

СОВМЕСТНАЯ ПРЕДПОСЕВНАЯ ОБРАБОТКА СЕМЯН ПШЕНИЦЫ ГУМИНОВЫМ И БАКТЕРИАЛЬНЫМ ПРЕПАРАТАМИ

А.В. Кравец, старший научный сотрудник

Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства и торфа – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий Российской академии наук (Россия, г. Томск)

DOI:10.24412/2500-1000-2023-5-4-182-184

Аннотация. Показано действие совместной предпосевной обработки семян яровой пшеницы бактериальным и гуминовым препаратами в лабораторном опыте. Исследовано два штамма бактерий, выделенных из копролитов компостных червей (*Eisenia fetida Andrei*). Выявлено положительное действие на проростки пшеницы при совместной обработке гуминовым препаратом с бактериями *Pseudomonas extremorientalis*. Применение смеси препаратов статистически значимо увеличило всхожесть, силу роста и надземную массу проростков пшеницы.

Ключевые слова: гуминовые вещества, микроорганизмы, предпосевная обработка, семена, яровая пшеница.

Предпосевная обработка семян, в частности полевых культур широко применяется сельхозпроизводителями для стимулирования роста и развития растений, защиты от различных заболеваний и устойчивости к различным биогенным и абиогенным стрессам. Зачастую применяют химические стимуляторы роста растений и фунгициды. Также нашли широкое применение гуминовые препараты, выделенные из различного органического сырья и менее широко биопрепараты, представляющие собой живые бактерии, продукты их жизнедеятельности или споры. В информационных источниках встречаются работы по совместному применению бактериальных препаратов и гуминовых удобрений. Так по данным ученых Казанского аграрного университета использование бакковых смесей биоудобрений с гуминовым стимулятором Гуми привело не только к существенному повышению урожайности, но и повышению качества зерна пшеницы [1]. В состав Фитоп-Флора-С, представляющего сухое гуминовое удобрение, введены споры штамма *Bacillus subtilis*. Препарат Фитоп-Флора-С угнетает всю патогенную микрофлору – но не только не вредит полезным почвенным микроорганизмам, но и способствует их развитию, поддерживая естественное их количество в

почве [2]. Кроме того, есть сведения о продлении срока хранения биопрепаратов с использованием Лигногумата [3].

Целью работы является оценка совместного применения бактериального и гуминового препаратов на яровой пшенице в лабораторном эксперименте.

Объекты исследований. Жидкий стимулятор роста растений, полученный методом перекисно-аммиачного гидролиза [4] из торфа – Гумостим. Бактерии *Aeromonas media* PhS1 и *Pseudomonas extremorientalis* PhS1, выделенные из копролитов компостных червей *Eisenia fetida Andrei* и обладающие выраженными ростостимулирующими и антифунгальными свойствами. Семена яровой пшеницы сорта Иргина замачивали в растворах на 10 минут, доза обработки 10 мл на 100 штук семян. Повторность каждого варианта трех-кратная. Контролем служили семена, обработанные дистиллированной водой. Гумостим применяли в рекомендованной концентрации 0,001% по гуминовым кислотам, суспензию бактерий – с титром $1-5 \times 10^8$ КОЕ/мл. Обработанные семена раскладывали между слоями фильтровальной бумаги и выращивали в рулонах в течение 7 дней (по ГОСТ 12038-84). Учитывали всхожесть, длину проростков, сухую надземную массу проростков пшеницы, силу роста (коли-

чество проростков меньше 5 см, отнесенные к общему количеству заложённых семян и выраженные в процентах).

Схема опыта:

Контроль – обработка семян дистиллированной водой;

Гумостим (Г) – обработка семян раствором 0,001%;

A. media – обработка семян суспензией с титром $1-5 \times 10^8$ КОЕ/мл;

P.extremorientalis – обработка семян суспензией $1-5 \times 10^8$ КОЕ/мл;

Г+*A. media* – обработка семян смесью препаратов;

Г+*P.extremorientalis* – обработка семян смесью препаратов.

В таблице представлены данные в виде средних арифметических, длина проростков в виде средней арифметической и ошибкой средней. Цифровой материал обрабатывали методом дисперсионного анализа с помощью пакета прикладных программ Snedekor [5].

Анализируя полученные данные необходимо отметить, что Гумостим и *P. extremorientalis* применённые отдельно статистически значительно повысили всхожесть семян пшеницы на 12%. Обработка бактериями *A. media* оставили всхожесть на уровне контроля. Совмещение гуминового и бактериального препаратов в случае *A. media* статистически значительно снизили всхожесть на 14%, а в случае *P. extremorientalis* оставили всхожесть на уровне применения отдельных препаратов. То есть синергетического эффекта в отно-

шении всхожести не установлено (таблица).

Вычисленные показатели силы роста свидетельствуют о тех же закономерностях, которые были описаны для всхожести: Гумостим и *P. extremorientalis* статистически значительно повысили силу роста на 14 и 18% соответственно, *A. media* – оставили силу роста на уровне контроля. Совместное применение Гумостима и *P. extremorientalis* повысило силу роста на 8%, а Гумостима и *A. media* статистически значительно понизило силу роста на 20%. Обработка семян различными растворами и суспензиями оставила длину проростка на уровне контроля. Надземная масса проростков по вариантам опыта показала положительное влияние Гумостима (+12% к контролю), *P. extremorientalis* (+22%), совместное действие Гумостим и *P. extremorientalis* (+20%), нейтральное действие *A. media* и отрицательное совместное действие Гумостима и *A. media* (-15%).

Не смотря на то, что совместное действие Гумостима и *P. extremorientalis* зачастую не превышает отдельного влияния препаратов, следует обратить внимание на надземную массу 100 проростков. Поскольку это показатель свидетельствует о синергетическом влиянии двух препаратов. В случае раздельного применения Гумостим оставляет показатель на уровне контроля, *P. extremorientalis* незначимо увеличивает (+3%), а совместное действие двух препаратов показывает статистически значимое увеличение массы на 8%.

Таблица. Влияние предпосевной обработки семян пшеницы гуминовым и бактериальными препаратами на всхожесть и морфометрические показатели

Вариант опыта	Всхожесть, %	Длина проростка, см	Сила роста, %	Надземная масса с варианта		Надземная масса 100 шт. проростков	
				г	%	г	%
Контроль	86	10,08±1,95	82	0,24565	100	0,58488	100
Гумостим (Г)	98*	9,66±1,89	96*	0,27600	112*	0,56326	96
<i>A. media</i>	84	9,99±2,32	80	0,24610	100	0,60024	103
<i>P.extremorientalis</i>	98*	9,51±1,86	100*	0,30160	123*	0,60320	103
Г+ <i>A. media</i>	72*	8,79±3,90	62*	0,20820	85*	0,57833	99
Г+ <i>P.extremorientalis</i>	96*	9,70±2,34	90*	0,29583	120*	0,62947	108*

Примечание. * статистически значимые различия с контролем при $p \leq 0,05$

Необходимо отметить, что представленное исследование нужно дополнить

определением фунгицидной активности смеси препаратов. Урожайность, в частно-

сти пшеницы зависит от присутствия внутрисеменной инфекции, потери от которой могут составлять до 40%. Поэтому крайне важно использовать фунгицидные препараты, но нужно стараться применять химические препараты реже, отдавая предпочтение экологичным биопрепаратам.

Представленные данные лабораторного эксперимента свидетельствуют о положительном действии при предпосевной обра-

ботке семян совместно двух препаратов: гуминового и бактериального. Выделенный штамм *A. media* не проявил положительной активности. Из двух исследованных биопрепаратов следует рекомендовать для последующего применения *P. extremorientalis*. Совместная обработка гуминовым и бактериальным препаратами позволила увеличить всхожесть, силу роста, надземную массу проростков пшеницы.

Библиографический список

1. Хузина Э.Р., Габдрахманов И.Х. Оптимизация применения бактериальных удобрений на яровой пшенице // *Агрохимический вестник*. – 2009. – №5. – С. 16-17.
2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.bio-ban.ru/produkcija/preparat-fitop-flora-s> (дата обращения 19 мая 2023).
3. Феклистова И.Н., Маслак Д.В., Максимова Н.П., Тугаринов Л.В. Продление срока хранения биопрепаратов нематод и ауринов с использованием препарата Лигногумат // *Плодородие*. – 2010. – №2. – С. 51-52.
4. Патент РФ № 2213452, МКИ 7 АОI N 65/00. Способ получения стимулятора роста растений / Л.В. Касимова. – Оpubл. 10.10.03.
5. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере. – Новосибирск, 2004. – 162 с.

JOINT PRE-SOWING TREATMENT OF WHEAT SEEDS WITH HUMIC AND BACTERIAL PREPARATIONS

A.V. Kravets, *Senior Research Fellow*

Siberian Research Institute of Agriculture and Peat – branch of the Siberian Federal Scientific Center of Agro-Bio Technologies of the Russian Academy of Sciences (Russia, Tomsk)

Abstract. *The effect of joint pre-sowing treatment of spring wheat seeds with bacterial and humic preparations in a laboratory experiment is shown. Two strains of bacteria isolated from coprolites of compost worms (*Eisenia fetida* Andrei) were studied. A positive effect on wheat seedlings was revealed when combined with a humic preparation with *Pseudomonas extremorientalis* bacteria. The use of a mixture of preparations increased the germination, vigor and aboveground mass of wheat seedlings statistically significantly.*

Keywords: *humic substances, microorganisms, pre-sowing treatment, seeds, spring wheat.*