

УДК 633.1 631.52

DOI 10.21661/r-465076

A.V. Безгодов, В.В. Ахметханов

**РЕАКЦИЯ СОРТА ПШЕНИЦЫ «ЕКАТЕРИНА» НА ПРИМЕНЕНИЕ
ХИМИЧЕСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ
И СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА**

Аннотация: в статье проведено изучение реакции нового сорта пшеницы «Екатерина» на применение химических и биологических средств защиты растений и стимуляторов роста. Выявлена высокая эколого-климатическая адаптационная способность пшеницы яровой сорта «Екатерина», что отражается в незначительном понижении урожайности (12–14%) при неблагоприятных условиях выращивания в сравнении с благоприятными. Выявлена высокая эффективность обработки семян пшеницы сорта «Екатерина» препаратами Гранд-сил Ультра, Циркон, Изагри Форс, Новосил, отмеченная как в условиях холодного влажного, так и в условиях жаркого засушливого вегетационного периода. Эффективность применения обработки семян пшеницы сорта «Екатерина» препаратами Росток, Фитолавин и Стрекар проявилась только при экстремальных погодных условиях.

Ключевые слова: пшеница, сорт, вегетационный период, полевая всхожесть, структура урожая, урожайность, ростостимуляторы, Стрекар Фитолавин, Циркон, Новосил, Изагри Форс, Росток, Гумилайф.

A.V. Bezgodov, V.V. Akhmetkhanov

**THE REACTION OF EKATERINA WHEAT VARIETY ON THE USE
OF CHEMICAL AND BIOLOGICAL MEANS OF PROTECTION
FOR PLANTS AND GROWTH PROMOTERS**

Abstract: the article provides the research relating to the reaction of a new wheat variety “Ekaterina” to the application of chemical and biological plant protection agents and growth stimulants. The high ecological and climatic adaptability of Ekaterina wheat variety has been revealed and this is reflected in an insignificant decrease in crop yields (12–14%) under unfavorable conditions of cultivation in comparison

with favorable conditions. The Ekaterina wheat variety have been processed with Grandsil Ultra, Zircon, Izagri Fors, Novosil preparations. This seed processing showed high efficiency during cold wet weather and hot dry-growing season. The effective seed processing of Ekaterina wheat variety with the Rostock, Fitolavin and Strekar preparations has been revealed only during extreme weather conditions.

Keywords: *wheat, variety, growing season, field germination, yield formula, productivity, growth stimulants, Strekar Fitolavin, Zircon, Novosil, Isagri Fors, Rostock, Gumilaif.*

Одним из важнейших факторов, обеспечивающих получение высокой и устойчивой урожайности зерновых и зернобобовых культур в контрастных погодных условиях, является расширение их видового и сортового разнообразия в конкретном регионе. Ограниченнность ассортимента объясняется не отсутствием культур, пригодных для региона, а недооценкой их значения, недостаточной селекционной и технологической проработкой их возделывания в местных условиях. Сорт является одним из средств сельскохозяйственного производства, который имеет четко выраженный экологический облик в определенных экологических условиях, для которых он создан [1].

Изучение сортовых особенностей реакции растений на условия внешней среды очень важны как с селекционной, так и с агроэкологической точки зрения. В ходе этих исследований выявляется, при каком сочетании физиолого-экологических признаков и технологических приемов почвенно-климатические ресурсы в зоне возделывания сорта могут быть использованы с наибольшей эффективностью.

Подбор наиболее адаптивных к конкретным почвенно-климатическим условиям сортов, разработка и внедрение сортовой агротехники является важнейшим условием стабильного производства зерна яровой пшеницы, роста урожайности и повышения качества зерна.

В практике растениеводства достоинства того или иного сорта оцениваются по полученному урожаю. Однако для вскрытия причин, определяющих его

величину, необходимо изучить особенности формирования урожая в процессе роста и развития растений, т.к. конечная продуктивность и урожайность являются результатом многих процессов жизнедеятельности растений [2].

Наукой и практикой установлено, что в общем росте урожайности за счет интенсивных факторов до 50% приходится на долю сортов и семян. За счет генетического потенциала сортов можно усилить эффективность применяемых агротехнических приемов, снизить отрицательные последействия воздействия внешней среды или ограниченного применения органических и минеральных удобрений.

Одним из способов эффективной стабилизации урожайности считается создание и распространение в производство экологически пластичных, т.е. обладающих общей адаптивностью, сортов [3].

Подбор сортов для реальных условий возделывания имеет важное значение для производства. Урожайность и посевные качества сортов резко меняются в зависимости от погодных условий и зоны выращивания [4]. На долю сорта в повышении урожайности приходится 25%, технологии возделывания – 25, удобрений – 50%. При интенсивном земледелии доля сорта увеличивается на 34–50%, удобрений – 30, средств защиты растений и ретардантов – 25–30% [5].

В получении высоких и устойчивых урожаев зерновых культур большую роль играет использование для посевов лучших, наиболее приспособленных к возделыванию в местных условиях сортов с четко выраженным экологическим обликом, способных хорошо выполнять свою роль в конкретных экологических условиях [6]. Важную роль в повышении величины и качества урожая играет приспособленность к местным условиям, то есть его способность эффективно использовать местные факторы (солнечную энергию, питательные вещества, воду и пр.), оптимально использовать минеральные элементы питания, обеспечивая синтез большего количества сухих веществ на каждую единицу затрат невосполнимой энергии [7].

Технологии и сорт взаимосвязаны и вместе определяют уровень продуктивности и эффективности производства. Подбор сортов только по продуктивности

не всегда оправдан. В современной селекции все большее внимание уделяется экологической устойчивости сортов. Очень важно, чтобы сорт обладал надежностью, то есть, сохранял уровень урожайности в широком диапазоне среды, ведь высокопродуктивные сорта получают преимущество лишь в благоприятных условиях, а в неблагоприятных – сорта, устойчивые к биотическим стрессам [8].

Методика и условия проведения работы

Основным методом проведения исследований является закладка полевых и лабораторных опытов во времени и пространстве. В опыте по изучению сортовой реакции пшеницы Екатерина на применение химических и биологических средств защиты растений проведена оценка ее продуктивности и пригодности к возделыванию на зерно в зоне Среднего Урала.

Опыт размещен на темно-серой тяжелосуглинистой почве по сидеральному пару. Агрохимическая характеристика опытного участка: pH – 5,5, гумус – 3,91%, НГ – 5,85 мг-экв/100 г почвы, S поглощенных оснований – 27,4 мг-экв/100 г почвы, N л.г. – 96 мг/кг, P₂O₅ – 205 мг/кг, K₂O – 82 мг /кг почвы. Агротехника общепринятая для зоны Среднего Урала. Минеральные удобрения под экологическое испытание вносили перед культивацией из расчета NPK по 30 кг д.в. на га. Норма высева пшеницы – 5,5 млн. всхожих зерен на гектар. Учетная площадь делянок в экологическом испытании и агротехнических опытах 13,5 м².

Погодные условия вегетационного периода 2015 г. и 2016 г. значительно различались и между собой, и от среднемноголетних данных.

Первая половина вегетации 2015 года (май-июнь) отличалась повышенным количеством осадков на фоне благоприятного температурного режима (табл. 1). Вторая половина (июль – август – отличалась постоянным выпадением дождей, на фоне пониженных температур.

Вегетационный период 2016 года отличался дефицитом осадков, с момента посева и до уборки, на фоне повышенных температур.

Результаты исследований

В 2015 г. посев проведен 13 мая, с последующим прикатыванием. Появление полных всходов отмечено на 9–12 день после посева.

На момент сева отмечалось хорошее увлажнение почвы. На следующий день после посева прошли затяжные интенсивные дожди, которые привели к избыточному увлажнению и сильному уплотнению посевного слоя почвы. Это отмечалось на протяжении периода посев – всходы. Углеродно-кислородное голодание растений повлияло на их развитие в начальный период роста.

Таблица 1

Метеорологические условия по данным АГМС Исток (г. Екатеринбург)

Месяц	Декада	Среднесуточная температура воздуха, °С			Осадки, мм		
		Средне-много-летняя	2015 г.	2016 г.	Средне-много-летние	2015 г.	2016 г.
Апрель	I	0,0	2,1	3,0	5	14,0	25
	II	4,1	4,4	10,3	9	14,0	12
	III	5,6	5,5	6,9	9	9,0	24
	за месяц	3,2	4,0	6,7	23	37,0	61
Май	I	7,7	9,8	8,2	15	37,0	1
	II	10,0	11,5	10,7	18	56,0	5
	III	12,2	15,3	17,0	20	19,0	3
	за месяц	10,0	12,3	12,1	53	112	9
Июнь	I	12,7	16,4	14,3	25	37,0	19
	II	15,8	18,0	17,2	17	4,0	10
	III	16,9	22,0	17,1	26	23,0	11
	за месяц	15,1	18,8	16,2	68	64,0	40
Июль	I	18,4	12,5	19,3	28	30,0	13
	II	17,5	15,4	19,0	28	55,0	24
	III	16,9	16,8	18,3	28	20,0	26
	за месяц	17,6	14,9	18,8	84	105	63
Август	I	15,8	14,7	22,7	30	18,0	0,9
	II	14,5	14,0	23,4	22	42,0	0,0
	III	13,2	9,1	17,7	22	68,0	17
	за месяц	14,5	12,5	21,2	74	128,0	17,9

Обработка семян препаратами Циркон, Гумилайф, Новосил и Фитолавин позволила существенно повысить полевую всхожесть семян пшеницы, которая находилась на уровне от 85 до 91% к лабораторной всхожести (табл. 2).

Превышение над контролем составило 7, 9, 10 и 13% соответственно. Посев не-протравленными семенами привел к резкому снижению полевой всхожести (–22%).

Таблица 2

Полевая всхожесть и сохранность к уборке растений
пшеницы сорта Екатерина

Варианты опыта	Густота всходов, шт./м ²	Полевая всхожесть в % к лабораторной	Количество продуктивных стеблей	
			шт/м ²	+ – к контролю, %
2015 г.				
Без обработки (контроль)	432	78	417	–
Грандсил Ультра 500 мл/т	451	82	469	4
Стрекар 2 кг/т	440	80	410	-5
Фитолавин 2 л/т	502	91	485	12
Росток 500 мл/т	447	81	453	5
Гумилайф 500 мл/т	477	87	460	7
Циркон 2 мл/т	466	85	445	3
Новосил 50 мл/т	484	88	435	17
Изагри Форс 2 л/га	444	81	446	3
2016 г.				
Без обработки (контроль)	450	82	470	–
Грандсил Ультра 500 мл/т	460	84	422	-10
Стрекар 2 кг/т	428	88	478	2
Фитолавин 2 л/т	477	87	470	0
Росток 500 мл/т	514	93	430	-9
Гумилайф 500 мл/т	527	96	461	-2
Циркон 2 мл/т	473	86	485	3
Новосил 50 мл/т	512	93	478	2
Изагри Форс 2 л/т	515	94	432	-8

В 2016 г. посев проведен 14 мая, с предпосевным и послепосевным прикатыванием. Появление полных всходов отмечено на 7–10 день после посева. На момент сева отмечалось недостаточное увлажнение почвы.

Обработка семян всеми препаратами позволила повысить полевую всхожесть семян пшеницы от 2 до 14% по сравнению с контролем. Максимальная полевая всхожесть отмечалась при обработке препаратами Росток, Гумилайф,

Новосил, Изагри Форс, которая находилась на уровне 93–96% от лабораторной, при 82% на контроле.

Обработка семян изучаемыми препаратами по-разному влияла на сохранность растений к уборке и на формирование продуктивного стеблестоя сорта пшеницы Екатерина. В 2015 г. отрицательное воздействие отмечено по препарату Стрекар (–5%), несущественное увеличение отмечено при применении препаратов Грандсил Ультра, Росток, Циркон, Изагри Форс. Достоверное увеличение числа продуктивных стеблей на 12 и 17% отмечено при обработке семян перед посевом препаратами Фитолавин и Новосил.

В 2016 г. снижение количества продуктивных стеблей на 1 м² отмечалось на фоне обработки семян препаратами Грандсил Ультра, Росток, Гумилайф и Изагри Форс. При этом понижение количества продуктивных стеблей было в пределах от 2 до 10%. По остальным препаратам данный показатель находился на уровне контроля.

В погодно-климатических условиях 2015 года вегетационный период яровой пшеницы сорта Екатерина, как и других районированных сортов, существенно затянулся. Созревание растений шло неравномерно. Уборка проведена 4 сентября при повышенной влажности зерна, не дожидаясь биологической готовности растений к обмолоту. Погодные условия, выраженные в пониженном температурном режиме при достаточном, а временами и избыточном увлажнении почвы, играли значимую роль в формировании урожая (табл. 3). Применяемые при обработке семян препараты при прорастании семян оказали положительное влияние на начальном периоде роста, которое отразилось и на формировании урожая. Однако за исключением химического протравителя Грандсил Ультра, по которому отмечено увеличение высоты растений на 5 см к контролю, все изучаемые препараты в условиях 2015 г. не приводили к увеличению длины соломины или укорачивали ее.

На размер (длину) колоса оказало влияние применения препарата Грандсил ультра и Изагри Форс. Увеличение массы колоса отмечалось при применении препаратов Грандсил Ультра, Циркон, Новосил и Изагри Форс. По этим же

препаратам отмечено и увеличение от 1 до 3 штук количества зерен в колосе. На фоне применения Грандсил Ультра наблюдалось снижение массы 1000 семян при увеличении озерненности колоса, в то время как по препаратам Циркон, Новосил и Изагри Форс наблюдалось увеличение массы 1000 семян при увеличении озерненности колоса.

Таблица 3

Структура урожая яровой пшеницы сорта Екатерина

Варианты опыта	Высота растений, см	Длина колоса, см	масса 1 колоса, г	Количество зерен в колосе, шт.	Масса 1000 семян, г
2015 г.					
Без обработки	83	7,0	0,95	19	50,01
Грандсил Ультра 500 мл/т	88	7,7	1,08	22	48,29
Стрекар 2 кг/т	79	7,1	0,96	18	52,39
Фитолавин 2 л/т	78	6,7	0,85	17	50,43
Росток 500 мл/т	79	6,8	0,82	17	48,47
Гумилайф 500 мл/т	80	6,8	0,83	16	51,24
Циркон 2 мл/т	81	7,0	1,06	21	51,62
Новосил 50 мл/т	78	7,0	1,00	20	51,06
Изагри Форс 2 л/т	79	7,6	1,03	22	53,25
2016 г.					
Без обработки	70	7	0,77	21	37,32
Грандсил Ультра 500 мл/т	80	7	0,87	22	39,90
Стрекар 2 кг/т	74	8	1,08	25	40,35
Фитолавин 2 л/т	77	7	1,03	25	41,20
Росток 500 мл/т	77	7	0,92	22	41,74
Гумилайф 500 мл/т	67	6	0,62	17	35,87
Циркон 2 мл/т	73	7	0,79	21	37,97
Новосил 50 мл/т	74	7	0,86	23	36,86
Изагри Форс 2 л/т	74	7	0,78	19	40,59

В погодно-климатических условиях 2016 года вегетационный период яровой пшеницы сорта Екатерина, как и других районированных сортов, сократился. Созревание растений шло быстро и равномерно. Уборка проведена 14 августа при низкой влажности зерна.

В 2016 году, характеризующемся повышенным температурном режиме при засушливых условиях, применяемые при обработке семян препараты оказали положительное влияние на начальном периоде роста, что отразилось при дальнейшем формировании урожая. Однако за исключением препарата Гумилайф, по которому отмечено снижение длины соломины на 3 см к контролю, все изучаемые препараты оказали влияние на увеличение длины соломины, чего не наблюдалось в 2015 году.

Значительное увеличение озерненности колоса отмечалось при применении препаратов Стрекар, Фитолавин, Новосил, а снижение – по препаратам Гумилайф, Изагри Форс.

На фоне применения препаратов Грандсил Ультра, Стрекар, Фитолавин, Росток отмечено как повышение массы колоса, так и повышение массы 1000 семян. При применении препарата Изагри Форс не отмечено повышение массы колоса при росте массы 1000 семян. Обработка семян препаратами Лариксин, Гумилайф, Циркон, Новосил не влияла на увеличение массы 1000 семян.

При проведении учета урожая установлено, что полученная урожайность в условиях 2015 г. составляла от 3,72 т/га (Росток 0,5 л/т) до 5,06 т/га (Грандсил Ультра 0,5 л/т) при урожайности на контроле 3,98 т/га (табл. 4).

Достоверная прибавка урожая отмечена при обработке семян пшеницы препаратом Новосил, которая составила 0,33 т/га или 8,6%. Наибольший эффект отмечен по препаратам Грандсил Ультра (+1,08 т/га), Циркон (+0,72 т/га) и Изагри Форс (+0,58 т/га).

Урожайность яровой пшеницы сорта Екатерина, полученная в условиях 2016 г., составляла от 3,26 т/га (Контроль) до 4,01 т/га (Грандсил ультра 0,5 л/т) при урожайности на контроле 3,26 т/га.

Равнозначная достоверная прибавка урожая отмечена при обработке семян пшеницы препаратами Циркон и Новосил – 0,44 и 0,37 т/га (13,5 и 11,3% соответственно). Наибольший эффект отмечен по препаратам Грандсил Ультра (+0,75 т/га), Росток (+0,72 т/га), Изагри Форс (+0,57 т/га), Фитолавин (+0,56 т/га), что соответственно на 23,0, 22,1, 17,5 и 17,2% выше контроля.

Таблица 4

**Влияние фактора защиты растений на урожайность
яровой пшеницы сорта Екатерина**

Варианты опыта	Урожайность, т/га	+- к контролю	
		т/га	%
2015 г.			
Без обработки	3,98	-	-
Грандсил Ультра 500 мл/т	5,06	1,08	27,2
Стрекар 2 кг/т	3,95	-0,03	-0,7
Фитолавин 2 л/т	4,11	0,13	3,3
Росток 500 мл/т	3,72	-0,26	-6,6
Гумилайф 500 мл/т	3,82	-0,16	-4,1
Циркон 2 мл/т	4,70	0,72	18,2
Новосил 50 мл/т	4,31	0,33	8,3
Изагри Форс 2 л/т	4,56	0,58	14,2
	0,28	0,28	
2016 г.			
Без обработки (к)	3,26	-	-
Грандсил Ультра 500 мл/т	4,01	0,75	23,0
Стрекар 2 кг/т	3,53	0,27	8,3
Фитолавин 2 л/т	3,82	0,56	17,2
Росток 500 мл/т	3,98	0,72	22,1
Гумилайф 500 мл/т	3,48	0,22	6,7
Циркон 2 мл/т	3,70	0,44	13,5
Новосил 50 мл/т	3,63	0,37	11,3
Изагри Форс 2 л/т	3,83	0,57	17,5
НСР 05	0,26	0,26	

Заключение

В условиях вегетационного периода 2015 года при прохладном лете и большом количестве осадков, сорт Яровой пшеницы Екатерина обеспечил высокую урожайность – от 3,72 до 5,06 т/га. В экстремальных засушливых и жарких погодных условиях вегетационного периода 2016 г. урожайность этого сорта составила от 3,26 до 4,01 т/га (86–88% к урожайности в 2015 г.), что свидетельствует о высокой эколого-климатической адаптационной способности сорта.

В исследованиях выявлена высокая эффективность обработки семян пшеницы сорта Екатерина препаратами Грандсил Ультра, Циркон, Изагри Форс,

Новосил, отмеченная как в условиях холодного влажного (прибавка урожая 27,2, 18,2, 14,2 и 8,3% соответственно), так и в условиях жаркого засушливого вегетационного периода (прибавка урожая 23,0, 13,5, 17,5 и 11,3% соответственно).

Высокая эффективность применения обработки семян пшеницы сорта Екатерина препаратами Росток, Фитолавин и Стрекар (прибавка урожая 22,1, 17,2 и 8,3% соответственно) проявилась только в экстремальных погодных условиях 2016 г.

Список литературы

1. Крючков А.Г. Основные принципы и методология агроэкологического районирования зерновых культур в степи Южного Урала / А.Г. Крючков. – М., 2006. – 707 с.
2. Лоскутов И.Г. Овес (AvenaL.). Распространение, систематика, эволюция и селекционная ценность / И.Г. Лоскутов. – СПб., 2007. – 336 с.
3. Зыкин В.А. Селекция яровой мягкой пшеницы на адаптивность в условиях Западной Сибири: особенности, результаты, перспективы / В.А. Зыкин, И.А. Белан, В.М. Россев // Проблемы селекции и семеноводства полевых культур в Западной Сибири и Казахстане. – Барнаул, 2001. – С. 21–31.
4. Поспелова Л.В. Урожайность и посевные качества семян различных сортов ячменя в условиях учхоза «Уралец» // Сборник научных трудов УрГСХА. – Екатеринбург, 2001. – С. 111–117.
5. Чепелев В.П. Реакция ячменя на условия выращивания в регионе Среднего Урала / В.П. Чепелев, А.И. Шорохова // Сборник научных трудов УрГСХА. – Екатеринбург, 2001. – 345 с.
6. Вавилов П.П. Растениеводство / П.П. Вавилов, В.В. Гриценко, В.С. Кузнецов [и др.]; под ред. П.П. Вавилова. – М.: Агропромиздат, 1986. – 512 с.
7. Максимов Р.А. Современные проблемы адаптивной селекции ячменя на Среднем Урале / Р.А. Максимов // Сборник статей международной конференции, посвященной 55-летию Уральского НИИСХ. – Екатеринбург, 2011. – 465 с.
8. Жученко А.А. Стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства / А.А. Жученко. – Пущино, 1994. – 54 с.

Безгодов Андрей Викторович – канд. с.-х. наук, ведущий научный сотрудник, заведующий отделом семеноводства зерновых культур ФГБНУ «Уральский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», Россия, Екатеринбург.

Bezgodov Andrey Viktorovich – candidate of agricultural sciences, leading researcher, head of the Department of Grain Crops Seed Breeding at Ural Scientific Research Institute of Agriculture, Russia, Ekaterinburg.

Ахметханов Вадим Варитович – младший научный сотрудник отдела селекции и семеноводства озимых и яровых зерновых культур ФГБНУ «Уральский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», Россия, Екатеринбург.

Akhmetkhanov Vadim Varitovich – research assistant of the Department of Winter and Spring Grain Crops Seed Breeding at Ural Scientific Research Institute of Agriculture, Russia, Ekaterinburg.
