

УДК 633.115:631.52

DOI 10.21661/r- 464919

В.А. Воробьев, А.В. Воробьев

СПЕЦИФИКА НАКОПЛЕНИЯ ЗЕРНА В УРОЖАЕ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ЗАПАДА СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

***Аннотация:** в статье представлены результаты влияния атмосферных осадков на продолжительность вегетационного периода, урожайность, прирост зерна в сутки и на 1 мм осадков у распространенных в Волго-Вятском регионе сортов яровой пшеницы Иргина, Ирень, Екатерина, Горноуральская, Свеча, Баженка, Злата, Красноуфимская 100, Симбирцит, Омская 36, Экада 70.*

***Ключевые слова:** яровая пшеница, сорт, урожайность, прирост урожая, атмосферные осадки, вегетационный период.*

V.A. Vorobiev, A.V. Vorobiev

THE SPECIFICITY OF GRAIN ACCUMULATION IN THE PRODUCTION OF SPRING WHEAT VARIETIES IN THE SOUTH-WEST OF SVERDLOVSK REGION

***Abstract:** the article presents the results of the influence of rainfall on the length of the growing season, yield potential, growth of grain per day and 1 mm of rainfall of such spring wheat varieties which are wide-spread in the Volga-Vyatka region as Irgina, Iren, Ekatherina, Svecha, Gornouralskaya, Svecha, Bazhenka, Zlata, Krasnoufimskaya 100, Simbircit, Omskaya 36, Ekada 70.*

***Keywords:** spring wheat, variety, yield, increase of yield, rainfall, growing season.*

В условиях засухи 2013, 2016 гг., (осадки 90–100 мм, среднесуточная температура воздуха 17,0–17,5°C) сорта сократили продолжительность вегетационного периода по сравнению с влагообеспеченными 2014, 2015 гг. (осадки 294–423 мм, среднесуточная температура воздуха 15–16°C) от 21 до 24 суток, среднюю урожайность на 31,7% (среднеспелые сорта), 47,2% (среднеранние), 48,2%

(раннеспелые). За годы изучения Ирень превысила Иргину на 8,2%, Екатерина – среднеранние сорта на 9,6–14,5%, Красноуфимская 100 – Омскую 36 на 9,7%, но уступила сортам Симбирцит и Экада 70 от 5,4 до 7,7%. Выявлены сортовые различия по темпам накопления зерна в урожае за 1 сутки вегетации. В 2013, 2016 гг. в период «всходы-восковая спелость» прирост составил у раннеспелых сортов 26,5–30,0 кг/га, у среднеранних 28,9–33,3 кг/га, у среднеспелых 33,2–37,7 кг/га. В 2014, 2015 гг. прирост составил, соответственно, 40,9–43,2 кг/га; 40,6–48,4 кг/га; 34,1–43,6 кг/га. В период «колошение-восковая спелость» накопление зерна в засушливых условиях было 57,2 кг/га (раннеспелые сорта), 62,0 кг/га (среднеранние), 71,7–73,6 кг/га (среднеспелые). Во влагообеспеченные годы накопление, соответственно, 72,2 кг/га, 74,2 кг/га, 68,8 кг/га. Прирост зерна в урожае на 1 мм выпавших осадков составил в течение вегетационного периода в сухие годы у раннеспелых сортов 22,3 кг/га, у среднеранних 25,5 кг/га, у среднеспелых 28,9 кг/га. Во влагообеспеченные годы наибольший прирост отмечен у среднеранних сортов (12,9 кг/га), у среднеспелых и раннеспелых он одинаков (11,4–11,7 кг/га). В период от колошения до восковой спелости в 2013, 2016 гг. у раннеспелых сортов накопление составило 40,1 кг/га, или ниже, чем у среднеранних (45,8 кг/га) и среднеспелых (44,4 кг/га). В 2014, 2015 гг. прирост был соответственно, у раннеспелых и среднеспелых – 20,0–20,4 кг/га, у среднеранних – 21,2–25,2 кг/га. Наибольшее накопление зерна в сутки и на 1 мм атмосферных осадков обеспечили Ирень, Екатерина, Симбирцит и Экада 70. Установлена высокая положительная взаимосвязь урожайности с приростом зерна в сутки и на 1 мм атмосферных осадков.

Для решения экономических и экологических проблем в сельскохозяйственном производстве следует учитывать роль генетически обусловленной способности сорта утилизировать благоприятные факторы внешней среды и противостоять действию абиотических и биотических стрессов [1]. В каждом регионе и для каждой культуры (сорта) необходимо знать влияние изменений температуры, влагообеспеченности и других факторов окружающей среды в течение вегетации на величину урожая [2]. Недостаток влаги в период вегетации яровой

пшеницы отрицательно сказывается на величине урожайности [3–10]. В наших предыдущих исследованиях выявлено влияние на хозяйственно-полезные признаки атмосферных осадков в межфазные периоды всходы-восковая спелость, колошение-восковая спелость у некоторых сортов яровой пшеницы [10; 11], а также отмечен различный прирост урожайности в сутки и на 1 мм осадков [12; 13].

Целью исследований является изучение влияния влагообеспеченности на продолжительность вегетационного периода, урожайность, прирост зерна с 1 га в сутки и на 1 мм осадков у сортов яровой пшеницы различной скороспелости, включенных в Государственный реестр селекционных достижений по Волго-Вятскому региону РФ.

Материалы и методы

Исследования проведены в Красноуфимском селекционном центре в засушливые 2013, 2016 гг. (осадки 90–100 мм, среднесуточная температура воздуха 17,0–17,5°C) и в избыточно увлажненные 2014, 2015 гг. (осадки 294–423 мм, среднесуточная температура воздуха 15–16°C). Почвы характерны для Среднего Урала. Изучались включенные в Государственный реестр по Волго-Вятскому региону раннеспелые сорта Иргина и Ирень, среднеранние – Екатерина, Горноуральская, Свеча, Баженка, Злата, среднеспелые – Красноуфимская 100, Симбирцит, Омская 36, Экада 70. Предшественник – горох на зерно. Площадь деланки 9м², норма высева – 7 млн. всхожих зерен на 1 га. Доза минеральных удобрений N₆₀P₆₀K₆₀. Посев проводился сеялкой ССФК-7. Наблюдения и оценку в полевых условиях осуществляли согласно существующих методик [14], обработку результатов – по Б.А. Доспехову [15].

Результаты исследований

Наблюдения показали (табл.1), что продолжительность периода «всходы-восковая спелость» в засушливые годы короче, чем во влагообеспеченные у раннеспелых сортов на 21, среднеранних – на 23, среднеспелых – на 24 суток. Во влагообеспеченные годы вегетационный период среднеспелых сортов составил

102–106 суток и находится в зоне риска подвергнуться воздействию заморозками, поскольку безморозный период в регионе в воздухе равен 95–108, на почве – около 88 суток [10].

Таблица 1

Вегетационный период и урожайность сортов яровой пшеницы
в экологическом испытании (2013–2016 гг.)

Сорт	Вегетационный период, сутки			Урожайность, т/га		
	2013, 2016 гг.	2014, 2015 гг.	средний	2013, 2016 гг.	2014, 2015 гг.	средняя
раннеспелые сорта						
Иргина	71	92	82	1,88	3,76	2,82
Ирень	71	92	82	2,13	3,97	3,05
Среднее по сортам	71	92	82	2,00	3,86	2,93
среднеранние сорта						
Екатерина	75	99	87	2,50	4,79	3,64
Горноуральская	75	97	86	2,25	4,18	3,22
Свеча	74	98	86	2,14	4,21	3,18
Баженка	76	99	88	2,42	4,02	3,22
Злата	74	97	86	2,15	4,48	3,32
Среднее по сортам	75	98	86	2,29	4,34	3,32
среднеспелые сорта						
Красноуфимская 100	77	103	90	2,56	4,46	3,51
Симбирцит	81	105	93	2,98	4,58	3,78
Омская 36	80	102	91	2,92	3,48	3,20
Экада 70	82	106	94	3,03	4,30	3,70
Среднее по сортам	80	104	92	2,87	4,20	3,54
НСР ₀₅				0,19	0,21	0,24

В 2013, 2016 гг. раннеспелые сорта сформировали урожайность ниже, чем в 2014, 2015 гг. на 48,2%, среднеранние – на 47,2% и среднеспелые – на 31,7%. Преимущество Ирени перед Иргиной в условиях засухи составило 0,25 т/га (13,3%), в условиях увлажнения 0,21 т/га (5,6%). В среднеранней группе наибольшая урожайность у Екатерины. Превышение над сортами Горноуральская, Свеча, Злата было в 2013, 2016 гг. 0,25–0,36 т/га, (11,1% – 16,8%), в 2014, 2015 гг. над всеми сортами 0,31–0,77 т/га, (6,9–19,2%). В среднеспелой

группе в условиях засухи Симбирцит, Омская 36, Экада 70 сформировали одинаковую урожайность (2,92–3,09 т/га), но выше чем Красноуфимская 100 на 0,36–0,53 т/га (14,1–20,7%), в увлажненные годы самая низкая урожайность у Омской 36, или ниже, чем у сортов Красноуфимская 100, Симбирцит и Экада 70 на 0,82–1,10 т/га (на 23,6–31,6%). В среднем, за 2013–2016 гг. Ирень превысила Иргину на 0,23 т/га (8,2%), Екатерина – среднеранние сорта на 0,32–0,46 т/га (9,6–14,5%), Красноуфимская 100 – Омскую 36 на 0,31 т/га (9,7%) и уступила Симбирциту и Экаде 70 0,19–0,27 т/га (5,4–7,7%).

Выявлены сортовые различия по темпам накопления массы зерна за сутки вегетации (табл. 2).

В 2013, 2016 гг. за период «всходы-восковая спелость» самый низкий прирост зерна с 1 га у раннеспелых сортов, выше – у среднеранних и более высокий – у среднеспелых. Во влагообеспеченные годы прибавка урожайности в сутки самая низкая у среднеспелых сортов, более высокая – у раннеспелых и среднеранних.

Таблица 2

Накопление зерна с 1 га в сутки у сортов яровой пшеницы в экологическом испытании (2013–2016 гг.), кг

Сорт	Накопление за период «всходы-восковая спелость»			Накопление за период «колошение-восковая спелость»		
	2013, 2016 гг.	2014, 2015 гг.	среднее	2013, 2016 гг.	2014, 2015 гг.	среднее
раннеспелые сорта						
Иргина	26,5	40,9	33,7	53,7	69,9	61,8
Ирень	30,0	43,2	36,6	60,8	75,0	67,9
Среднее по сортам	28,2	42,0	35,1	57,2	72,4	64,8
среднеранние сорта						
Екатерина	33,3	48,4	40,8	69,4	79,8	74,6
Горноуральская	30,0	43,1	36,6	60,8	74,6	67,7
Свеча	28,9	43,0	36,0	59,4	72,6	66,0
Баженка	31,8	40,6	36,2	63,7	67,0	65,4
Злата	29,0	46,2	37,6	56,6	77,2	66,9
Среднее по сортам	30,6	44,3	37,4	62,0	74,2	68,1
среднеспелые сорта						

Красноуфимская 100	33,2	43,3	38,3	67,4	74,3	70,8
Симбирцит	36,8	43,6	40,2	72,7	72,7	72,7
Омская 36	36,5	34,1	35,3	73,0	60,0	66,5
Экада 70	37,7	40,6	39,2	73,6	58,2	65,9
Среднее по сортам	36,0	40,4	38,2	71,7	68,8	70,2
НСР ₀₅	2,7	2,0		4,0	1,1	

В период «колошение-восковая спелость» в 2013, 2016 гг. раннеспелые сорта по темпам накопления зерна в урожае уступали среднеранним и средне-спелым. В 2014, 2015 гг. прирост зерна самый низкий у среднеспелых (68,8 кг/сутки), более высокий у раннеспелых (72,4 кг/сутки) и среднеранних (74,2 кг/сутки).

За годы изучения во все межфазные периоды наивысшая прибавка урожая в сутки отмечена в раннеспелой группе у Ирены, в среднеранней – у Екатерины, в среднеспелой – у сорта Симбирцит.

В течение вегетационного периода прирост зерна на 1 мм осадков составил (табл.3) в сухие годы у раннеспелых сортов 22,3 кг/га (20,9–23,7 кг/га), у среднеранних 25,5 кг/га (23,9–27,8 кг/га), у среднеспелых 28,9 кг/га (25,6–30,9 кг/га). Во влагообеспеченные годы наибольший прирост отмечен у среднеранних сортов (12,9 кг/га). Раннеспелые и среднеранние использовали осадки одинаково (11,4–11,7 кг/га). За 2013–2016 гг. среднеспелые сорта наращивали урожайность на 1 мм осадков 20,3 кг/га, или больше, чем среднеранние (19,2 кг/га) и раннеспелые (16,8 кг/га).

В период от колошения до восковой спелости накопление зерна на 1 мм осадков в 2013, 2016 гг. у раннеспелых сортов составило 40,1 кг/га или ниже, чем у среднеранних (45,8 кг/га/га) и среднеспелых (44,4 кг/га/га). В 2014, 2015 гг. оно было у раннеспелых и среднеспелых одинаково (20,0–20,4 кг/га) и ниже, чем у среднеранних (22,8 кг/га/га). За все годы изучения прирост зерна в этот межфазный период составил в среднем у раннеспелых сортов 30,2 кг/га, у среднеранних – 34,3 кг/га, у среднеспелых 32,2 кг/га. Лучше всех использовали осадки Ирень, Екатерина, Экада 70 и Симбирцит.

Установлено, что урожайность сортов яровой пшеницы находится в высокой положительной взаимосвязи с приростом зерна в сутки в межфазные периоды «всходы-восковая спелость» ($r = 0,939 \pm 0,172$) и «колошение-восковая спелость» ($r = 0,747 \pm 0,332$), а также с приростом зерна на 1 мм осадков в эти периоды, соответственно, $r = 0,922 \pm 0,193$ и $r = 0,909 \pm 0,209$.

Таблица 3

Прирост урожайности с 1 га на 1 мм осадков у сортов яровой пшеницы в экологическом испытании (2013–2016 гг.), кг

Сорт	Накопление за период «всходы-восковая спелость»			Накопление за период «колошение-восковая спелость»		
	2013, 2016гг.	2014, 2015 гг.	среднее	2013, 2016гг.	2014, 2015 гг.	среднее
раннеспелые сорта						
Иргина	20,9	11,0	16,0	37,6	19,8	28,7
Ирень	23,7	11,7	17,7	42,6	20,9	31,8
Среднее по сортам	22,3	11,4	16,8	40,1	20,4	30,2
среднеранние сорта						
Екатерина	27,8	14,1	21,0	50,0	25,2	37,6
Горноуральская	25,0	13,3	19,2	45,0	22,0	33,5
Свеча	23,9	12,3	18,6	42,8	22,2	32,5
Баженка	26,9	11,8	19,4	48,4	21,2	34,8
Злата	23,9	13,2	18,6	43,0	23,6	33,3
Среднее по сортам	25,5	12,9	19,2	45,8	22,8	34,3
среднеспелые сорта						
Красноуфимская 100	25,6	12,4	19,0	39,4	21,2	36,2
Симбирцит	29,8	12,7	21,2	45,8	21,8	40,7
Омская 36	29,2	9,7	19,4	44,9	16,6	37,5
Экада 70	30,9	11,9	21,4	47,5	20,5	41,2
Среднее по сортам	28,9	11,7	20,3	44,4	20,0	32,2
НСР ₀₅	2,0	0,7		2,3	1,5	

Выводы и рекомендации

Изучаемые сорта сократили продолжительность вегетационного периода в засушливые годы по сравнению с влагообеспеченными от 21 до 24 суток, снизили урожайность в зависимости от группы спелости на 31,7% (среднеспелые); 47,2% (среднеранние); 48,2% (раннеспелые). За годы изучения Ирень по урожайности превысила Иргину на 8,2%, Екатерина – среднеранние сорта на 9,6–14,5%.

В среднеспелой группе наиболее урожайными являются Симбирцит и Экада 70. Выявлены сортовые различия по темпам накопления зерна в сутки и на 1 мм осадков в межфазные периоды «всходы-восковая спелость» и «колошение-восковая спелость». Наивысший прирост зерна обеспечили Ирень, Екатерина, Симбирцит и Экада 70.

Список литературы

1. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). Теория и практика. – М.: Агрорус, 2009. – Т. II. – 1098 с.
2. Жученко А.А. Адаптивная стратегия устойчивого развития сельского хозяйства России в XXI столетии. Теория и практика. – М.: Агрорус, 2009–2011. – Т. 1. – 809 с.
3. Носатовский А.И. Пшеница. Биология. – М.: Госуд. изд. с.-х. литературы, 1950. – 407 с.
4. Иванов П.К. Яровая пшеница. Издание третье. – М.: Колос, 1971. – 328 с.
5. Косолапова А.И. Экологические вопросы устойчивости агроэкосистемы в Предуралье / А.И. Косолапова, С.И. Попова. – Пермь, 2012. – 231 с.
6. Шевченко С.Н. Научные основы современных технологических комплексов возделывания яровой мягкой пшеницы в Среднем Заволжье / С.Н. Шевченко, В.А. Корчагин. – М., 2006. – 283 с.
7. Головоченко А.П. Особенности адаптивной селекции яровой мягкой пшеницы в лесостепной зоне Среднего Поволжья. – Кинель, 2001. – 380 с.
8. Вьюшков А.А. Селекция яровой пшеницы в Среднем Поволжье. – Самара, 2004. – 223 с.
9. Коновалов Ю.Б. Формирование продуктивности колоса яровой пшеницы и ячменя. – М.: Колос, 1981. – 175 с.
10. Воробьев А.В. Селекция яровой мягкой пшеницы на скороспелость в условиях Среднего Урала: Диссертация канд. с.-х. наук. – Красноуфимск, 2004. – 151 с.

11. Воробьев В.А. Селекция яровой мягкой пшеницы на продуктивность в условиях Среднего Урала: Дис. ... канд. с.-х. наук. – Красноуфимск, 1979. – 191 с.

12. Зезин Н.Н. Екатерина – новый сорт яровой пшеницы для адаптивно-ландшафтной системы земледелия Среднего Урала / Н.Н. Зезин, В.А. Воробьев, А.В. Воробьев // *Зерновое хозяйство России*. – 2017. – №1 (49). – С. 62–66.

13. Воробьев В.А. Селекция новых сортов яровой пшеницы в условиях Среднего Урала / В.А. Воробьев, А.В. Воробьев // *Селекция сельскохозяйственных растений на устойчивость к абиотическим и биотическим стрессам: Материалы международной научно-практической конференции (г. Омск, 19–21 июля 2016 года)*. – М.: Литература, 2016. – С. 40–44.

14. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., 1998. – 194 с.

15. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

Воробьев Владимир Александрович – канд. с.-х. наук, главный научный сотрудник лаборатории селекции яровой пшеницы ФГБНУ «Уральский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», Россия, Екатеринбург.

Vorobiev Vladimir Aleksandrovich – candidate of agricultural sciences, main researcher Of the Spring Wheat Breeding Laboratory at FSBSI «Ural Scientific Research Institute of Agriculture», Russia, Ekaterinburg.

Воробьев Александр Владимирович – канд. с.-х. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции яровой пшеницы ФГБНУ «Уральский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», Россия, Екатеринбург.

Vorobiev Aleksandr Vladimirovich – candidate of agricultural sciences, main researcher Of the Spring Wheat Breeding Laboratory at FSBSI «Ural Scientific Research Institute of Agriculture», Russia, Ekaterinburg.
