

## Продуктивность посевов озимой пшеницы при использовании регуляторов роста АгроСтимул, Мивал-Агро и удобрения на основе гуминовых кислот Гуми-30 в технологии её возделывания

*В.Б. Щукин, д.с.-х.н., А.О. Мишустин, аспирант, Н.В. Ильясова, к.с.-х.н., О.А. Кузякина, магистрант, ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ*

Совершенствование ресурсосберегающих технологий — один из важнейших элементов повышения эффективности производства растениеводческой продукции [1–3]. Перспективным направлением здесь является использование регуляторов роста растений и удобрений на основе гуминовых кислот [4–6]. Проблема эффективности воздействия различных регуляторов роста растений и удобрений

на основе гуминовых кислот на сельскохозяйственные культуры в условиях Оренбургского Предуралья находится в центре внимания исследователей [7–11]. Вместе с тем эффективность некорневого внесения регуляторов роста АгроСтимул и Мивал-Агро, а также их совместного использования с Гуми-30 в условиях Оренбургского Предуралья не изучалась, что и определило цель исследования.

**Материал и методы исследования.** Исследование проводили в 2016–2018 гг. на учебно-опытном поле Оренбургского ГАУ в семипольном зернопаровом севообороте. Почва опытного участка — чернозём

ожный. Объектом исследования служил районированный сорт озимой пшеницы Пионерская 32. Двухфакторный опыт был заложен методом рендомизированных повторений, в четырёхкратной повторности. В схему опыта входили регуляторы роста АгроСтимул и Мивал-Агро, удобрение на основе гуминовых кислот Гуми-30 и их смеси. Препараты вносили в два срока – в начале колошения и в начале молочной спелости. Дозы препаратов составляли: АгроСтимул – 80 мл/га; Мивал-Агро – 10 мл/га; Гуми-30 – 0,2 кг/га. Агротехника, за исключением изучаемых факторов, была общепринятая для зоны.

Результаты исследования показали, что по сохранности и выживаемости растений озимой пшеницы Пионерская 32 больших различий между вариантами опыта и контролем не было (табл. 1).

Вместе с тем выявлены некоторые различия по срокам внесения регуляторов роста и удобрения на основе гуминовых кислот. Практически на всех вариантах отмечена тенденция снижения сохранности и выживаемости растений по срав-

1. Сохранность и выживаемость растений озимой пшеницы Пионерская 32 при некорневом внесении регуляторов роста и Гуми-30, % (среднее за 2017–2018 гг.)

Вариант применения регуляторов роста, Гуми-30, их смеси	Срок внесения			
	колошение		молочная спелость	
	сохранность	выживаемость	сохранность	выживаемость
Контроль (вода)	62,6	56,0	62,9	56,2
АгроСтимул	61,1	54,6	62,6	56,0
Мивал-Агро	61,5	55,0	64,1	57,3
Гуми-30	63,2	56,5	62,8	56,1
АгроСтимул + Гуми-30	59,8	53,4	61,9	55,4
Мивал-Агро + Гуми-30	58,1	51,9	61,1	54,6

нению с контролем. Незначительное превышение показателей над контролем в среднем за два года получено при внесении Гуми-30 в начале колошения и Мивал-Агро – в начале молочной спелости. Увеличение сохранности растений озимой пшеницы составляло соответственно 0,6 и 1,2%, а выживаемости – 0,5 и 1,1%.

Различия между вариантами опыта и контролем по количеству продуктивных стеблей к уборке не превышали 2,2% (табл. 2).

Не было значительных различий и по продуктивной кустистости. Вместе с тем в среднем за два года отмечалась тенденция к увеличению данного показателя при внесении изучаемых препаратов в начале колошения. Видимо, это происходило за счёт стимулирования органогенеза боковых побегов, значительно отстающих от центрального и первого бокового. Наибольшая величина продуктивной кустистости проявилась при внесении в начале колошения смесей регуляторов роста АгроСтимул и Мивал-Агро с Гуми-30 – соответственно 1,91 и 1,92 побега при 1,79 побега на растение в контрольном варианте. Увеличение продуктивной кустистости привело к снижению количества растений к уборке за счёт увеличения конкуренции между ними. Именно на этих двух вариантах выявлено наименьшее количество растений, сохранившихся к уборке – соответственно 241 и 234 шт/м<sup>2</sup>.

Анализ показал, что масса зерна колоса на всех опытных вариантах оказалась больше, чем на контроле (табл. 2). Наибольшее её увеличение наблюдалось при внесении Гуми-30 и смеси Гуми-30 с Мивал-Агро в начале колошения. Эти же варианты продемонстрировали увеличение количества зёрен в колосе, при этом превышение контрольных показателей составляло 9,4 и 11,3% соответственно. По массе 1000 зёрен все опытные варианты превосходили контрольный. Наибольшая

2. Элементы структуры урожая озимой пшеницы Пионерская 32 при некорневом внесении регуляторов роста и Гуми-30 (среднее за 2017–2018 гг.)

Вариант применения регуляторов роста, Гуми-30, их смеси	Элементы структуры урожая					
	растений к уборке, шт/м <sup>2</sup>	продукт. кустистость, поб/р	продукт. стеблей к уборке, шт/м <sup>2</sup>	масса зерна колоса, г	количество зёрен в колосе, шт	масса 1000 зёрен, г
Срок внесения – колошение						
Контроль (вода)	252	1,79	447	0,74	21,2	35,1
АгроСтимул	246	1,84	450	0,86	22,3	38,4
Мивал-Агро	248	1,83	450	0,87	22,7	38,5
Гуми-30	255	1,80	453	0,89	23,2	38,3
АгроСтимул + Гуми-30	241	1,91	457	0,85	22,2	39,6
Мивал-Агро + Гуми-30	234	1,92	446	0,89	23,6	37,7
Срок внесения – молочная спелость						
Контроль (вода)	253	1,79	448	0,74	21,3	35,2
АгроСтимул	252	1,79	446	0,85	21,2	40,2
Мивал-Агро	258	1,78	455	0,87	22,5	38,7
Гуми-30	253	1,78	445	0,85	22,1	38,5
АгроСтимул + Гуми-30	249	1,79	443	0,84	20,5	41,7
Мивал-Агро + Гуми-30	249	1,78	439	0,84	20,9	40,4

величина данного показателя отмечена при наименьшем количестве зёрен в колосе и, наоборот, наименьшая величина массы 1000 зёрен получена на варианте с наибольшим числом зерен в колосе. Можно утверждать, что повышение массы зерна колоса происходило благодаря увеличению и количества зёрен в колосе, и массы 1000 зёрен, с преобладанием доли того или иного показателя в зависимости от варианта.

Исследование показало эффективность некорневого внесения изучаемых препаратов (табл. 3).

Регуляторы роста и их смеси с препаратом Гуми-30 повышали урожайность озимой пшеницы Пионерская 32 в среднем за два года на 1,6–4,0 ц/га. При этом внесение препаратов и их смесей в начале колошения было более эффективным, чем их внесение в начале молочной спелости. Наибольшая продуктивность посева отмечена при некорневом внесении в фазу колошения изучаемых регуляторов роста совместно с Гуми-30. При урожайности на контрольном варианте в 32,4 ц/га прибавка при внесении смеси регулятора роста АгроСтимул с Гуми-30 составляла 4,0 ц с 1 га, смеси регулятора роста Мивал-Агро с Гуми-30 – 3,8 ц с 1 га.

В среднем за годы исследования увеличение количества клейковины в зерне озимой пшеницы отмечалось при использовании практически всех изучаемых препаратов (табл. 4).

Увеличение клейковины в зерне было обусловлено и видом препарата, и сроком его внесения. Наибольшее содержание клейковины относительно контроля получено при некорневой обработке посевов озимой пшеницы сорта Пионерская 32 смесью препаратов АгроСтимул и Гуми-30 в фазу колошения и составляло 37,3%, превысив контроль-

ный вариант на 2,9%. Однако не было выявлено положительное влияние препаратов на качество клейковины. На всех вариантах клейковина была отнесена ко 2-й группе качества, характеризующейся как удовлетворительно слабая.

Отмечено положительное влияние препаратов на выравненность зерна озимой пшеницы Пионерская 32. Увеличение данного показателя, относительно контроля составляло от 0,8 до 3,4% (табл. 5).

Наибольшая в опыте величина выравненности зерна получена на варианте с некорневым внесением в фазу колошения удобрения на основе гуминовых кислот Гуми-30 и его совместного внесения с регулятором роста АгроСтимул. Величина выравненности зерна на этих вариантах в среднем за два года составляла 89,4% при 86,0% на контрольном варианте.

При некорневом внесении препаратов отмечено положительное влияние изучаемых факторов на массу зерна озимой пшеницы Пионерская 32, величина которой изменялась по вариантам от 767 до 783 г/л (табл. 5). Наибольшее увеличение массы зерна в среднем за два года наблюдалось при некорневом внесении смеси регулятора роста АгроСтимул и удобрения на основе гуминовых кислот Гуми-30. Оно составляло 16 г/л при 766 г/л на контрольном варианте.

**Выводы.** Для увеличения урожайности и качества зерна озимой пшеницы сорта Пионерская 32 при возделывании её на чернозёме южном Оренбургского Предуралья рекомендуется использовать некорневое внесение в фазу колошения смеси регулятора роста растений АгроСтимул (80 мл/га) и удобрения на основе гуминовых кислот Гуми-30

### 3. Урожайность озимой пшеницы Пионерская 32 при некорневом внесении регуляторов роста и Гуми 30

Вариант применения регуляторов роста, Гуми-30, их смеси	Урожайность, ц/га			Отклонение от контроля, среднее за 2017–2018 гг.	
	год		среднее за 2017–2018 гг.	ц/га	%
	2017	2018			
Срок внесения (фактор В) – колошение					
Контроль (вода)	38,3	26,5	32,4	–	–
АгроСтимул	43,7	27,5	35,6	3,2	9,9
Мивал-Агро	44,0	27,7	35,9	3,5	10,8
Гуми-30	43,3	28,3	35,8	3,4	10,5
АгроСтимул + Гуми-30	41,6	31,2	36,4	4,0	12,3
Мивал-Агро + Гуми-30	42,0	30,4	36,2	3,8	11,7
Срок внесения (фактор В) – молочная спелость					
Контроль (вода)	38,1	26,8	32,5	–	–
АгроСтимул	41,3	28,8	35,1	2,6	8,0
Мивал-Агро	42,9	28,7	35,8	3,3	10,2
Гуми-30	42,2	27,8	35,0	2,5	7,7
АгроСтимул + Гуми-30	41,3	28,5	34,9	2,4	7,4
Мивал-Агро + Гуми-30	40,3	27,9	34,1	1,6	4,9
Оценка существенности главных эффектов					
НСР <sub>05</sub> для фактора А	2,6	1,6	–	–	–
НСР <sub>05</sub> для фактора В	F <sub>φ</sub> < F <sub>05</sub>	F <sub>φ</sub> < F <sub>05</sub>	–	–	–
Оценка существенности частных различий					
НСР <sub>05</sub>	3,7	2,3	–	–	–
S <sub>x</sub> , %	2,86	2,61	–	–	–

4. Содержание клейковины в зерне озимой пшеницы сорта Пионерская 32 и её качество при некорневом внесении регуляторов роста и Гуми-30

Вариант применения регуляторов роста, Гуми-30, их смеси	Содержание клейковины в зерне, %				ИДК-1, ед. прибора по годам исследования	
	год		среднее	отклонение от контроля, %	2017	2018
	2017	2018				
Срок внесения – колошение						
Контроль (вода)	32,0	36,7	34,4	–	95	85
АгроСтимул	33,9	39,2	36,6	2,2	90	85
Мивал-Агро	33,5	40,0	36,8	2,4	79	95
Гуми-30	33,6	36,9	35,3	0,9	86	90
АгроСтимул + Гуми-30	36,1	38,4	37,3	2,9	84	90
Мивал-Агро + Гуми-30	34,7	38,2	36,5	2,1	87	85
Срок внесения – молочная спелость						
Контроль (вода)	31,9	36,5	34,2	–	95	85
АгроСтимул	33,8	36,0	34,9	0,7	86	80
Мивал-Агро	32,0	36,6	34,3	0,1	80	80
Гуми-30	33,9	36,8	35,3	1,1	85	85
АгроСтимул + Гуми-30	34,6	36,6	35,6	1,4	85	90
Мивал-Агро + Гуми-30	35,4	36,2	35,8	1,6	79	85

5. Выравненность и натура зерна озимой пшеницы Пионерская 32 при некорневом внесении регуляторов роста и Гуми-30

Вариант применения регуляторов роста, Гуми-30, их смеси	Выравненность зерна, %			Натура зерна, г/л		
	год					
	2017	2018	среднее	2017	2018	среднее
Срок внесения – колошение						
Контроль (вода)	93,9	78,1	86,0	801	732	767
АгроСтимул	95,6	77,9	86,8	810	739	775
Мивал-Агро	96,5	79,5	88,0	810	740	775
Гуми-30	96,5	82,2	89,4	812	747	780
АгроСтимул + Гуми-30	97,0	81,8	89,4	812	747	780
Мивал-Агро + Гуми-30	95,5	80,7	88,1	806	748	777
Срок внесения – молочная спелость						
Контроль (вода)	93,9	78,4	86,2	800	732	766
АгроСтимул	96,1	82,2	89,2	805	747	776
Мивал-Агро	94,8	82,3	88,6	809	744	777
Гуми-30	96,0	81,6	88,8	811	744	778
АгроСтимул + Гуми-30	95,7	82,4	89,1	811	755	783
Мивал-Агро + Гуми-30	95,9	82,0	89,0	808	750	779

(0,2 кг/га). Этот вариант в среднем за два года обеспечил наибольшую урожайность и содержание клейковины в зерне, превысившие контрольный вариант соответственно на 4,0 ц с 1 га и 2,9%.

### 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., Кашеев А.В., Сапрыкин Н.П. Способы возделывания сои на чернозёмах южных Оренбургского Предуралья // Успехи современного естествознания. 2016. № 6. С. 64–68.
3. Кислов А.В., Васильев И.В., Демченко П.В. Экономическая эффективность ресурсосберегающих технологий возделывания гречихи в степной зоне Южного Урала // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013. № 1 (39). С. 28–30.
4. Сиротина Е.А., Титова Э.В., Емельянова С.С. Повышение урожайности пшеницы при применении гуминовых стимуляторов роста растений // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. ст. III Междунар. науч.-практич. конф. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. Кн. 1. С. 572–576.
5. Кравец А.В., Касимова В. Физиологическая активность и эффективность применения гуминового препарата из торфа на пшенице // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. ст. III Междунар. науч.-практич. конф. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. Кн. 1. С. 326–329.
6. Вакуленко В.В., Шаповал О.А. Регуляторы роста растений в сельскохозяйственном производстве // Плодородие. 2010. № 2. С. 23–24.
7. Воскобулова Н.И., Верещагина А.С., Неверов А.А. Влияние регуляторов роста на посевные качества семян и ростовые процессы кукурузы // Вестник мясного скотоводства. 2016. № 2 (94). С. 108–111.
8. Ярцев Г.Ф., Байкасенев Р.К., Пряхина Ю.Ю. Урожайность и качество зерна яровой мягкой пшеницы в зависимости от некорневого внесения жидких удобрений и регулятора роста на южных чернозёмах Оренбургского Предуралья // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 1 (69). С. 31–33.
9. 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.
10. Воскобулова Н.И., Новикова А.А. Использование регуляторов роста и десикантов в семеноводстве сахарного сорго // Вестник мясного скотоводства. 2013. № 2 (80). С. 126–130.
11. Лухменёв В.П. Регуляторы роста и иммуностимуляторы неспецифического антистрессового действия на яровой пшенице // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2004. № 4. С. 18.