

УДК 631.8:633.1

*Эффективность применения гуминовых препаратов
на зерновых культурах в Северном Зауралье*

Федотова Ольга Владимировна, Грехова Ираида Владимировна

Аннотация:

Некорневые обработки гуминовыми препаратами Росток и НОР положительно влияли на структуру урожая зерновых культур, увеличивая число продуктивных стеблей, озерненность и массу зерна колоса. Существенно повышалась урожайность пшеницы и овса на 3-11 ц/га, а увеличение кратности обработок существенного влияния не оказало. В зерне яровой пшеницы сорт Новосибирская 31 содержание клейковины при применении гуминовых препаратов повысилось на 2,1-4,8%. В фазу цветения некорневая обработка снижала озерненность колоса и массовую долю клейковины по сравнению с обработкой в фазу молочной спелости. Существенных различий между гуминовыми препаратами Росток и НОР не установлено.

Ключевые слова: гуминовые препараты, препарат Росток, препарат НОР, структура урожая, урожайность, яровая пшеница, овёс.

The efficacy of humic products on cereal crops in Northern Urals

Fedotova Olga Vladimirovna, Grekhova Iraida Vladimirovna

Abstract:

Foliar treatment by humate preparations Rostok and NOR positive effect on the structure of cereal crops, increasing the number of productive stems and grain number in ear and grain weight of the ear. Significantly increased the yield of wheat and oats for 3-11 kg/ha, and the increase in number of treatment significant impact has not had. In the grain of spring wheat variety Novosibirskaya 31 gluten content in the application of humic substances increased by 2,1 and 4,8%. In the flowering stage foliar treatment reduced ear grain content and mass fraction of gluten in comparison with the processing in the milk stage. Significant differences between humic preparations Rostok and NOR is not installed.

Keywords: humic preparations, preparation Rostok, preparation NOR, crop structure, yield, spring wheat, oats.

Введение. Из-за высокого влияния стресс-факторов как природного, так и антропогенного характера на рост и развитие сельскохозяйственных культур, требуется усовершенствование технологий их возделывания. В последние годы

в растениеводстве широкое применение находят регуляторы роста и развития растений. При их применении повышается урожайность, устойчивость растений к стрессам, улучшается качество продукции и снижается её себестоимость. Таким универсальным регулятором-адаптогеном является гуминовый препарат Росток, который производится в НПЦ «Эврика» ГАУ Северного Зауралья. Технология его запатентована [4]. Препарат зарегистрирован как агрохимикат, но по сути это регулятор-адаптоген, в его составе – гуминовые кислоты, выделяемые из низинного торфа, предназначен для предпосевной обработки семян, некорневой и корневой подкормки в период вегетации.

Одним из наиболее важных факторов отличия технологии препарата Росток является то, что он готовится из геля, полученного осаждением гуминовых кислот серной кислотой, удаляется не только твердый осадок, но и надосадочный раствор при осаждении. Это, во-первых, позволяет получать препарат со стабильным составом. Во-вторых, при применении препарата не забиваются форсунки опрыскивателей. Росток эффективно действует на мембранную проницаемость клеток и окислительно-восстановительные процессы в системе: фермент-субстрат. Активизирует синтез белка и углеводный обмен. Повышает энергию прорастания семян, корнеобразование, рост и развитие надземной части, ускоряет прохождение фенологических фаз (в т.ч. созревание), увеличивает урожайность и улучшает качество продукции, активно влияя на белковый обмен растений (на содержание клейковины в зерне), повышает коэффициент использования внесенных удобрений, ограничивает поступление токсикантов в растение, повышает устойчивость к болезням и неблагоприятным условиям среды.

Положительное влияние предпосевной обработки семян и некорневой обработки в фазу кущения препаратом Росток на рост и развитие растений доказано многочисленными лабораторными, полевыми и производственными опытами [1—3]. Необходимо установить влияние увеличения кратности некорневых обработок на продуктивность зерновых культур.

При производстве препарата надосадочный раствор после осаждения гуминовой кислоты удаляется в канализацию. Предыдущим опытом [5] установлено, что он также является регулятором роста и развития растений, но в меньшей степени, чем Росток. Для повышения эффективности действия в надосадочный раствор (препарат НОР) ввели дополнительные компоненты и возникла необходимость в проведении исследований по установлению степени влияния его нового состава на продуктивность зерновых культур.

Цель исследований : изучение эффективности применения некорневых обработок гуминовыми регуляторами на развитие растений и урожайность зерновых культур в Северном Зауралье.

Методика исследований. Опыты по действию некорневых обработок гуминовыми препаратами Росток и НОР (надосадочный раствор при осаждении

гуминовой кислоты в производстве препарата Росток) на пшеницу и овёс проводились на производственных посевах учебно-опытного хозяйства.

Схема первого опыта (2008—2010 гг.) на яровой пшенице сорт Новосибирская-15:

1. сухой контроль
2. влажный контроль
3. Росток (2 обработки)
3. Росток (3 обработки).

Первая некорневая обработка растений яровой пшеницы проведена в фазу кущения перед химической прополкой, вторая обработка – в фазу колошения, третья – в фазу цветения.

Схема второго опыта (2008-2010 гг.) на овсе сорт Талисман:

1. сухой контроль
2. влажный контроль (однократная обработка)
3. влажный контроль (двукратная обработка)
4. Препарат НОР (однократная обработка)
5. Препарат НОР (двукратная обработка)
6. Препарат Росток (однократная обработка)
7. Препарат Росток (двукратная обработка).

Первая некорневая обработка растений овса проведена в фазу кущения перед химической прополкой, вторая обработка – в фазу выметывания соцветия.

В третьем опыте изучались препарат Росток и препарат НОР с введенными в его состав компонентами: мочевиной и двойным суперфосфатом. Фон – некорневая обработка растений яровой пшеницы сорт Новосибирская 31 баковой смесью гербицида Пума Плюс с препаратом Росток в фазу кущения.

Схема третьего опыта (2012, 2013, 2015 гг.) на яровой пшенице сорт Новосибирская-31:

1. сухой контроль
2. влажный контроль
3. гербицид+Росток (фон) (фаза кущения)
4. фон+Росток (фаза цветения)
5. фон+Росток (фаза молочная спелость)
6. фон+НОР₁ (фаза цветения)
7. фон+НОР₁ (фаза молочная спелость)
8. фон+НОР₂ (НОР₁+мочевина) (фаза цветения)
9. фон+НОР₂ (НОР₁+мочевина) (фаза молочная спелость)
10. фон+НОР₃ (НОР₁+2-й суперфосфат) (фаза цветения)
11. фон+НОР₃ (НОР₁+2-й суперфосфат) (фаза молочная спелость)
12. фон+НОР₄ (НОР₂+2-й суперфосфат) (фаза цветения)
13. фон+НОР₄ (НОР₂+2-й суперфосфат) (фаза молочная спелость).

Во всех опытах опрыскивали растения яровой пшеницы и овса растворами препаратов 0,001% концентрации из расчета 200 л/га. Опыты закладывались в

трёхкратной повторности. Учёт урожая – сноповой в четырёхкратной повторности. Содержание клейковины в зерне определяли в лаборатории качества продукции растениеводства ГАУ Северного Зауралья по ГОСТ 13586.1-68.

Результаты исследований. В первом опыте применение гуминового препарата Росток положительно повлияло на все показатели структуры урожая яровой пшеницы сорт Новосибирская 15 (табл. 1). По числу продуктивных стеблей 2-кратная обработка превышала сухой и влажный контроль на 21,0 и 16,5%, 3-кратная – на 21,6 и 17,2% соответственно. По остальным элементам структуры урожайности разница между вариантами незначительна. Некорневые обработки регулятором повышали число и массу зёрен в колосе.

Таблица 1 – Влияние применения препарата Росток на структуру урожая яровой пшеницы сорт Новосибирская 15 (2008–2010 гг.)

Варианты	Число продуктивных стеблей, шт./м ²	Длина растений, см	Число колосков в колосе, шт.	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерен в колосе, г
Сухой контроль	147,5	82,1	13,3	26,5	0,9
Влажный контроль	153,1	83,2	13,4	27,8	0,9
Росток (2 обр-ки)	178,4	84,0	13,4	28,2	1,0
Росток (3 обр-ки)	179,4	83,3	13,3	28,8	1,0
НСР ₀₅	25,0	4,1	0,9	3,9	0,2

В среднем за три года некорневые обработки гуминовым препаратом Росток существенно повышали урожайность яровой пшеницы сорт Новосибирская-15 на 7 (24,1%) и 6 ц/га (20,0%) по сравнению с сухим и влажным контролем соответственно (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние некорневых обработок препаратом Росток на урожайность яровой пшеницы сорт Новосибирская 15, т/га

Варианты	Урожайность, т/га			
	2008 г.	2009 г.	2010 г.	Средняя
Сухой контроль	1,8	3,4	3,6	2,9
Влажный контроль	2,0	3,4	3,5	3,0
Росток (2 обработки)	2,5	4,1	4,3	3,6
Росток (3 обработки)	2,7	4,0	4,2	3,6
НСР ₀₅	0,2	0,1	0,2	0,2

Применение гуминовых препаратов положительно влияло на структуру урожая овса. Число продуктивных стеблей растений при однократной и двукратной обработках препаратом Росток на 19,4 и 32,7% больше по сравнению с сухим контролем (табл. 3). Однократная и двукратная обработки препаратом НОР превышали сухой контроль на 38,2 и 28,5% соответственно.

Таблица 3 – Влияние обработок гуминовыми препаратами на число продуктивных стеблей овса сорт Талисман (2008-2010 гг.)

Варианты	Кратность некорневых обработок	Число продуктивных стеблей, шт./м ²
Сухой контроль		440,0
Влажный контроль	однократная	448,8
	двукратная	445,2
Росток	однократная	525,2
	двукратная	584,0
НОР	однократная	608,0
	двукратная	565,2
НСР ₀₅		24,5

На овсе однократная и двукратная обработка водой не оказала влияния на урожайность (табл. 4). Однократная некорневая обработка гуминовыми препаратами по сравнению с сухим и влажным контролем существенно повысила урожайность овса: препаратом НОР на 11,3 и 10,7%, препаратом Росток – на 26,7 и 26,0% соответственно. Увеличение количества обработок препаратами НОР и Росток существенного влияния на урожайность овса сорта Талисман не оказало.

Таблица 4 – Влияние некорневых обработок гуминовыми регуляторами на урожайность овса сорт Талисман, т/га

Варианты	Кратность некорневых обработок	Урожайность, т/га			
		2008 г.	2009 г.	2010 г.	средняя
Сухой контроль		3,80	4,02	4,36	3,96
Влажный контроль	однократная	4,04	4,13	4,40	3,92
	двукратная	4,08	4,16	4,52	3,90
Росток	однократная	4,70	4,85	5,49	5,01
	двукратная	4,51	4,73	4,87	4,70
НОР	однократная	4,57	4,60	4,79	4,65
	двукратная	4,58	4,69	4,87	4,71
НСР ₀₅		1,00	1,00	1,03	1,02

В третьем опыте некорневые обработки во все фазы развития яровой пшеницы сорт Новосибирская-31 положительно повлияли на показатели структуры урожая (табл. 5). Но нужно отметить, что в фазу цветения показатели длина колоса и озерённость ниже, чем в фазу молочной спелости.

Таблица 5 – Влияние некорневых обработок гуминовыми препаратами на структуру урожая яровой пшеницы Новосибирская 31 (в среднем за 2012, 2013, 2015 гг.)

Варианты	Длина колоса, см	Число колосков, шт.	Озернёность колоса, шт.	Масса зёрен в колосе, г	Масса 1000 зёрен, г
Сухой контроль	85	15	29	1,1	35,3
Влажный контроль	86	15	29	1,1	35,4
Росток (кущение) (фон)	89	16	32	1,2	36,7
Фон+Росток (цветение)	92	16	31	1,2	36,8
Фон+Росток (молочная спелость)	93	16	31	1,3	37,5
Фон+НОР ₁ (цветение)	91	16	32	1,3	36,6
Фон+НОР ₁ (молочная спелость)	104	16	32	1,2	36,1
Фон+НОР ₂ (цветение)	92	16	21	1,4	36,9
Фон+НОР ₂ (молочная спелость)	96	17	34	1,4	36,7
Фон+НОР ₃ (цветение)	91	16	31	1,3	36,0
Фон+НОР ₃ (молочная спелость)	93	16	32	1,3	36,0
Фон+НОР ₄ (цветение)	94	17	34	1,4	38,4
Фон+НОР ₄ (молочная спелость)	93	15	32	1,4	37,8
<i>HCP₀₅</i>	<i>3,0</i>	<i>0,8</i>	<i>2,5</i>	<i>0,1</i>	<i>0,5</i>

Урожайность яровой пшеницы в среднем за три года исследований повышалась от 3 до 8,5 ц/га от действия некорневых обработок гуминовыми препаратами по сравнению с влажным контролем (табл. 6). Прибавка урожайности при обработке препаратом Росток в фазу кушения выше, чем в фазу цветения на 4 ц/га. Препараты НОР₁ и НОР₃ – прибавка преобладала в фазу цветения, НОР₂ и НОР₄ – в фазу молочной спелости. Существенных различий между гуминовыми препаратами не установлено.

Кроме повышения урожайности гуминовые препараты повлияли и на качество зерна. Содержание клейковины в зерне яровой пшеницы повысилось на 2,1—4,8% по сравнению с влажным контролем (табл. 6). При некорневой обработке препаратами в фазу цветения массовая доля клейковины, так же, как и озернёность колоса, ниже по сравнению с обработкой в фазу молочной спелости.

Таблица 6 – Влияние некорневых обработок гуминовыми препаратами на продуктивность яровой пшеницы (в среднем за 2012, 2013, 2015 гг.)

Варианты	Урожайность, ц/га	Массовая доля клейковины, %
Сухой контроль	36,9	25,0
Влажный контроль	37,3	26,6
Росток (кущение) (фон)	44,3	29,6
Фон+Росток (цветение)	40,3	30,5
Фон+Росток (молочная спелость)	43,7	32,0
Фон+НОР ₁ (цветение)	45,5	29,9

Фон+НОР ₁ (молочная спелость)	43,5	30,9
Фон+НОР ₂ (цветение)	43,9	29,4
Фон+НОР ₂ (молочная спелость)	45,8	31,0
Фон+НОР ₃ (цветение)	45,0	30,0
Фон+НОР ₃ (молочная спелость)	44,2	30,4
Фон+НОР ₄ (цветение)	42,5	29,3
Фон+НОР ₄ (молочная спелость)	44,7	30,1
НСР ₀₅	2,4	3,0

Выводы:

1. Некорневые обработки гуминовыми препаратами Росток и НОР положительно влияли на структуру урожая зерновых культур. Существенно повышалась урожайность пшеницы и овса, а увеличение кратности некорневых обработок достоверного влияния не оказало.
2. В среднем за три года исследований при применении гуминовых препаратов урожайность зерна яровой пшеницы сортов Новосибирская-15 и Новосибирская-31 по сравнению с контролем увеличилась на 6—7 и 3—9 ц/га соответственно, овса сорт Талисман – на 7—11 ц/га.
3. В зерне яровой пшеницы сорт Новосибирская-31 содержание клейковины при применении гуминовых препаратов повысилось на 2,1—4,8%. Наибольшая прибавка получена при двукратной обработке (в фазы кущения и молочной спелости).
4. В фазу цветения некорневая обработка снижала озернённость колоса и массовую долю клейковины по сравнению с обработкой в фазу молочной спелости.
5. Существенных различий между гуминовыми препаратами Росток и НОР (отдельно и в сочетании с новыми компонентами) не установлено. На яровой пшенице некорневые обработки гуминовыми препаратами можно проводить в любые фазы развития, но эффект выше при применении в фазы кущения и молочной спелости.

Список литературы

1. Грехова И.В. Гуминовый препарат из низинного торфа // Теоретическая и прикладная экология. 2015. № 1. – С. 85—88.
2. Грехова И.В., Комиссаров И.Д., Скуратович Л.В. Эффективность препарата Росток // Торф и бизнес. 2007. № 3 (9). – С. 19-22.
3. Грехова И.В., Матвеева Н.В. Реакция яровой пшеницы на применение регуляторов и микроудобрения при протравливании семян // Аграрный вестник Урала. 2014. № 1(119). – С. 6—8.
4. Комиссаров И.Д., Грехова И.В., Михеев М.Ю., Гордеева А.И., Стрельцова И.Н., Уступалова В.А. Способ получения гуминового биостимулятора / Патент на изобретение № 2228921, 20.05. 2004 г.

5. Скуратович Л.В., Грехова И.В. Применение гуминовых препаратов на поздних фазах развития яровой пшеницы // Торф и бизнес. 2007. № 3 (9). – С. 17—19.

Spisok literatury

1. Grekhova I.V. Humic preparation of lowland peat / I.V. Grekhova // Theoretical and applied ecology. – 2015. – № 1. – P. 85-88.
2. Grekhova I.V. Efficacy Rostock / I.V. Grekhova, I.D. Komissarov, L.V. Skuratovich // Peat and business. – 2007. – № 3 (9). – P. 19-22.
3. Grekhova I.V. Reaction of spring wheat to the application of regulators and microfertilizers in seed dressings / I.V. Grekhova, N.V. Matveeva // Agrarian Bulletin of the Urals. – 2014. – № 1(119). – P. 6-8.
4. Komissarov I.D., Grekhova, I.V., Mikheev M.Yu., Gordeeva A.I., Streltsova I. N., Ustupalova V.A. Method of obtaining of humic biostimulant / Patent for the invention № 2228921, 20.05.2004 g.
5. Skuratowicz L.V. Application of humic substances in the later phases of development of spring wheat / L.V. Skuratovich, I.V. Grekhova // Peat and business. – 2007. – № 3 (9). – P. 17-19.