

Гагарина И.Н., Попова А.Ю. Исследование влияния новых комплексных микроудобрений на биологическую активность проростков сельскохозяйственных культур

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

УДК 633.1: 57.033

Исследование влияния новых комплексных микроудобрений на биологическую активность проростков сельскохозяйственных культур

Гагарина И.Н., Попова А.Ю.

Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина

Аннотация

Для получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур одним из главных условий является наличие необходимых микроэлементов. Макро- и микроэлементы являются необходимым компонентом системы удобрения для сбалансированного питания сельскохозяйственных культур. Производители все чаще обращают внимание на микроудобрения, которые способствуют интенсификации земледелия. В работе рассматриваются исследования по испытанию компонентов нового микроудобрения и его влиянию на рост и развитие зерновых культур, в частности пшеницы сорта «Московская 40». Исследования проведены в ЦКП «Орловский региональный центр сельскохозяйственной биотехнологии» Орловского ГАУ. Разработанные составы микроудобрений применяли для предпосевной обработки семян пшеницы. Установлено, что новое микроудобрение на основе микро- и макроэлементов, гуматов и экзометаболитов гриба *Trichoderma atroviride* ВКПМ F-1434 повышает лабораторную всхожесть и энергию прорастания в сравнении с контролем на 9% и 11 % соответственно. Наблюдается увеличение ростовых показателей и массы проростков пшеницы. Так длина проростков в сравнении с контролем превышает к концу эксперимента на 28 %, а их масса на 20 %, длина корешков больше на 36 % в, а масса превышает контроль на 25 %.

Ключевые слова: АНТИОКСИДАНТЫ, БИОПРЕПАРАТЫ, ПШЕНИЦА ОЗИМАЯ, АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ, АКТИВНЫЕ ФОРМЫ КИСЛОРОДА, ЭЛИСИТОРЫ, БИОФЛАВОНОИДЫ

Введение

Макро- и микроэлементы играют важнейшую роль для растений. Все процессы жизнедеятельности растений проходят с их непосредственным участием. Макро- и микроэлементы являются необходимым компонентом системы удобрения для сбалансированного питания сельскохозяйственных культур [1, 2]. В некоторых случаях внесение микроудобрений повышает урожайность сельскохозяйственных культур до 25 %. Микроудобрения способствуют накоплению белков и углеводов в сельскохозяйственных культурах, тем самым улучшают их качество, особенно это применительно к пшенице [3, 4]. Известно также, что биологическая ценность продукции определяется микроэлементным составом. Поэтому производители все чаще обращают внимание на микроудобрения, которые способствуют интенсификации земледелия. Это связано с ростом урожайности сельскохозяйственных культур, использованием новых высокопродуктивных сортов, имеющих интенсивный обмен веществ, который требует достаточной обеспеченности всеми элементами питания, включая микроэлементы [5-7]. Целенаправленное применение конкретных микроудобрений для определённых культур при замачивании семян в минимальных дозах ведет к экономии и безопасности для окружающей среды [8, 9].

Материалы и методы

Экспериментальные исследования по испытанию компонентов нового микроудобрения и его влиянию на рост и развитие зерновых культур, в частности пшеницы сорта «Московская 40», проведены в ЦКП «Орловский региональный центр сельскохозяйственной биотехнологии» Орловского ГАУ.

Разработанные составы микроудобрений применяли для предпосевной обработки семян пшеницы и исследовали энергию прорастания, лабораторную всхожесть, антиоксидантную активность вытяжек, а также ростовые показатели проростков и корней пшеницы на протяжении 15 суток проращивания. Определение всхожести семян проводили по ГОСТ 12038-84 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. Определение энергии прорастания по ГОСТ 10968-88 Зерно. Методы определения энергии прорастания и способности прорастания. Об антиоксидантной активности исследуемого растительного сырья судили по их способности ингибировать

аутоокисление адреналина *in vitro* и тем самым предотвращать образование активных форм кислорода.

Обработку семян пшеницы перед проращиванием осуществляли в течение 2-х часов.

Варианты исследований:

- контроль (без обработки вода),
- гумат натрия (контроль),
- экзометаболиты,
- раствор CoCl_2 в концентрации 1%,
- раствор MgSO_4 в концентрации 1%,
- раствор микроудобрения.

Для каждого варианта использовали по 100 семян.

Результаты исследований

На третьи сутки определили энергию прорастания семян (рис. 1). Показано, значительное повышение энергии прорастания в варианте с применением микроудобрения до 82 %, в сравнении с контрольными вариантами на 8 %, при этом в варианте при обработке кобальтом энергия прорастания повышается на 12 %. Магний повышает энергию прорастания на 0,6%. Экзометаболиты оказали несколько угнетающее действие на семена и даже понизили всхожесть.



Рис. 1. Влияние действия компонентов микроудобрения при замачивании семян пшеницы на энергию прорастания.

На шестые сутки эксперимента определяли лабораторную всхожесть (рис. 2).



Рис. 2. Влияние действия компонентов микроудобрения при замачивании семян пшеницы на лабораторную всхожесть.

Показано положительное влияние микроудобрения на лабораторную всхожесть, получен результат 87 % всхожести, что на 6 % больше, чем у контрольного варианта. При обработке кобальтом всхожесть повысилась до 89 %, что уже больше, чем у контрольного варианта на 8 %. Наименьший показатель всхожести был выявлен у варианта обработки экзометаболитами, в то время как магний дает результат на 10 % больше.

Таким образом, выявлено, что по всем вариантам применения биологически активных веществ энергия прорастания и всхожесть высокая за исключением экзометаболитов и варьирует от 71 % до 89%, что в среднем на 12 % выше контроля.

Ростовые показатели измеряли в течение первых 15 суток проращивания, начиная с 3-го дня (рис. 3).

Анализ данных проведенного исследования показал, что вариант с применением микроудобрения проявил наиболее высокие результаты. Так в сравнении с контрольным вариантом уже на третьи сутки длина проростка под влиянием микроудобрения превышает контроль гумат натрия в три раза, а контроль без обработки в 2 раза. Вариант обработки семян кобальтом на третьи сутки дает результат в 2 раза больше контрольного варианта. Экзометаболиты на третьи сутки дают результат идентичный кобальту, а на пятнадцатые сутки длина проростков превышает контроль без обработки в 2 раза. Магний показывает несколько ниже результат. Однако уже на седьмые сутки длина проростка

превышает контроль без обработки почти в 2 раза. На пятнадцатые сутки микроудобрение дает лучший результат.

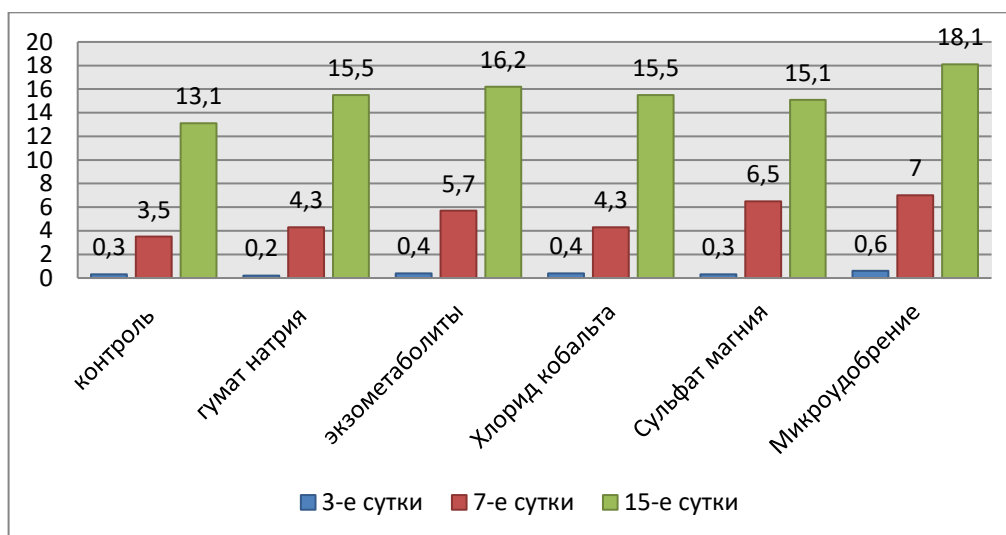


Рис. 3. Влияние компонентов микроудобрения на ростовые показатели длины проростков пшеницы.

Влияние компонентов микроудобрения на массу проростков пшеницы определяли, начиная с 11-х суток эксперимента (рис. 4).

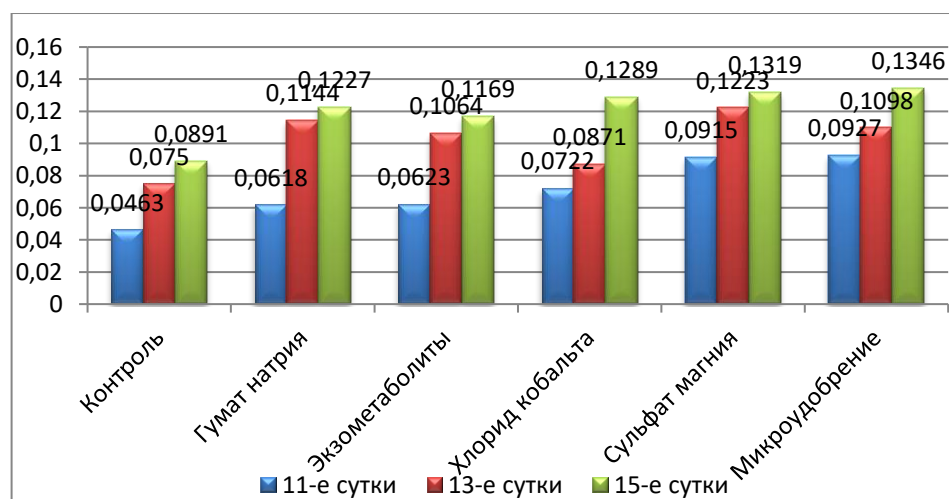


Рис. 4. Влияние компонентов микроудобрения на массу проростков пшеницы.

Выявлено наибольшее влияние на увеличение массы проростков пшеницы при использовании микроудобрения, уже на 11-е сутки эксперимента масса проростков превышает контроль без обработки в 2 раза, а контроль гуматов в 1,5. Хороший результат

на 11-е сутки также показал магний. Наилучший показатель массы проростков пшеницы на 15-е сутки выявлен при использовании микроудобрения и магния, которые по сравнению с контролем повышают массу проростков почти на 50 %. Кобальт и экзометаболиты повышают массу проростков на 38 % в среднем.

Влияние компонентов микроудобрения на длину корешков пшеницы определяли начиная с третьих суток (рис. 5).

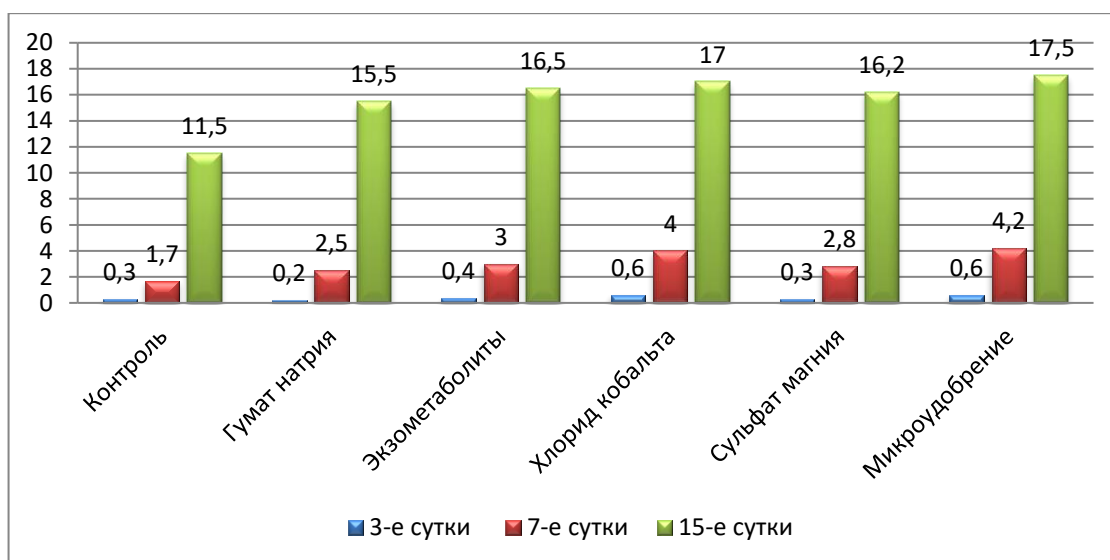


Рис. 5. Влияние компонентов микроудобрения на длину корешков пшеницы.

Влияние компонентов микроудобрения на массу корешков пшеницы определяли, начиная с 11-х суток эксперимента (рис. 6).

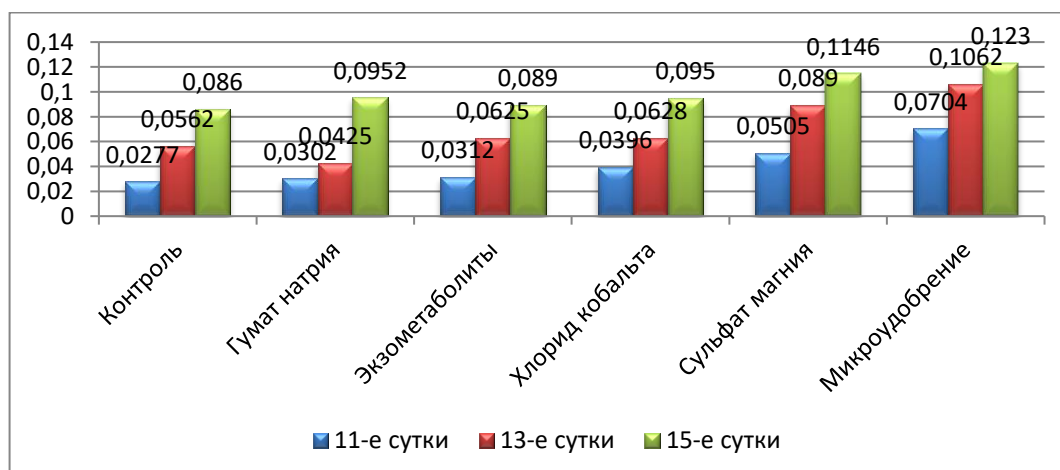


Рис. 6. Влияние компонентов микроудобрения на массу корешков пшеницы.

Наибольшее влияние на увеличение массы корешков пшеницы выявлено при использовании микроудобрения и магния, которые по сравнению с контролем повышают массу в среднем на 38 %. Экзометаболиты и кобальт повышают массу проростков на 6 % в среднем.

Изучение антиоксидантной активности в проростках пшеницы под влиянием биологически активных веществ и микроудобрения выявило, что по мере развития проростков пшеницы антиоксидантная активность возрастает и под влиянием раствора микроудобрения АА достигла наибольшего значения и составила 47,4 (табл. 1).

Таблица 1. Антиоксидантная активность (АА) проростков пшеницы

Исследуемый образец	Антиоксидантная активность (АА), 8-е сутки %	Антиоксидантная активность (АА), 15-е сутки %
Контрольный вариант (вода)	15,5	28,1
Гумат натрия	26,6	45,1
Экзометаболиты	27,4	46,5
Раствор CoCl_2 в концентрации 1%	21,4	34,1
Раствор MgSO_4 в концентрации 1%	20,5	28,9
Раствор микроудобрения	32,8	47,4

Таким образом, компоненты микроудобрения стимулируют рост и развитие пшеницы по длине проростков и массе, особенно выделяется развитие проростков под действием микроудобрения. Микроудобрение повышает рост проростков в 1,5 раза по сравнению с контролем и массу проростков почти на 50 %. Выявлено наибольшее влияние на увеличение длины и массы корешков пшеницы при использовании микроудобрения, которое по сравнению с контролем повышают массу в среднем на 38 %.

Выводы:

1. Установлено, что новое микроудобрение на основе микро- и макроэлементов, гуматов и экзометаболитов гриба *Trichoderma atroviride* ВКПМ F-1434 повышает лабораторную всхожесть и энергию прорастания в сравнении с контролем на 9% и 11 % соответственно.

2. Показано положительное влияние микроудобрения на основе микро- и макроэлементов, гуматов и экзометаболитов гриба *Trichoderma atroviride* ВКПМ F- на увеличение ростовых показателей и массы проростков пшеницы. Так длина проростков в сравнении с контролем превышает к концу эксперимента на 28 %, а их масса на 20 %.

3. Показано положительное влияние микроудобрения на основе микро- и макроэлементов, гуматов и экзометаболитов гриба *Trichoderma atroviride* ВКПМ F- на развитие корневой системы проростков пшеницы. Длина корешков больше на 36 %, а масса превышает контроль на 25 %.

4. Изучение антиоксидантной активности в проростках пшеницы под влиянием компонентов нового микроудобрения выявило, что по мере развития проростков пшеницы антиоксидантная активность возрастает, что является показателем устойчивости к стрессовым условиям среды.

Список использованных источников:

1. Степанова Л.П. и др. Влияние биопрепаратов и микроудобрения на продукционный процесс яровой пшеницы // Вестник аграрной науки. – 2013. – Т. 40. – №. 1. – С. 17-22.
2. Halpern M., Bar-Tal A., Ofek M., Minz D., Muller T., Yermiyahu U. The use of biostimulants for enhancing nutrient uptake. In: Sparks, D.L. (Ed.), *Advances in Agronomy*, Vol. 129, 2015. - p. 141–174.
3. Булыгин С.Ю. и др. Микроэлементы в сельском хозяйстве // Днепропетровськ: Січ. – 2007. – С. 3.
4. Веревкин Е.Л., Пермитина Г.В. Биологическая эффективность микроудобрений в хелатной форме // Плодородие. – 2006. – №. 1. – С. 21-22.
5. Балабанова Н.Ф., Воронкова Н.А., Волкова В.А., Цыганова Н.А. Эффективность применения ростостимуляторов при возделывании яровой мягкой пшеницы в южной лесостепной зоне Западной Сибири // Достижения науки и техники АПК. – 2020 – 19 с.
6. Вильдфлеш И.Р. Эффективность применения микроудобрений и регуляторов роста при возделывании сельскохозяйственных культур / И.Р. Вильдфлеш [и др.]. - Минск: Беларусь. - Наука, 2011. - 293 с.
7. Jindo, K., Martim, S.A., Navarro, E.C., Aguiar, N.O., Canellas, L.P. Root growth promotion by humic acids from composted and non-composted urban organic wastes. *Plant Soil* 353, 2012, p. 209–220.

Гагарина И.Н., Попова А.Ю. Исследование влияния новых комплексных микроудобрений на биологическую активность проростков сельскохозяйственных культур

.....
Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

=====

8. Стародубцев В.Н., Степанова Л.П., Степанова Е.И. Влияние биопрепаратов и микроудобрения на продукционный процесс озимой пшеницы // Земледелие. – 2012. – №. 1. – С. 33-35.

9. Du Jardin P. Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation//Scientia Horticulturae, 2015. – 196, p. 3-14.

=====

Цитирование:

Гагарина И.Н., Попова А.Ю. Исследование влияния новых комплексных микроудобрений на биологическую активность проростков сельскохозяйственных культур [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2022. – № 4. – Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2022/4/st_431.pdf.