (НСР₀₅ – 2 %).

Растения сортов яровой пшеницы были разной высоты. Относительно высокие (103,3 и 107,3 см) растения сформировали сорта Ирень и Йолдыз, что на 6,4 и 10,4 см соответственно превышало данный показатель (97,0 см) у стандарта Симбирцит при НСР₀₅ – 2,5 см. Все остальные сорта имели высоту растений на уровне стандарта, кроме яровой пшеницы Гранни, которая была низкорослой (74,9 см).

Разная урожайность сортов яровой пшеницы была обусловлена и продуктивностью соцветия (табл. 4). Сорта существенно различались по длине колоса. Относительно большую длину соцветия имели сорта Йолдыз (6,6 см), Ирень (6,5 см) и Симбирцит (6,2 см). У сорта Буляк длина колоса была существенно меньше на 0,6 см относительно аналогичного показателя в контрольном варианте.

Таблица 4. Элементы продуктивности соцветия сортов яровой пшеницы (среднее 2017–2020 гг.)

Сорт	Длина колоса, см	Зерен, шт.	Масса 1000 зерен, г	Масса зерна, г
Симбирцит(st.)	8,3	28,5	33,6	0,96
Ирень	9,2	29,3	34,4	1,01
Буляк	7,3	26,2	32,7	0,86
Йолдыз	8,9	29,0	34,4	1,00
Гранни	7,5	28,8	33,7	0,97
Среднее	8,2	28,4	33,8	0,96
НСР ₀₅	0,5	0,8	0,7	0,04

Наибольшее 28,5–29,3 шт. зерен в колосе имели сорта Симбирцит, Ирень, Йолдыз, Гранни, что значительно больше на 2,3–3,1 шт. аналогичного показателя (26,2 шт.) у яровой пшеницы Буляк при НСР₀₅ – 0,8 шт. Масса 1000 зерен у сортов яровой пшеницы составила 32,7–34,4 г. Более высокой масса 1000 зерен была у сортов Ирень (34,3 г) и Йолдыз (34,4 г). У сорта Буляк данный показатель был существенно ниже на 0,9 г, чем масса 1000 зерен (33,6 г) у сорта Симбирцит при НСР₀₅ – 1,7 г. Между сортами Гранни и Симбирцит существенной разницы по данному показателю не было выявлено.

Продуктивность колоса у сортов Йолдыз (1,00 г), Ирень (1,01 г) была на 0,04 г и 0,05 г больше аналогичного показателя у стандарта Симбирцит (0,96 г) при НСР₀₅ – 0,04 г, а у яровой пшеницы Буляк масса зерна с колоса была существенно меньше на 0,10 г относительно продуктивности соцветия в контрольном варианте.

Для определения тесноты и формы связи урожайности сортов яровой пшеницы с элементами ее структуры был проведен корреляционный анализ (рис. 1).

Урожайность зерна сортов яровой пшеницы имела прямую сильную корреляционную связь ($r=0,76\dots0,92$) с массой зерна, озерненностью и с длиной колоса; среднюю положительную корреляцию ($r=0,46\dots0,65$) с массой 1000 зерен, с густотой стояния продуктивных растений и стеблей, с полевой всхожестью семян. Между высотой растений перед уборкой и урожайностью зерна сортов яровой пшеницы корреляционная связь прямая слабая ($r=0,21$).



Рис. 1. Корреляционная связь урожайности сортов яровой пшеницы с элементами ее структуры, 2017–2020 гг.

Сорта яровой пшеницы были оценены по параметрам экологической пластичности и стабильности (табл. 5). Наибольший коэффициент вариации урожайности 42,7 % был у сортов Симбирцит и 44,0 % – у Гранни. Об адаптивности сортов к условиям среды судят по экологической пластичности и стабильности их урожайности. Экологическая пластичность – способность формировать высокую урожайность в различных почвенно-климатических, погодных и агротехнических условиях. Чем выше коэффициент пластичности $b_i > 1$, тем большей отзывчивостью обладает данный сорт. Такие сорта требовательны к высокому уровню агротехники, так как только в этом году они сформируют наибольшую отдачу [14]. Сорта Симбирцит и Гранни, имеющие коэффициент пластичности 1,10 и 1,09 соответственно относятся к интенсивному типу, отзывчивые на изменение условий выращивания. Яровая пшеница Буляк имела пластичность 0,74 ($b_i < 1$), поэтому относится к полуинтенсивному типу, который при оптимальных условиях формирует высокую урожайность, а при неблагоприятных абиотических условиях и низком агрофоне снижает урожайность. Сорта Ирень и Йолдыз, у которых коэффициент пластичности был равен 1,03 и 1,04 соответственно ($b_i = 1$), характеризовались как пластичные, т.е. для них характерно полное соответствие изменение урожайности изменению абиотических условий вы-

ращивания [17].

Стабильность (Sd^2) – адаптивная реакция генотипа, приводящая к соответствию изменений состояния признаков и свойств организма изменениям условий внешней среды, характеризующая степень его устойчивости. Чем меньше отклонение коэффициента стабильности от нуля, тем стабильнее сорт [14]. Относительно самой высокой стабильностью (0,12) характеризовался сорт Ирень.

Таблица 5. Коэффициенты экологической пластичности и адаптивности сортов яровой пшеницы (2017–2020 гг.)

Сорт	Параметр экологической пластичности			Параметр адаптивности		
	коэффициент вариации, V, %	коэффициент пластичности, b_i	коэффициент стабильности, Sd^2	стрессоустойчивость, $Y_2 - Y_1$, т/га	средняя урожайность, $(Y_1 + Y_2)/2$, т/га	размах урожайности, d, %
Симбирцит	42,7	1,10	0,45	-3,83	4,76	57,4
Ирень	36,1	1,03	0,12	-3,05	5,53	43,3
Буляк	32,4	0,74	0,25	-2,48	4,20	45,6
Йолдыз	38,1	1,04	0,65	-3,48	5,23	49,9
Гранни	44,0	1,09	0,54	-3,41	5,06	50,4

При разных абиотических условиях в период вегетации сортов яровой пшеницы важным показателем является их устойчивость к стрессу (засухе, высокой температуре воздуха, избыточному увлажнению и др.). Относительно высокую устойчивость к стрессу имели сорта яровой пшеницы Буляк (2,48) и Ирень (3,05 т/га). Максимальное соотношение между генотипом и факторами среды определяется средней урожайностью $(Y_1 + Y_2)/2$ сорта в контрастных (стрессовых и нестрессовых) условиях [14]. По данному показателю (5,53 т/га) выделился сорт Ирень.

Размах урожайности показывает отношение разницы между наибольшей и минимальной урожайностью сорта к наибольшей урожайности. Чем ниже данный показатель, тем стабильнее урожайность сорта в конкретных условиях [14]. Минимальный размах урожайности (43,3 %) имел сорт Ирень.

Формирование площади листовой поверхности у сортов яровой пшеницы происхо-

дило по-разному (табл. 6). В среднем за 2019 – 2020 гг. в фазе кущения растения сортов яровой пшеницы сформировали листовую поверхность 13,4 тыс. м²/га. В фазе выхода в трубку площадь листьев достигла наибольших значений (24,6 тыс. м²/га). К фазе колошения наблюдали снижение данного показателя до 21,3 тыс. м²/га. В фазе молочного состояния зерна площадь листьев составляла 15,1 тыс. м²/га.

Таблица 6. Площадь листьев по фазам развития растений сортов яровой пшеницы, тыс. м²/га, среднее 2019–2020 гг.

Сорт	Кущение	Выход в трубку	Колошение	Молочное состояние зерна
Симбирцит (st.)	13,4	22,8	20,1	14,6
Ирень	14,4	26,9	22,8	16,0
Буляк	12,2	22,8	20,0	14,1
Йолдыз	14,1	26,8	22,6	16,0
Гранни	12,7	23,7	21,1	14,6
Среднее	13,4	24,6	21,3	15,1
НСР ₀₅	1,2	1,1	1,2	1,0

В фазе кущения сорта яровой пшеницы имели площадь листовой поверхности на уровне 13,4 тыс. м²/га, как и у стандарта Симбирцит, кроме сорта Буляк, у которого данный показатель был существенно ниже на 1,2 тыс. м²/га. В фазе выхода в трубку у сортов Ирень и Йолдыз существенно возросла площадь листьев на 4,1 и 4,0 тыс. м²/га соответственно относительно 22,8 тыс. м²/га у стандарта Симбирцит при НСР₀₅ – 1,1 тыс. м²/га. Остальные сорта имели площадь листьев в данной фазе на уровне аналогичных значений контрольного варианта.

В фазе колошения наименьшую площадь листьев (20,0 – 21,1 тыс. м²/га) наблюдали у сортов Симбирцит, Буляк и Гранни. У сортов Ирень и Йолдыз данный показатель был существенно большим на 2,7 и 2,5 тыс. м²/га соответственно при НСР₀₅– 1,2 тыс. м²/га. В фазе молочного состояния зерна отмечали аналогичную закономерность изменения площади листьев по сортам, как и в фазе колошения.

В среднем по вариантам опыта фотосинтетический потенциал за вегетацию у сортов яровой пшеницы составил 1188 тыс. м² × сут. на 1 га (табл. 7).

Таблица 7. Фотосинтетический потенциал (ФП) и чистая продуктивность фотосинтеза за вегетацию у сортов яровой пшеницы, среднее 2019–2020 гг.

Сорт	ФП, тыс. м ² × сут. на 1 га	ЧПФ, г/м ² в сутки	Продуктивность 1 тыс. ед. ФП, кг зерна
Симбирцит (к)	1122	4,71	4,24
Ирень	1284	5,14	4,30
Буляк	1104	5,07	3,80
Йолдыз	1275	4,96	4,34
Гранни	1157	4,79	4,37
Среднее	1188	4,93	4,21
НСР ₀₅	43	Fф<Fт	-

Сорта яровой пшеницы Ирень и Йолдыз имели существенно больший на 162 и 153 тыс. м² × сут. на 1 га фотосинтетический потенциал за вегетацию соответственно в сравнении с 1122 тыс. м² × сут. на 1 га у стандарта Симбирцит. Остальные сорта сформировали ФП (1104-1157 тыс. м² × сут. на 1 га) на уровне аналогичных значений контрольного варианта.

Чистая продуктивность фотосинтеза у сортов яровой пшеницы составила 4,93 г/м² в сутки. Существенной разницы по данному показателю между сортами не было установлено. Наибольшая продуктивность 1 тыс. ед. ФП была у сортов Гранни (4,37 кг зерна), Йолдыз (4,34 кг зерна) и у Ирень (4,30 кг зерна).

Выводы

В конкурсном сортоиспытании относительно более высокую урожайность 490 г/м² и 488 г/м² зерна соответственно имели сорта яровой пшеницы Ирень и Йолдыз, что существенно выше на 35 г/м² и 33 г/м² урожайности (455 г/м²) контрольного сорта Симбирцит (НСР₀₅ – 25 г/м²). Урожайность данных сортов сформировалась при существенно большей на 2 % полевой всхожести семян, на 21–60 шт./м² продуктивных растений и на 21–37 шт./м² продуктивных стеблей к уборке, на 0,04-0,05 г массы зерна с колоса. Корреляция урожайности зерна сортов яровой пшеницы с элементами ее структуры положительная: масса зерна соцветия (r=0,92), озерненность соцветия (r=0,86), длина колоса (r=0,76), масса 1000 зерен (r=0,65), густота продуктивных стеблей (r=0,61), густота стояния продуктивных растений (r=0,51). Наибольшая средняя урожайность у сортов пшеницы Йолдыз и Ирень была обусловлена существенным увеличением площади листовой поверхности в

фазе выхода в трубку на 4,0 и 4,1 тыс. м²/га, в фазе колошения – на 2,5 и 2,7 тыс. м²/га и в фазе молочного состояния зерна – на 1,4 тыс. м²/га относительно аналогичных значений у стандарта Симбирцит. Сорта Йолдыз и Ирень сформировали наибольший ФП 1275–1284 тыс. м² × сут. на 1 га за вегетацию соответственно. Сорта Ирень и Йолдыз, у которых коэффициент пластичности был равен 1,03 и 1,04 соответственно (bi=1) являются пластичными, их урожайность соответствовала изменению условий выращивания. Самый высокий показатель стабильности урожайности (0,12) имела яровая пшеница Ирень.

Список использованных источников

1. Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений как самостоятельная дисциплина. Теория и практика. – Краснодар: Просвещение – ЮГ, 2010. – С. 279–295.
2. Simmonds N.W. Selection for local adaption in a plant breeding pro-gramme // Theor. and Appl. Genet. – 1991. – № 3. – P. 83 - 88.
3. Шпаар Д. Посевной и посадочный материал сельскохозяйственных культур. – М.: ИД ООО «DLV АГРОДЕЛО», 2010. – 238 с.
4. Рябова Т.Н. Фотосинтетическая деятельность овса Конкур в зависимости от предпосевной обработки семян / Т.Н. Рябова, Ч.М. Исламова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 1(38). – С. 27-30. – EDN SJCFVT.
5. Жаркова С.В. Показатели адаптивности и стабильности сортов яровой мягкой пшеницы в различных средовых условиях / С.В. Жаркова, Е.И. Дворникова // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2020. – № 3-1(42). – С. 186-188. – DOI 10.24411/2500-1000-2020-10233. – EDN FINEGC.
6. Оценка сортов яровой пшеницы на адаптивную способность и экологическую пластичность при возделывании по разным предшественникам в условиях Среднего Предуралья / Е.Ю. Колесникова, Ч.М. Исламова, И.Ш. Фатыхов [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 2. – С. 38-45. – EDN SKYWRF.
7. Фатыхов И.Ш. Экологическая пластичность и стабильность сортов яровой пшеницы на госсортоучастках Удмуртской Республики / И.Ш. Фатыхов, Ч.М. Исламова, Е.Ю. Колесникова // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1(53). – С. 44-50. – DOI 10.31563/1684-7628-2020-53-1-44-50. – EDN TNRUIP.
8. Корепанова Е.В. Реакция сортов льна-долгунца на абиотические условия Среднего Предуралья формированием урожайности волокна / Е.В. Корепанова, М.П. Маслова, В.Н. Гореева // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 8. – С. 44-46. – EDN SMMGKL.

9. Рябова Т.Н. Экологическая пластичность и стабильность урожайности сортов овса посевного в условиях Среднего Предуралья / Т.Н. Рябова, В.Г. Колесникова, И.Ш. Фатыхов // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 11. – С. 31-33. – EDN TDUNEF.

10. Дудина Е.Л. Влияние глубины посева семян яровой пшеницы сорта Йолдыз на формирование органов растений в фазе кущения, урожайность зерна и элементы её структуры / Е.Л. Дудина, Ч.М. Исламова, И.Ш. Фатыхов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 1(93). – С. 15–20. – EDN ANOETP.

11. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск второй / Под общей ред. М.А. Федина: Гос. ком. по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур при МСХ СССР. – М., 1989. – 195 с.

12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

13. Eberhart S.A., Russel W.A. Stability parameters for comparing varieties // Crop. Sci. 1966. - V. 6. - № 1. - P. 36–40.

14. Зыкин В.А., Мешков В.В., Сапега В.В. Параметры экологической пластичности сельскохозяйственных растений, их расчет и анализ: Методические рекомендации. – Новосибирск, 1984. – 24 с.

15. Ничипорович А.А. Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 160 с.

16. Фатыхов И.Ш. Научные основы системы земледелия Удмуртской Республики: практическое руководство в 4 книгах / И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова. Том Книга 1. – Ижевск : Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2015. – 43 с. – EDN WMKSGGL.

17. Зыкин В.А. Основы повышения адаптивности сортов яровой пшеницы в Западной Сибири // Вестник РАСХН. – 1992. – № 2. – С. 23–26.

Цитирование:

Борисов Б.Б., Исламова Ч.М., Корепанова Е.В., Фатыхов И.Ш. Оценка продуктивности и экологической адаптивности сортов яровой пшеницы в условиях Среднего Предуралья [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2023. – № 6. – Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2023/6/st_614.pdf. DOI: <https://doi.org/10.51419/202136614>.