УДК 631.8:633.1:633.49

DOI: 10.31563/1684-7628-2018-48-4-18-22

И.В. Грехова, А.В. Куртова, О.В. Федотова

РЕАКЦИЯ КУЛЬТУР НА ПРИМЕНЕНИЕ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ

Ключевые слова: яровая пшеница; картофель; гуминовые препараты; препарат Росток; некорневая обработка; обработка клубней.

Введение. Повысить урожайность сельскохозяйственных культур и улучшить качество продукции можно с помощью регуляторов роста и развития растений. К природным регуляторам относятся гуминовые препараты. Они изменяют ход всех физиолого-биохимических процессов растений (фотосинтез, дыхание, углеводный и белковый обмен, транспирация, интенсивность минерального питания), морфогенез и темп прохождения фенологических фаз. Кроме того, обладают антистрессовыми и антимуtagenными свойствами [1]. Наиболее высокий эффект от препаратов наблюдается при отклонении от оптимального хотя бы одного из факторов роста и развития растений [2]. Гуминовые препараты устраняют отрицательное воздействие неблагоприятных для развития растений факторов, нормализуя процессы внутриклеточного метаболизма. В ГАУ Северного Зауралья запатентован способ получения гуминового препарата из низинного торфа [3]. На основе разработанной технологии выпускается гуминовый препарат Росток. 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 [4–5]. Необходимо установить влияние увеличения кратности некорневых обработок на продуктивность зерновых культур. В северной лесостепи Тюменской области исследованиями [6–7] установлена разная реакция сортов картофеля на способ применения регулятора, что подтолкнуло к испытанию действия препарата на других сортах. Надосадочный раствор, содержа-

щий фульвокислоты, при производстве препарата Росток после осаждения гуминовой кислоты удаляется в канализацию. В полевом опыте [8] на яровой пшенице установлено, что он является регулятором роста и развития растений в меньшей степени, чем Росток. Для увеличения его действия в надосадочный раствор (препарат НОР) ввели дополнительные компоненты, и возникла необходимость в проведении исследований по установлению степени влияния его нового состава на продуктивность яровой пшеницы.

Цель исследования – изучение реакции яровой пшеницы и сортов картофеля на применение гуминовых препаратов.

Материалы и методы исследований. Опыты по действию некорневых обработок гуминовыми препаратами Росток и НОР на яровую пшеницу проводились на производственных посевах учебно-опытного хозяйства. Почва – чернозем выщелоченный. В первом опыте (2008–2010 гг.) на яровой пшенице сорт Новосибирская-15 изучали действие двукратной и трехкратной обработок препаратом Росток. Первая обработка проведена в фазу кущения, вторая – в фазу колошения, третья – в фазу цветения. Во втором опыте (2012–2013, 2015 гг.) в фазы цветения и молочной спелости яровой пшеницы сорт Новосибирская-31 испытывали препараты Росток и НОР с введенными в их состав компонентами: в НОР₁ добавлена мочевины, НОР₂ – двойной суперфосфат, НОР₃ – мочевины и двойной суперфосфат. Фон – некорневая обработка растений яровой пшеницы баковой смесью гербицида Пума Плюс с препаратом Росток в фазу кущения.

В опытах опрыскивали растения яровой пшеницы растворами препаратов 0,001 % концентрации из расчета 200 л/га. Опыты закладывались в трёхкратной повторности, площадь делянки 90 м². Учёт урожая – сноповый в четырёхкратной повторности.

На протяжении трех лет (2014–2016 гг.) изучали влияние препарата Росток на урожайность картофеля разных групп спелости: раннеспелый сорт – Каменский; среднеранние сорта – Ирбитский, Лина, Сафо и Тулеевский; среднеспелые сорта – Накра и Чудесник. Клубни картофеля замачивали в воде (контроль) и 0,002 % растворе препарата Росток в течение 30 минут. При некорневой обработке в фазу бутонизации в раствор инсектицида Престиж Хамелеон (1 мл/10 л) добавляли препарат Росток (20 мл на 10 л, 0,002 % раствор). Расход рабочего раствора 300 л/га. Площадь делянки 25 м², учетная – 20 м², повторность 3-кратная, размещение делянок систематическое. Почва – серая лесная тяжелосуглинистая. Предшественник – картофель. Удобрение – навозно-соломистый компост в дозе 150 т/га внесен в 2013 г. под зяблевую вспашку на глубину 20–22 см. Подготовка поля: зяблевая вспашка плугом ПН-3–35 на глубину 20–22 см, боронование БНД-1,7, нарезка гребней КРН-4,2. Для посадки отбирали клубни по поперечному диаметру более 35 мм. Посадка вручную, глубина заделки клубней 6–8 см, схема посадки 30 × 70 см. Всходы сорняков уничтожали культивацией междурядий КОН-2 и ручной прополкой.

Структуру урожая определяли по Методике государственного испытания (1983). Содержание клейковины в зерне определяли по ГОСТ 13586.1-68, в клубнях картофеля содержание сухого вещества по ГОСТ Р52838-2007, крахмала – по ГОСТ 7194-81. Дисперсионный анализ выполнили по Б.А. Доспехову (1985), определение средних значений НСР₀₅ – по В.И. Короневскому (1985).

Результаты исследования. Применение гуминового препарата Росток в первом опыте положительно повлияло на число продуктивных стеблей яровой пшеницы: 2-кратная обработка превышала сухой и влажный контроль на 21 и 16 %, 3-кратная – на 22 и 17 % соответственно (таблица 1). Озерненность колоса и масса зерна в колосе выше контролей, но разница между вариантами незначительна. В среднем за три года некорневые обработки гуминовым препаратом Росток существенно повышали урожайность яровой пшеницы са Новосибирская-15 на 7 (24 %) и 6 ц/га (20 %) по сравнению с сухим и влажным контролем соответственно. Третья обработка не повлияла на урожайность, прибавка одинаковая с двукратной обработкой. Во втором опыте некорневые обработки во все фазы развития яровой пшеницы положительно повлияли на показатели структуры урожая (таблица 2). Но нужно отметить, что в фазу цветения озерненность колоса ниже, чем в фазу молочной спелости.

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

Вариант	Число продуктивных стеблей, шт./м ²	Озерненность колоса, шт.	Масса зерен в колосе, г	Урожайность, т/га
Сухой контроль	147,5	26,5	0,9	2,9
Влажный контроль	153,1	27,8	0,9	3,0
Росток (2 обработки)	178,4	28,2	1,0	3,6
Росток (3 обработки)	179,4	28,8	1,0	3,6
НСР ₀₅	25,0	3,9	0,2	0,2

Таблица 2 Влияние некорневых обработок гуминовыми препаратами на структуру урожая яровой пшеницы сорт Новосибирская-31 (2012–2013, 2015 гг.)

Вариант	Обработка в фазу	Озерненность колоса, шт.	Масса зёрен в колосе, г	Масса 1000 зёрен, г
Сухой контроль		29	1,1	35,3
Влажный контроль		29	1,1	35,4
Росток (фон)	кущение	32	1,2	36,7
Фон + Росток	цветение	31	1,2	36,8
	молочная спелость	31	1,3	37,5
Фон + НОР	цветение	32	1,3	36,6
	молочная спелость	32	1,2	36,1
Фон + НОР ₁	цветение	21	1,4	36,9
	молочная спелость	34	1,4	36,7
Фон + НОР ₂	цветение	31	1,3	36,0
	молочная спелость	32	1,3	36,0
Фон + НОР ₃	цветение	34	1,4	38,4
	молочная спелость	32	1,4	37,8
НСР ₀₅		2,5	0,1	0,5

В среднем за три года исследований урожайность яровой пшеницы повышалась от 3 до 8,5 ц/га от действия некорневых обработок гуминовыми препаратами по сравнению с влажным контролем (таблица 3). При обработке препаратом Росток прибавка урожайности в фазу кущения выше, чем в фазу цветения на 4 ц/га. Применение препаратов НОР и НОР₂ – прибавка преобладала в фазу цветения, НОР₁ и НОР₃ – в фазу молочной спелости. Существенных различий между гуминовыми препаратами не установлено. В зерне яровой пшеницы содержание клейковины повысилось на 2,1–4,8 % в сравнении с влажным контролем. При некорневой обработке препаратами в фазу цветения массовая доля клейковины, так же, как и озерненность колоса, ниже по сравнению с обработкой в фазу

молочной спелости. Продуктивность картофеля формируется из количества клубней в гнезде и массы одного клубня. Проявление данных структурных элементов урожайности зависит от особенностей сорта и условий выращивания. Сорта Каменский, Лина и Сафо отреагировали на замачивание клубней в растворе препарата Росток увеличением количества товарных клубней в среднем за три года на 11, 24 и 25 % соответственно. Некорневая обработка растений картофеля этих сортов повысила массу товарного клубня на 13–34 %. Увеличение урожайности составило при обработке препаратом Росток клубней, растений и двойного применения: сорт Каменский – 32, 16 и 21 %; сорт Лина – 23, 22 и 19 %; сорт Сафо – 17, 46 и 54 % соответственно (таблица 4).

Таблица 3 Влияние некорневых обработок гуминовыми препаратами на продуктивность яровой пшеницы сорт Новосибирская-31

Вариант	Обработка в фазу	Урожайность, т/га	Массовая доля клейковины, %
Сухой контроль		3,7	25,0
Влажный контроль		3,7	26,6
Росток (фон)	кущение	4,4	29,6
Фон + Росток	цветение	4,0	30,5
	молочная спелость	4,4	32,0
Фон + НОР	цветение	4,6	29,9
	молочная спелость	4,4	30,9
Фон + НОР ₁	цветение	4,4	29,4
	молочная спелость	4,6	31,0
Фон + НОР ₂	цветение	4,5	30,0
	молочная спелость	4,4	30,4
Фон + НОР ₃	цветение	4,2	29,3
	молочная спелость	4,5	30,1
НСР ₀₅		0,24	3,0

Таблица 4 Влияние препарата Росток на картофель (2014–2016 гг.)

Вариант обработки		Урожайность, т/га	Содержание, %	
клубни	растения		сухого вещества	крахмала
Сорт Каменский				
Вода	Инсектицид	38,2	18,6	10,9
Росток	Инсектицид	50,5	24,1	11,7
Вода	Инсектицид + Росток	44,3	30,0	15,4
Росток	Инсектицид + Росток	46,1	30,7	18,7
Сорт Лина				
Вода	Инсектицид	43,0	21,0	15,2
Росток	Инсектицид	52,7	27,3	16,3
Вода	Инсектицид + Росток	52,4	25,2	18,2
Росток	Инсектицид + Росток	51,3	25,9	18,4
Сорт Сафо				
Вода	Инсектицид	46,0	20,2	14,3
Росток	Инсектицид	53,7	27,9	18,4
Вода	Инсектицид + Росток	67,0	25,1	18,6
Росток	Инсектицид + Росток	71,0	22,3	17,6
НСР ₀₅	—	1,59	—	—

Сорт Каменский оказался более отзывчив на обработку клубней, сорт Сафо – на обработку растений, сорт Лина в равной степени реагировал на предпосадочную обработку клубней и некорневую обработку растений.

Все способы применения препарата Росток повышали содержание сухого вещества в клубнях картофеля: сорт Каменский – на 30–65 %,

сорт Лина – на 20–30 %, сорт Сафо – на 10–38 %. Также Росток способствовал и увеличению содержания крахмала в клубнях картофеля: сорт Каменский – 7–72 %; сорт Лина – 7–26 %; сорт Сафо – от 23–30 %. В большей степени на содержание крахмала в клубнях картофеля повлияла некорневая обработка растений. Некорневая обработка баковой смесью инсектицида с Ростком

обеспечила прибавку количества товарных клубней: сорт Ирбитский – 45 %, Тулеевский – 32 %, Накра – 7 %, Чудесник – 46 %. Масса товарного клубня увеличилась на 19–40 %. В сред-

нем за три года урожайность повысилась у сорта Ирбитский – на 80 %, Тулеевский – на 63 %, Накра – на 43 %, Чудесник – на 57 % (таблица 5).

Таблица 5 Влияние некорневой обработки на урожайность и качество клубней картофеля (2014–2016 гг.)

Вариант	Урожайность, т/га	Содержание, %	
		сухого вещества	крахмала
Сорт Ирбитский			
Инсектицид	33,8	22,8	19,4
Инсектицид + Росток	61,0	26,5	20,2
Сорт Тулеевский			
Инсектицид	42,0	22,4	15,9
Инсектицид + Росток	68,6	25,9	22,2
Сорт Накра			
Инсектицид	33,8	26,0	15,7
Инсектицид + Росток	48,3	29,6	18,0
Сорт Чудесник			
Инсектицид	18,3	20,5	16,0
Инсектицид + Росток	28,7	23,2	19,6
НСР ₀₅	8,79	—	—

Некорневое опрыскивание растений картофеля препаратом Росток в баковой смеси с инсектицидом повышало содержание сухого вещества в клубнях картофеля в среднем за три года у сортов Ирбитский, Тулеевский, Накра и Чудесник на 16, 15, 14 и 13 % соответственно. Сорта, на которых применялась только некорневая обработка, отреагировали на препарат Росток увеличением крахмала в клубнях картофеля: сорт Ирбитский – на 4 %, Тулеевский – на 40 %, Накра – на 15 %, Чудесник – на 23 %.

Выводы. 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. Третья некорневая обработка достоверного влияния на урожайность не оказала. В зерне яровой пшеницы сорт Новосибирская-31 содержание клейковины при применении гуминовых препаратов повысилось на 2–5 %. Наибольшая прибавка получена при двукратной обработке (в фазы кущения и молочной спелости). В фазу цветения некорневая обработка снижала озернёность колоса и массовую долю клейковины по сравнению с обработкой в фазу молочной спелости. Между гуминовыми препаратами Росток и НОР (отдельно и в соче-

тании с новыми компонентами) существенных различий не установлено. На яровой пшенице некорневые обработки гуминовыми препаратами можно проводить в любые фазы развития, но эффект в фазу цветения ниже. Сорта картофеля Каменский, Лина и Сафо отреагировали на предпосадочную обработку клубней препаратом Росток увеличением количества товарных клубней на 11–25 %. Некорневая обработка растений картофеля способствовала повышению массы товарного клубня на 13–34 %. Увеличение урожайности составило 16–54 %. Сорт Каменский оказался более отзывчив на обработку клубней, сорт Сафо – на обработку растений, сорт Лина в равной степени реагировал на оба способа применения. Некорневая обработка растений картофеля сортов Ирбитский, Тулеевский, Накра и Чудесник препаратом Росток в баковой смеси с инсектицидом обеспечила прибавку количества товарных клубней 7–46 %, массы товарного клубня – 19–40 %, урожайности 43–80 %. Применение препарата Росток повышало содержание сухого вещества и крахмала в клубнях картофеля на 4–72 %. В большей степени на содержание крахмала в клубнях картофеля повлияла некорневая обработка растений.

Библиографический список

1. Горовая, А.И. Обоснование применения торфяных препаратов для целей экологизации сельскохозяйственного производства [Текст] / А.И. Горовая, Е.С. Редько, Т.В. Скворцова // Торфяная промышленность. 1992. № 2. С. 29–30.
2. Безуглова, О.С. Новый справочник по удобрениям и стимуляторам роста [Текст] /

- О.С. Безуглова. Ростов-на-Дону: Феликс, 2003. С. 197–211.

3. Способ получения гуминового биостимулятора [Текст] / И.Д. Комиссаров, И.В. Грехова, М.Ю. Михеев, А.И. Гордеева, И.Н. Стрельцова, В.А. Уступалова // Патент на изобретение № 2228921, 20.05.2004 г.

4. Грехова, И.В. Гуминовый препарат из низинного торфа [Текст] / И.В. Грехова // Теоретическая и прикладная экология. 2015. № 1. С. 85–88.

5. Матвеева, Н.В. Отзывчивость яровой пшеницы на предпосевную обработку семян регуляторами роста и микроудобрениями в северной лесостепи Тюменской области [Текст]: автореф. дисс. ... к.с.-х.н. / Н.В. Матвеева. Тюмень, 2014. 16 с.

6. Мякишев, И.В. Совершенствование технологии выращивания картофеля в Северном

Зауралье [Текст]: автореф. дисс. ... к.с.-х.н. / И.В. Мякишев. Тюмень, 2003. 15 с.

7. Матаев, В.И. Эффективность элементов технологии возделывания раннеспелых сортов картофеля в северной лесостепи Тюменской области [Текст]: автореф. дисс. ... к.с.-х.н. / В.И. Матаев. Тюмень, 2009. 16 с.

8. Скуратович, Л.В. Реакция яровой пшеницы на обработку гуминовыми препаратами в лесостепи Тюменской области [Текст]: автореф. дисс. ... к.с.-х.н. / Л.В. Скуратович. Тюмень, 2007. 16 с.

Сведения об авторах

1. **Грехова Ираида Владимировна**, доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры общей химии, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», 625003, г. Тюмень, ул. Республики, 7, e-mail: grehova-rostok@mail.ru.

2. **Куртова Алена Владимировна**, аспирантка, инженер НПЦ «Эврика», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», 625003, г. Тюмень, ул. Республики, 7, e-mail: kurtova.alen@yandex.ru.

3. **Федотова Ольга Владимировна**, аспирантка, заведующая производством НПЦ «Эврика», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», 625003, г. Тюмень, ул. Республики, 7, e-mail: olya.fedotova.1988@mail.ru.

Изучили влияние увеличения кратности некорневых обработок гуминовым препаратом Росток на продуктивность яровой пшеницы и испытывали действие препарата на сортах картофеля разных групп спелости. Действие препарата НОР, содержащего фульвокислоты, исследовали с вве-

денными дополнительными компонентами на яровой пшенице. Гуминовые препараты повышали урожайность, содержание клейковины в зерне яровой пшеницы, сухого вещества и крахмала в клубнях картофеля.

I. Grekhova, A. Kurtova, O. Fedotova

REACTION OF CULTURES TO USE HUMIC PREPARATIONS

Key words: *spring wheat; potatoes; humic preparations; preparation Rostok; foliar application; treatment of tubers.*

Authors' personal details

1. **Grekhova Iraida**, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of General Chemistry, FSBEI HE Northern Trans-Ural SAU, Tyumen, Republic str., 7, e-mail: grehova-rostok@mail.ru.

2. **Kurtova Alena**, graduate student, engineer NPC «Evrika», FSBEI HE Northern Trans-Ural SAU, Tyumen, Republic str., 7, e-mail: kurtova.alen@yandex.ru.

3. **Fedotova Olga**, graduate student, head of production NPC «Evrika», FSBEI HE Northern Trans-Ural SAU, Tyumen, Republic str., 7, e-mail: olya.fedotova.1988@mail.ru.

We studied the effect of increasing the multiplicity of foliar treatments with humic Rostok on the productivity of spring wheat and tested the effect of the drug on potato varieties of different ripening groups. The effect of the NOR preparation,

containing fulvic acids, was investigated with additional components added on spring wheat. Humic preparations increased yield, gluten content in grain of spring wheat, dry matter and starch in potato tubers.

© Грехова И.В., Куртова А.В., Федотова О.В.