



ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА НАНО-ГРО НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ И ЯЧМЕНЯ

Ю.Н. Куркина¹

Р.О. Газманов²

В.М. Кочетов³

¹ Белгородский государственный университет, Россия, 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85

E-mail: kurkina@bsu.edu.ru

² ООО «Доминанта», Россия, 119146, г. Москва, Комсомольский проспект, 23/7

³ ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород», подсобное хозяйство «Пушкинское»

Изложены результаты полевых испытаний регулятора роста растений Нано-Гро на яровой пшенице и яровом ячмене. Изучено и действие Нано-Гро в сочетании с протравителем семян зерновых – Раксиллом. Показано, что предпосевная обработка семян пшеницы и ячменя раствором Нано-Гро способствует повышению урожайности пшеницы на 21.3% и ячменя на 19.6% за счет увеличения продуктивной кустистости и озерненности колоса. Регулятор роста способствовал возрастанию стекловидности зерна пшеницы на 20.3% и повышению содержания в нем сырой клейковины на 21.7%, а в зерне ячменя – содержания сырого протеина на 17%.

Ключевые слова: регулятор роста, Нано-Гро, урожайность и качество зерна, яровая пшеница, яровой ячмень.

Введение

Яровые пшеница и ячмень – важнейшие сельскохозяйственные культуры с высоким потенциалом урожайности, для наибольшей реализации которого на современном этапе необходимо создание наукоемких технологий возделывания, включающих в себя новые малозатратные элементы.

Кроме того, в настоящее время обозначились тенденции экологизации производства продуктов питания, которые востребовали освоение альтернативных систем земледелия с минимально возможным уровнем техногенного загрязнения окружающей среды [1]. Низкие дозы применения регуляторов роста растений делают их привлекательными как с экономической точки зрения, так и с экологической, так как не создают нагрузки на окружающую среду [2].

В литературе имеется множество сведений о результатах действия различных биологически активных веществ на хозяйственно ценные признаки сельскохозяйственных культур. Отмечается их применение на яровой пшенице, ржи, ячмене, картофеле, гречихе, томатах, перце, горохе, сое, кормовых бобах, лекарственных растениях [1, 3-15]. Преимущественно анализируют действие регуляторов роста на посевные качества семян и урожайность культур. Несомненный интерес представляет и изучение влияния различных ростостимулирующих препаратов на компоненты урожайности. В связи с этим, выбранное направление исследований является весьма своевременным и актуальным.

Потребности в использовании различных стимуляторов роста в сельскохозяйственном производстве быстро возрастают [7].

Нано-Гро – новый органический регулятор роста растений, созданный на основе нанотехнологий. Согласно информации производителя – это гомеопатический препарат, действующий в сверхмалых концентрациях, активные ингредиенты которого скомбинированы в форме водорастворимых гранул сахарозы. Отмечено, что Нано-Гро не вызывает трансгенных изменений растений и животных, не содержит генетически модифицированных источников и может применяться в комбинации с любыми удобрениями или регуляторами роста [16].

В научной литературе нет сведений о результатах действия Нано-Гро на компоненты урожайности растений яровой пшеницы и ярового ячменя.

Целью данной работы было изучение влияния предпосевной обработки семян регулятором роста растений Нано-Гро на урожайность, ее компоненты и качество зерна яровой пшеницы и ярового ячменя.



В соответствии с целью решались задачи:

- установить действие препарата на урожайность зерна и отдельные ее компоненты – продуктивную кустистость, число зерен в колосе и массу 1000 зерен;
- определить влияние предпосевной обработки семян регулятором роста на натуру и стекловидность собранного зерна яровой пшеницы, содержание в нем сырой клейковины и изменение ИДК (индекса деформации клейковины);
- оценить влияние предпосевной обработки семян ярового ячменя на натуру зерна и содержание в нем белка.

Объекты и методы исследования

Экспериментальную работу проводили на пшенице яровой сорта «Курская 2038» и ячмене яровом сорта «Прима Белоруссии» в Подсобном хозяйстве «Пушкинское» филиала ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород» по схеме, включающей варианты:

- Нано-Гро (24 гранулы на 10 литров рабочей жидкости на тонну семян);
- Раксил (в соответствии с рекомендациями изготовителя);
- Раксил + Нано-Гро.

Контролем служила дистиллированная вода. Раксил – системный фунгицид из класса триазолы, протравитель, обычно применяемый в хозяйстве на зерновых. Действующее вещество Раксила – тебуконазол.

Протравку семян проводили машиной ПС-10А. Площадь каждого варианта опыта составила 0.5 га. Почва опытного участка темно-серая лесная, глинистая, не смытая. Содержание гумуса в почве 7.3%, P_2O_5 – 162 мг/кг, K_2O – 172 мг/кг.

Посев проводили элитными семенами. Норма высева 250 кг/га.

Для анализа ИДК и сырого протеина зерно пшеницы и бобовых размалывали на лабораторной мельнице МЛ-1. Определение количества и качества клейковины проводили стандартным методом (ГОСТ 13586.1-68), путем замачивания шрота с последующим отмыванием клейковины в водопроводной воде и определением упругих свойств на приборе ИДК-1 [17]. Количество сырого протеина в зерне ячменя устанавливали на основе определения азота по Кьельдалю (ГОСТ 13496.4-93) с последующим пересчетом результатов на сырой белок [18]. Определение натуре и стекловидности зерна пшеницы определяли согласно ГОСТам [19, 20].

Результаты и их обсуждение

Анализ результатов экспериментальной работы показал, что предпосевная обработка семян пшеницы положительно повлияла на большинство изучаемых признаков, за исключением высоты растений (табл.). Тем не менее, незначительное уменьшение высоты стеблестоя могло способствовать повышению устойчивости к полеганию и, таким образом, внести свой положительный вклад в повышение урожайности зерна.

Отмечено положительное действие Нано-Гро как на число зерен в колосе (38.3 шт.), массу 1000 семян (38.9 г), так и на урожайность культуры в целом (50.6 ц/га). Превышение контроля по числу зерен в колосе составило 22.8%, а по массе 1000 зерен – 4.9%. Урожайность зерна пшеницы после обработки Нано-Гро была достоверно (рис. 1) выше контрольной на 21.3%.

Аналогичная тенденция выявлена и для Раксила. Превышение контроля по числу зерен в колосе после предпосевной обработки семян составило 18.9%, по массе 1000 семян – 5.9%, по урожайности – 13.2%.

Совместное применение Раксила и Нано-Гро способствовало увеличению числа зерен на 4.5%, массы 1000 зерен – на 4%, урожайности культуры – на 17.3%. Натура зерна, собранного с растений, обработанных Нано-Гро, была на уровне 725.4 г/л. После предпосевной протравки семян выявлена тенденция к снижению показателей натуре зерна пшеницы. Хотя этот признак учитывается при оценке качества зерна, ряд исследователей – К.М. Чинго-Чингас (1931), П.Н. Кизима (1952), Е.Д. Макшанова (1970), Л.М. Артамонова (1973) нашли, что сопряженность натуре зерна с



выходом муки колеблется лишь в пределах от 0.68 до 0.76 (цитируется по Колмакову, 2004) [21]. Г.А. Егоров и Т.П. Петренко (1999) считают, что натура зависит от многих факторов, поэтому она не является устойчивым признаком [22].

Таблица

Изменение урожайности, ее составляющих и качества урожая под действием регулятора роста Нано-Гро и фунгицида Раксил

Вариант	Высота растения перед уборкой, см	Урожайность, ц/га	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Продуктивная кустистость, шт./кв.м	Натура, г/л	Содержание сырой клейковины, %	ИДК, ед	Стекловидность, %	Содержание сырого протеина, %
пшеница										
Контроль	102.1	41.7	31.2	37.1	-	744.4	20.3	97.9	69	-
Нано-Гро	98.5	50.6	38.3	38.9	-	725.4	24.7	95.1	83	-
Раксил	100.8	47.2	37.1	39.3	-	711.2	22.4	101.8	75	-
Раксил + Нано-Гро	97.1	48.9	32.6	38.6	-	729.6	24.0	104	81	-
ячмень										
Контроль	77.4	60.2	22.6	57.8	582	642.8	-	-	-	9.2
Нано-Гро	89.2	72.0	26.2	57.7	798	633.0	-	-	-	10.8
Раксил	72.4	62.4	21.1	58.9	651	617.3	-	-	-	9.6
Раксил + Нано-Гро	80.4	68.6	21.1	57.1	716	659.5	-	-	-	9.0

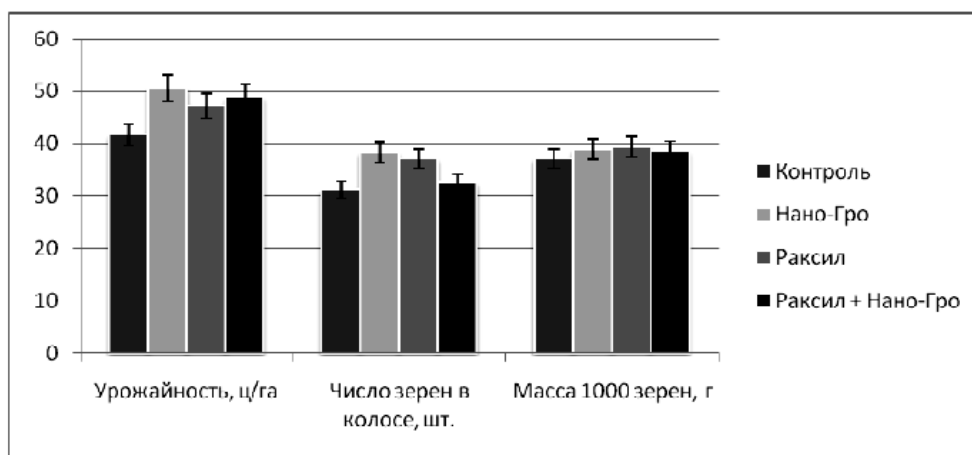


Рис. 1. Показатели урожайности яровой пшеницы после применения Нано-Гро и Раксила (планки погрешностей с относительными ошибками, 5 %)

Отмечено, что в контроле данный сорт пшеницы формирует клейковину II группы качества, действие испытываемых препаратов приводит к некоторому размягчению клейковины и увеличению показателя ИДК, не приводя, впрочем, к изменению группы качества клейковины.

Содержание клейковины в зерне возрастает во всех вариантах опыта (см. табл., рис. 2). Так, после обработки Нано-Гро содержание сырой клейковины достоверно увеличилось на 21.7%, а при сочетании Раксила и Нано-Гро – на 18.2% по сравнению с контролем.

Стекловидность характеризует консистенцию, структуру эндосперма и зависит от количества, состава, свойств, размеров, формы и расположения крахмальных зерен; от количества, свойств и распределения белковых веществ; от характера и прочности связи между белками и крахмалом. В стекловидном зерне питательные вещества уло-



жены очень плотно, между ними не остается микропромежутков [19]. Показатели стекловидности превышают контрольные значения (60%): в варианте с Нано-Гро на 20.3%, с Раксиллом – на 8.7% и с комбинацией Раксил+Нано-Гро – на 17.4%. Из рисунка 2 видно, что данные превышения над контролем являются статистически достоверны в вариантах с Нано-Гро.

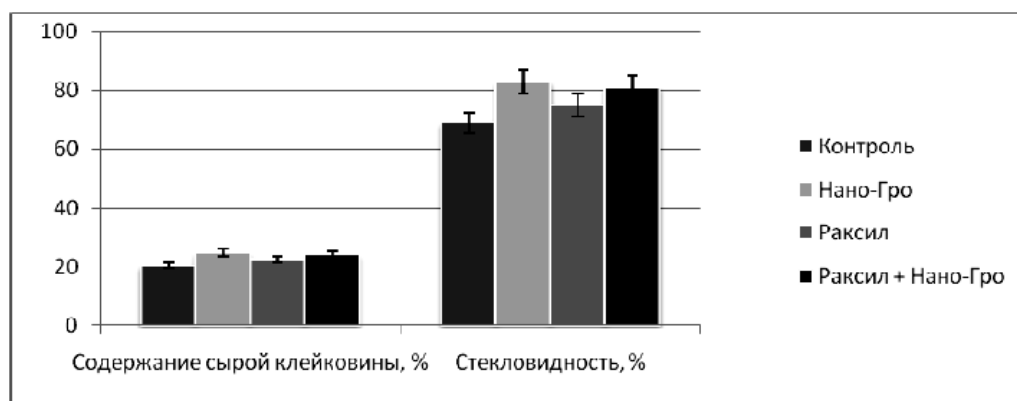


Рис. 2. Показатели стекловидности и содержания сырой клейковины в зерне пшеницы после применения препаратов (планки погрешностей с относительными ошибками 5%)

Как видно из таблицы, обработка ячменя препаратом Нано-Гро повысила значения большинства анализируемых признаков. Так, число зерен в колосе увеличилось с 22.6 шт. в контроле до 26.2 шт., что составило 15.9 %, а число продуктивных стеблей с 582 до 798 шт./м², то есть на 71.4 %. Масса 1000 зерен оказалась на уровне контрольных значений. Урожайность зерна ячменя после обработки Нано-Гро увеличилась до 72 ц/га с 60.2 ц/га в контроле (на 19.6 %).

Следует отметить, что применение Нано-Гро в сочетании с Раксиллом так же способствовало увеличению урожайности (рис. 3), тогда как предпосевное протравливание семян Раксиллом не дало достоверного превышения урожайности.

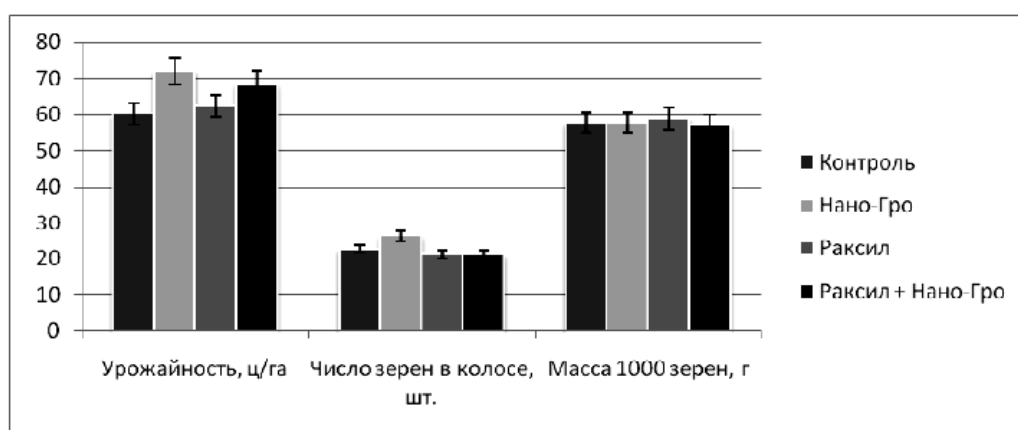


Рис. 3. Показатели урожайности ячменя после применения препаратов (планки погрешностей с относительными ошибками 5%)

Урожайность зерна ячменя в варианте с Нано-Гро увеличивалась, главным образом, за счет увеличения числа зерен и продуктивной кустистости (см. табл.)

Натура зерна, собранного с растений, обработанных Нано-Гро, была на уровне 633 г/л, что соответствует требованиям ГОСТа. После комплексного применения На-



но-Гро и Раксила натура зерна была на уровне 659.5 г/л, при контроле – 642.8 г/л. Необходимо отметить, эти различия не являются статистически достоверными.

После обработки Нано-Гро отмечено значительное превышение над контролем и другими вариантами опыта по содержанию сырого протеина в зерне (на 17 % по сравнению с контролем).

Выводы

1. Предпосевная обработка семян раствором Нано-Гро способствовала увеличению урожайности пшеницы на 21.3% и ячменя – на 19.6%; озерненности колоса на 22.8 и 15.9% у пшеницы и ячменя соответственно; массы 1000 семян пшеницы – на 4.9% и продуктивной кустистости ячменя – на 37.1%.

2. После обработки семян регулятором роста не выявлено статистически достоверного изменения натуры зерна пшеницы, но отмечено увеличение содержания в нем сырой клейковины на 21.7% и стекловидности – на 20.3%.

3. Регулятор роста не вызывал достоверных изменений натуры зерна ячменя, однако увеличивал содержание сырого протеина в нем на 17%.

Таким образом, применение регулятора роста Нано-Гро увеличивало урожайность пшеницы и ячменя, а также повышало стекловидность зерна пшеницы и содержание в нем клейковины, а в зерне ячменя – сырого протеина.

Список литературы

1. Кропоткина В.В. Влияние сверхмалых доз органических кислот на рост и развитие ряда двудольных растений. – Автореф. ... канд. биол. наук. – Барнаул, 2009. – 22 с.
2. Спицин А.А. Влияние салициловой кислоты на прорастание семян гороха в нормальных и стрессогенных условиях // Современные проблемы генетики, биотехнологии и селекции растений: Тез. 2-ой междунар. конференции, Харьков, 19-23 мая 2003 г. – Харьков: ИР им. В.Я. Юрьева. – 2003. – С. 90–91.
3. Коренев В.Б., Башкатов В.Н. Влияние различных доз и соотношений фитогормонов на урожайность и болезнеустойчивость томатов // Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения: Материалы 7 междунар. научн.-произв. конф. – Ч. 1. Агротомия, ветеринария, животноводство. – Белгород: БелГСХА. – 2003. – С. 105–106.
4. Сикорская С.Б. Биолого-морфологические особенности стевии / *Stevia rebaudiana* (Bertoni) / при интродукции в условиях ЦЧЗ России. Автореф. ... канд. биол. наук. – Курск, 2004. – 20 с.
5. Брилева С.В., Брилев М.С. Применение удобрений и стимуляторов роста растений на посадках валерианы лекарственной в западном регионе Беларуси // Современные проблемы фитодизайна: Материалы междунар. научн.-практ. конф. Белгород, 28–31 мая 2007 г. – Белгород: Изд-во БелГУ, 2007 – С. 435–437.
6. Дирина Е.Н., Винаров А.Ю., Осипов В.И., Быков В.А. Эффективность применения биодобавки на основе регуляторов роста и микроэлементов при выращивании лекарственных растений // Сельскохозяйственная биология. – 2007. – № 3. – С. 96–100.
7. Ващенко А.П., Дега П.А., Логачев В.В., Анисимов М.М. Рост и продуктивность растений сои при действии стимуляторов роста ДВ-47 и Биостил // Сельскохозяйственная биология. – 2008. – № 3. – С. 110.
8. Вострикова Т.В. Особенности однолетних цветочно-декоративных растений в условиях интродукции и применение стимуляторов роста // Флора и растительность Центрального Черноземья – 2008: Материалы научн. конф. Курск, 27 марта 2008. – Курск: КурГУ, 2008. – С. 148–150.
9. Сенькина Л.Н. Влияние способов формирования и применение регуляторов роста на развитие и продуктивность перца сладкого в зимних грунтовых теплицах в условиях третьей световой зоны. – Автореф. ... канд. с.-х. наук. – Москва, 2008. – 20 с.
10. Будыкина Н.П. Циркон на сладком перце // Защита и карантин растений. – 2009. – № 2. – С. 31.
11. Куркина Ю.Н. Регулятор роста Нано-Гро как компонент биологического земледелия / Нанобиотехнологии: проблемы и перспективы // Сб. тез. Всерос. шк.-семинара для студ., аспирантов и молодых ученых (Белгород, 14–17 октября 2009 года) / Под. ред. д-ра хим.наук, проф. О.Е. Лебедевой. – Белгород: Изд-во БелГУ, 2009. – С.23–26.



12. Куркина Ю.Н. Регулятор роста – против твердосемянности декоративных бобовых / Проведение научных исследований в области индустрии наносистем и материалов: материалы Всерос. конф. с элементами научн. школы для молодежи / Отв. за вып. О.Н. Иванов. – Белгород: Изд-во БелГУ, 2009. – С.264–267.
13. Панарина В.И., Амелин А.В., Кораблева Н.П., Проценко М.А. Влияние физиологически активных веществ мелафена и эпина на репродукционную способность современных морфогенотипов гороха // Вестник РелГАУ. – 2009. – № 6. – С. 44–47.
14. Тимошкин О.А., Кшникаткин П.С. Применение микроэлементов и регуляторов роста в технологии возделывания кормовых бобов // Нива Поволжья. – 2009. – № 3 (12). – С. 103–106.
15. Щукина Н.В. Формирование урожая и качество зерна озимой пшеницы при некорневом внесении микроэлементов, азотных удобрений и регуляторов роста. – Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. – Оренбург, 2009. – 20 с.
16. Agro Nanotechnology Corporation: Home. – Web site: <http://www.agronano.com/nanogro.htm>. – 2007.
17. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице. ГОСТ 13586.1-68.
18. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице. ГОСТ 13586.1-68.
19. Зерно. Методы определения стекловидности ГОСТ 10987-76.
20. Зерно. Методы определения натурности ГОСТ 10840-64.
21. Колмаков Ю.В. Качество зерна пшеницы и пути ее улучшения. – Дисс. ... докт. с.-х. наук. – Омск, 2004. – 360 с.
22. Егоров Г.А., Петренко Т.П. Технология муки и крупы. Учеб. для студентов вузов, обучающихся по спец. «Технология хранения и перераб. зерна» – М.; Изд. комплекс МГУПП, 1999. – 334 с.

INFLUENCE OF NANO-GRO PREPARATION ON PRODUCTIVITY AND QUALITY OF GRAIN OF SPRING WHEAT AND SPRING BARLEY

Yu.N. Kurkina¹

R.O. Gazmanov²

V.M. Kochetov³

¹ *Belgorod State University, Pobedy Str., 85, Belgorod, 308015, Russia*

E-mail: kurkina@bsu.edu.ru

² *LLC «Dominanta», Komso-molskiy prospect, 23/7, Moscow, 119146, Russia*

³ *LLC «Gasprom transgas Nizhniy Novgorod» Part-time farm «Pushkinskoe», Russia*

Results of field tests of Nano-Gro plant growth regulator for spring wheat and spring barley are stated. Action of Nano-Gro in a combination with pesticide for seeds of grain-crops – Raxsilom is studied also. It is shown that preceeding processing of seeds of wheat and barley with a solution of Nano-Gro promotes an increase of productivity of wheat on 21.3% and for barley the increase is 19.6% owing to an increase of spike number per plant and a number of seeds in an ear. The growth regulator promoted an increase of wheat grain hardness on 20.3% and an increase of crude gluten in it on 21.7%, and in barley grain crude protein content grew on 17%.

Key words: plant growth regulator, Nano-Gro, productivity and quality of grain, spring wheat, spring barley.