

Продуктивность посевов яровой пшеницы при использовании регуляторов роста АгроСтимул, Агат-25К и удобрения на основе гуминовых кислот Гуми-30 в технологии её возделывания

О.Г. Павлова, к.с.-х.н., В.Б. Щукин, д.с.-х.н., А.О. Мишустин, аспирант, В.А. Есикова, соискатель, И.В. Чернова, соискатель, ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ

Важным перспективным направлением в совершенствовании адаптивных, ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур является разработка малозатратных, экономически обоснованных, экологически безопасных агроприёмов, обеспечивающих повышение рентабельности производства [1–3]. К таковым можно отнести использование удобрений на основе гуминовых кислот и регуляторов роста растений. Данные препараты обеспечивают увеличение урожайности за счёт повышения устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды [4, 5].

Исследования, проведённые в условиях Оренбургского Предуралья, показали эффективность различных регуляторов роста и удобрений на основе гуминовых кислот, которая во многом зависела от метеорологических условий вегетационного периода [6–11]. Вместе с тем эффективность некорневого внесения регуляторов роста АгроСтимул и Агат-25К, а также их совместного использования с Гуми-30 на посевах яровой пшеницы в условиях Оренбургского Предуралья не изучалась, что и определило цель исследования.

Материал и методы исследования. Исследование проводили в 2017–2018 гг. на учебно-опытном поле Оренбургского ГАУ в семипольном зернопаровом севообороте. Почва – чернозём южный, объект исследования – районированный сорт яровой пшеницы Юго-Восточная 2. Двухфакторный опыт заложен методом рендомизированных повторений в четырёхкратной повторности. В схему опыта входило использование регуляторов роста АгроСтимул, Агат-25К, удобрения на основе гуминовых кислот Гуми-30 и их смесей. Препараты вносили в два срока – в начале колошения и в начале молочной спелости. Дозы препаратов составляли: Агро-

Стимул – 80 мл/га; Агат-25К–30 г/га; Гуми-30 – 0,2 кг/га. Агротехника, за исключением изучаемых факторов, была общепринятая для зоны.

Результаты исследования. Некорневое внесение регуляторов роста и Гуми-30 не оказало по сравнению с контролем значительного влияния на изменение величины сохранности и выживаемости растений яровой пшеницы сорта Юго-Восточная 2 (табл. 1).

В то же время отмечены тенденции в изменении величины данных показателей по вариантам опыта. В среднем за два года выявлено снижение сохранности и выживаемости растений по сравнению с контролем практически на всех вариантах. Исключение составлял вариант некорневого внесения смеси регулятора роста АгроСтимул и удобрения на основе гуминовых кислот Гуми-30 в начале колошения, превысивший контроль по сохранности и выживаемости соответственно на 0,7 и 0,6%, а также варианты некорневого внесения Гуми-30 и смеси АгроСтимула и Гуми-30 в начале молочной спелости, величины показателей по которым были на уровне контроля.

По количеству продуктивных стеблей к уборке варианты отличались от контроля незначительно, различия не превышали 9 шт/м², или 3,3% (табл. 2).

По продуктивной кустистости варианты также значительно не различались. Однако в среднем за годы исследования выявлена тенденция повышения продуктивной кустистости при внесении регуляторов роста в начале колошения. Вероятно, это происходило за счёт стимулирования органогенеза боковых побегов, значительно отстающих от центрального и первого бокового. Наибольшая величина продуктивной кустистости отмечена при внесении в начале колошения регулятора роста АгроСтимул – 1,08 побега при 1,00 побега на растение на контрольном варианте.

Исследование показало, что все изученные препараты положительно влияли на массу зерна

1. Сохранность и выживаемость растений яровой пшеницы Юго-Восточная 2 при некорневом внесении регуляторов роста и Гуми-30 (среднее за 2017–2018 гг.)

Вариант применения регуляторов роста и удобрения	Срок внесения			
	колошение		молочная спелость	
	сохранность, %	выживаемость, %	сохранность, %	выживаемость, %
I – контрольный (вода)	73,4	67,3	73,3	67,3
II – АгроСтимул	70,5	64,7	72,6	66,6
III – Агат-25К	69,1	63,3	71,2	65,3
IV – Гуми-30	71,5	65,6	73,4	67,3
V – АгроСтимул + Гуми-30	74,1	67,9	73,3	67,2
VI – Агат-25К + Гуми-30	72,4	66,4	72,3	66,3

колоса: при их использовании она была больше, чем на контроле (табл. 2). Наибольшая величина данного показателя получена при внесении смеси препарата Агат-25К и Гуми-30 в начале колошения. Она составляла 0,62 г, что превышало контрольный вариант на 31,9%. На этом же варианте получено и наибольшее количество зёрен в колосе, превысившее контрольный вариант на 31,7%.

Влияние изучаемых препаратов на массу 1000 зёрен определялось видом препарата и сроком его внесения. При внесении препаратов в начале колошения масса 1000 зёрен превышала значения контроля на вариантах с применением препаратов

АгроСтимул и Агат-25К, а при внесении в начале молочной спелости – на вариантах со смесями регуляторов роста и Гуми-30. На остальных вариантах значения показателя были на уровне контроля.

В целом можно утверждать, что при внесении смесей регуляторов роста с удобрением Гуми-30 и Гуми-30 в начале колошения, а также регуляторов роста и Гуми-30 в начале молочной спелости увеличение массы зерна колоса на вариантах опыта происходило благодаря увеличению количества зёрен в колосе. На остальных вариантах опыта повышение массы зерна колоса, происходящего за счёт повышения и массы 1000 зёрен, и коли-

2. Элементы структуры урожая яровой пшеницы Юго-Восточная 2 при некорневом внесении регуляторов роста и Гуми-30 (среднее за 2017–2018 гг.)

Вариант применения регуляторов роста и удобрения	Элемент структуры урожая					
	растений к уборке, шт/м ²	прод. кустистость, поб./р.	прод. стеблей к уборке, шт/м ²	масса зерна колоса, г	количество зёрен в колосе, шт	масса 1000 зёрен, г
Срок внесения – колошение						
I – контрольный (вода)	269	1,00	269	0,47	16,4	28,7
II – АгроСтимул	265	1,08	271	0,59	19,3	30,6
III – Агат-25К	260	1,05	260	0,54	18,4	29,4
IV – Гуми-30	262	1,00	262	0,59	20,3	28,8
V – АгроСтимул+Гуми-30	272	1,00	272	0,57	19,8	28,6
VI – Агат-25К+Гуми-30	266	1,00	266	0,62	21,6	28,5
Срок внесения – молочная спелость						
I – контрольный (вода)	269	1,00	269	0,48	16,5	28,6
II – АгроСтимул	266	1,00	266	0,57	20,1	28,2
III – Агат-25К	261	1,00	261	0,54	18,8	28,8
IV – Гуми-30	269	1,00	269	0,53	18,5	28,6
V – АгроСтимул+Гуми-30	269	1,00	269	0,55	18,3	29,7
VI – Агат-25К+Гуми-30	265	1,00	265	0,53	18,1	29,0

3. Урожайность яровой пшеницы Юго-Восточная 2 при некорневом внесении регуляторов роста и Гуми-30

Вариант применения регуляторов роста и удобрения (фактор А)	Урожайность, ц/га			Отклонение от контроля, среднее за 2017–2018 гг.	
	год		среднее за 2017–2018 гг.		
	2017	2018		ц/га	%
Срок внесения (фактор В) – колошение					
Контроль (вода)	11,3	10,2	10,8	–	–
АгроСтимул	14,7	12,4	13,6	2,8	25,9
Агат-25К	13,1	11,5	12,3	1,5	12,2
Гуми-30	13,7	12,1	12,9	2,1	19,4
АгроСтимул+Гуми-30	13,4	12,8	13,1	2,3	21,3
Агат-25К+Гуми-30	14,5	12,8	13,7	2,9	26,9
Срок внесения (фактор В) – молочная спелость					
Контроль (вода)	11,2	10,4	10,8	–	–
АгроСтимул	13,8	12,0	12,9	2,1	19,4
Агат-25К	12,7	11,5	12,1	1,3	12,0
Гуми-30	11,7	11,2	11,5	0,7	6,5
АгроСтимул+Гуми-30	13,2	11,8	12,5	1,7	15,7
Агат-25К+Гуми-30	13,1	11,9	12,5	1,7	15,7
Оценка существенности главных эффектов					
НСР ₀₅ для фактора А	1,1	0,9	–	–	–
НСР ₀₅ для фактора В	0,6	0,5	–	–	–
Оценка существенности частных различий					
НСР ₀₅	1,6	1,3	–	–	–
S _x , %	3,90	3,63	–	–	–

чества зёрен в колосе, с преобладанием доли того или иного показателя в зависимости от варианта.

На урожайность яровой пшеницы Юго-Восточная 2 повлияли и метеорологические условия вегетационного периода, и изучаемые препараты. В менее благоприятном по метеорологическим условиям 2018 г. урожайность культуры была несколько ниже, чем в 2017 г. (табл. 3).

В среднем за два года изучаемые регуляторы роста растений и их смеси с препаратом Гуми-30 обуславливали повышение урожайности яровой пшеницы сорта Юго-Восточная 2 на 0,7–2,9 ц/га, при этом эффективность препаратов определялась сроками их внесения. Прибавка урожайности при внесении препаратов в начале колошения относительно контроля колебалась от 1,5 до 2,9 ц/га, а при внесении их в начале молочной спелости – от 0,7 до 2,1 ц/га. Наибольшая урожайность в опыте получена при некорневом внесении в начале колошения регулятора роста АгроСтимул и смеси

Агат-25К с Гуми-30. Она составляла в среднем за два года соответственно 13,6 и 13,7 ц/га при 10,8 ц/га на контрольном варианте.

Изученные регуляторы роста и удобрение на основе гуминовых кислот способствовали увеличению содержания клейковины в зерне (табл. 4).

В целом по опыту изученные факторы привели к повышению содержания клейковины в зерне в среднем за два года на 2,0–7,8%. При этом на варианте с внесением регулятора роста растений АгроСтимул содержание клейковины в зерне яровой пшеницы сорта Юго-Восточная 2 было практически одинаковым при обоих сроках внесения. При использовании регулятора роста Агат-25К, удобрения Гуми-30, а также смесей регуляторов роста с Гуми-30, содержание клейковины в зерне было выше при внесении их в начале молочной спелости. Наибольшая величина данного показателя отмечена при внесении в начале молочной

4. Содержание клейковины в зерне яровой пшеницы сорта Юго-Восточная 2 и её качество при некорневом внесении регуляторов роста и Гуми-30

Вариант применения регуляторов роста и удобрения	Содержание клейковины в зерне, %				ИДК-1, ед. прибора/группа качества по годам	
	год		ср.	откл. от контроля, %	2017	2018
	2017	2018				
Срок внесения – колошение						
Контроль (вода)	27,7	34,8	31,3	–	80/II	85/II
АгроСтимул	30,4	38,4	34,4	3,1	80/II	85/II
Агат-25К	31,2	39,0	35,1	3,8	75/I	78/II
Гуми-30	31,6	39,2	35,4	4,1	71/I	70/I
АгроСтимул+Гуми-30	29,3	37,2	33,3	2,0	70/I	73/I
Агат-25К+Гуми-30	35,0	39,4	37,2	5,9	72/I	75/I
Срок внесения – молочная спелость						
Контроль (вода)	28,0	34,7	31,4	–	80/II	85/II
АгроСтимул	29,4	39,2	34,3	2,9	78/II	85/II
Агат-25К	38,5	39,3	38,9	7,5	72/I	80/II
Гуми-30	37,9	40,2	39,1	7,7	80/II	80/II
АгроСтимул+Гуми-30	35,5	39,5	37,5	6,1	80/II	80/II
Агат-25К+Гуми-30	37,6	40,8	39,2	7,8	80/II	80/II

5. Выравненность и натура зерна яровой пшеницы Юго-Восточная 2 при некорневом внесении регуляторов роста растений и Гуми-30

Вариант применения регуляторов роста и удобрения	Выравненность зерна, %			Натура зерна, г/л		
	год		ср.	год		ср.
	2017	2018		2017	2018	
Колошение						
Контроль (вода)	77,9	75,0	76,5	782	754	768
АгроСтимул	78,4	76,7	77,6	794	760	777
Агат-25К	78,8	77,2	78,0	794	762	778
Гуми-30	79,6	77,6	78,6	796	765	781
АгроСтимул+Гуми-30	78,4	77,1	77,8	798	767	783
Агат-25К+Гуми-30	80,0	77,8	78,9	804	772	788
Молочная спелость						
Контроль (вода)	77,7	75,2	76,5	780	754	767
АгроСтимул	78,1	77,4	77,8	788	758	773
Агат-25К	81,1	77,8	79,5	789	758	774
Гуми-30	80,6	78,1	79,4	788	762	775
АгроСтимул+Гуми-30	79,8	77,8	78,8	781	765	773
Агат-25К+Гуми-30	79,8	78,4	79,1	784	761	773

спелости смеси Агат-25К и Гуми-30. В среднем за два года содержание клейковины составило 39,2%, что было выше, чем на контроле, на 7,8%. Качество клейковины определялось видом препаратов, их сочетанием и сроками их внесения. В оба года исследования 1-я группа качества получена при внесении Гуми-30 и смесей регуляторов роста растений с Гуми-30 в начале колошения.

В среднем за два года величина выравнивания зерна яровой пшеницы Юго-Восточная 2 варьировала в зависимости от варианта от 75,0 до 79,5% (табл. 5).

Отмечено некоторое увеличение данного показателя на опытных вариантах. При этом выравнивание зерна зависела от сроков внесения препаратов: величина показателя была выше при внесении препаратов в начале молочной спелости. Наибольшая величина выравнивания зерна яровой пшеницы сорта Юго-Восточная 2 получена при некорневом внесении регулятора роста Агат-25К и удобрения на основе гуминовых кислот Гуми-30 в начале молочной спелости.

По натуре зерна отмечалась тенденция к увеличению величины показателя на опытных вариантах. Большая величина получена при внесении препаратов в начале колошения, а наибольшая в опыте величина натуре зерна получена при внесении смеси регулятора роста Агат-25К и Гуми 30 – 788 г/л, что превысило контрольный вариант на 20 г/л.

Вывод. Для увеличения урожайности и качества зерна яровой пшеницы сорта Юго-Восточная 2 при выращивании её в условиях Оренбургского Предуралья рекомендуется применять некорневое внесение в фазу колошения регулятора роста растений АгроСтимул (80 мл/га) и смеси удобрения на основе гуминовых кислот Гуми-30 (0,2 кг/га) с Агатом-25К (30 г/га). Эти варианты в среднем за годы исследования позволили по сравнению с контрольным вариантом получить прибавку уро-

жайности соответственно в 2,8 и 2,9 ц с 1 га, или 25,9 и 26,9%.

Литература

1. Кислов А.В., Васильев И.В., Ягофарова Е.А. Сравнительная продуктивность и перспективы ресурсосберегающих технологий возделывания озимой пшеницы и тритикале в степной зоне Южного Урала // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 2 (52). С. 48–50.
2. Васильев И.В., Аношкин П.А., Скороходов В.Ю. Эффективность применения ресурсосберегающих технологий возделывания яровой мягкой пшеницы в условиях Оренбургского Предуралья // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 3 (59). С. 15–16.
3. Васильев И.В., Федюнин С.А., Шустер Д.В. Влияние минимизации обработки почвы на условия развития и урожайность яровой пшеницы в степной зоне Южного Урала // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 2 (64). С. 11–13.
4. Кравец А.В., Касимова Л.В. Физиологическая активность и эффективность применения гуминового препарата из торфа на пшенице // Аграрная наука – сельскому хозяйству: III междунар. науч.-практич. конф. Сб. статей. Кн. 1. Барнаул, 2008. С. 326–329.
5. Вакуленко В.В., Шаповал О.А. Регуляторы роста растений в сельскохозяйственном производстве // Плодородие. 2010. № 2. С. 23–24.
6. Неверов А.А., Воскобулова Н.И. Влияние регулятора роста Мивал-Агро на ростовые процессы и формирование прибавки урожая кукурузы в зависимости от погодных условий // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 5 (67). С. 62–65.
7. Воскобулова Н.И., Новикова А.А. Использование регуляторов роста и десикантов в семеноводстве сахарного сорго // Вестник мясного скотоводства. 2013. № 2 (80). С. 126–130.
8. Ярцев Г.Ф., Байкаменов Р.К., Пряхина Ю.Ю. Урожайность и качество зерна яровой мягкой пшеницы в зависимости от некорневого внесения жидких удобрений и регулятора роста на южных черноземах Оренбургского Предуралья // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 1 (69). С. 31–33.
9. Лухменёв В.П. Регуляторы роста и иммуностимуляторы неспецифического антистрессового действия на яровой пшенице // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2004. № 4. С. 18.
10. Ярцев Г.Ф., Байкаменов Р.К., Тулепова С.Н. Урожайность и качество зерна сортов яровой мягкой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян препаратами комплексной защиты и стимуляции // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 2 (58). С. 20–21.
11. Ярцев Г.Ф. Влияние жидких азотных удобрений с совместным внесением биопрепарата Альбит на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в условиях Оренбургского Предуралья / Г.Ф. Ярцев, Р.К. Байкаменов, Ю.Ю. Пряхина [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 2 (70). С. 38–40.