

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Бригадиров Андрей Андреевич – студент 1 курса магистратуры института Агробиотехнологий ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Научные руководители: **Рудаков Валерий Олегович**, канд. биол. наук, фитопатолог ООО «АгроБиоТехнология»; **Кухаренкова Ольга Владимировна**, к.с.-х.н., доцент кафедры растениеводства и луговых экосистем, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева».

Аннотация: приводятся данные о влиянии биологических препаратов Алирин-Б, Ж (2,5%); Витаплан, СП; Стернифаг, СП на фитосанитарное состояние подсолнечника в условиях вегетационного опыта.

Ключевые слова: подсолнечник, биопрепараты, биологическая защита, биофунгицид, вегетационный опыт

Введение. С ростом устойчивости фитопатогенов к химическим фунгицидам [1,2] и расширением рынка органических продуктов питания [3] стратегии борьбы с болезнями постепенно смещаются в сторону более устойчивых, экологически чистых и экономически жизнеспособных вариантов. Стратегии борьбы с болезнями на биологической основе открывают широкие возможности. Биологические препараты могут быть важным компонентом устойчивых комплексных программ борьбы с болезнями.

Цель. Определить влияние биологических препаратов Алирин-Б, Ж; Витаплан, СП; Стернифаг, СП, на фитосанитарное состояние корневой системы и прикорневой части стебля подсолнечника.

Материалы и методика. Исследования проводили в условиях вегетационного опыта, заложенного в 8-кратной повторности на подсолнечнике сорта Добрыня. Средняя температура воздуха – 25 °С. Световой день – 12 часов. Необходимый уровень освещенности создавался люминесцентными фитолампами Fluora (36W, 1400 lm). Объем опытных вазонов 300 мл. Субстрат: 65% – чернозем; 20% – торф; 15% – песок. Дренаж – песок (2см). Опыт включал в себя 15 вариантов, которые можно разделить на 3 кластера: 1). Опрыскивание по листьям (Алирин-Б, Ж – 2,5% и Витаплан, СП – 40 г/га); 2). Внесение биопрепаратов в почву (Стернифаг, СП – 80 и 120 г/га, Витаплан, СП – 40 г/га и Стернифаг, СП – 80 г/га + Витаплан, СП – 40 г/га); 3) Внесение биопрепаратов в почву с последующим опрыскиванием. Контроль (без применения биопрепаратов, общий для всех вариантов). Биопрепараты вносили в почву в виде водных растворов за неделю до посева. Опрыскивание надземной части растений биопрепаратами проводили

в фазу двух пар настоящих листьев ручным опрыскивателем с добавлением ПАВ Твин 80 (0,5 мл/л). В фазе 4-х пар настоящих листьев провели анализ фитосанитарного состояния корней и прикорневой части стебля подсолнечника. Анализ фитосанитарного состояния вегетативных органов подсолнечника (корней и прикорневой части стебля) проводился методом высева частей растений на плотные питательные среды. В качестве среды использовался подкисленный (рН 5,5) агар Чапека. Стерилизация питательной среды проводилась под давлением 0,09807 МПа (1 атм) в течение 30 мин. В стерильные чашки Петри диаметром 10 см наливали 10 см³ простерилизованного подкисленного агара Чапека [4]. Растения аккуратно освобождали от субстрата и промывали струей воды под водопроводным краном, далее дезинфицировали 96%-ным спиртом. Затем промывали в стерильной воде и просушивали между листами стерильной фильтровальной бумаги. При помощи стерильного скальпеля и пинцета растения препарировали и закладывали части вегетативных органов в чашки Петри по 6 шт. Далее чашки Петри помещались в термостат, в котором поддерживалась температура 25°C. Разливку питательных сред в чашки и закладку частей вегетативных органов растений проводили в бактериологической камере (стерильном боксе). Раскладку частей вегетативных органов растений проводили на застывшую питательную среду пинцетом, периодически стерилизуя его обжиганием над пламенем спиртовки. Выросшие на агаре колонии микроорганизмов подсчитывали визуально. Для определения качественного состава грибов колонии в чашке группировали по культуральным признакам, далее из каждой колонии делали микробиологический препарат (раздавленная капля) и определяли родовую принадлежность по справочнику-определителю. Для оценки пораженности корней всходов подсолнечника и прикорневой части стебля была применена следующая 3-балльная шкала, в которой 0 – патоген не обнаружен, 1 – точечное поражение корня (стебля), 2 – сплошное поражение центрального и всех боковых корней (стебля). Далее рассчитывался средний балл и приводился в итоговой таблице.

Результаты и их обсуждение. В ходе проведения исследования фитосанитарного состояния вегетативных частей подсолнечника были обнаружены следующие возбудители болезней: *Ascochyta sp.*, *Fusarium sp.*, *Pythium sp.*, *Verticillium sp.* (риснок 1). В таблицах 1 и 2 приведены данные о развитии обнаруженных возбудителей болезней в вегетативных органах подсолнечника. Применение биологических препаратов во всех вариантах опыта способствовало снижению пораженности корней и прикорневой части стебля возбудителями болезней. При сравнении вариантов опыта первого кластера, было выявлено, что более интенсивное подавление развития возбудителей болезней было при использовании препарата Алирин-Б, Ж – средний балл поражения корней в опытном варианте по отношению к контролю снизился на 0,4-*Ascochyta sp.*, 0-*Fusarium sp.*, 0,7- *Pythium sp.*, *Verticillium sp.*- не обнаружен (таблица 1), а прикорневой части стебля соответственно на 0,5-*Ascochyta sp.*, 0,3-*Fusarium sp.*, 0,8- *Pythium sp.*, *Verticillium sp.* - не обнаружен (таблица 2).

Таблица 1– Развитие патогенов в корнях подсолнечника (в баллах)

Вариант опыта	В субстрат до посева патоген	Стернифаг, СП (80 г/га)	Стернифаг, СП (120 г/га)	Витаплан, СП (40 г/га)	Стернифаг, СП (80 г/га) + Витаплан, СП (40 г/га)	Контроль	
Опрыскивание в фазу 2-х пар настоящих листьев	Алирин-Б, Ж (2,5%)	<i>Ascochyta sp.</i>	1,0	0,5	0,3	1,0	1,3
		<i>Fusarium sp.</i>	1,0	0,6	1,0	1,0	2,0
		<i>Pythium sp.</i>	0,1	0,3	0,3	0,3	0,5
		<i>Verticillium sp.</i>	0	0	0	0	0
	Витаплан, СП (40 г/га=0,02%)	<i>Ascochyta sp.</i>	1,0	0,5	0,3	1,3	1,3
		<i>Fusarium sp.</i>	1,0	0,8	1,0	2,0	2,0
		<i>Pythium sp.</i>	0	0,2	0,2	0	0,7
		<i>Verticillium sp.</i>	0	0	0	0	0,7
	Опрыскивание водой	<i>Ascochyta sp.</i>	1,0	0,6	0,3	0,5	1,7
		<i>Fusarium sp.</i>	1,0	1,0	0,9	1,2	2,0
		<i>Pythium sp.</i>	0,2	0	0,1	0,2	1,2
		<i>Verticillium sp.</i>	0	0	0	0	0,5

Таблица 2– Развитие патогенов в прикорневой части стебля подсолнечника (в баллах)

Вариант опыта	В субстрат до посева патоген	Стернифаг, СП (80 г/га)	Стернифаг, СП (120 г/га)	Витаплан, СП (40 г/га)	Стернифаг, СП (80 г/га) + Витаплан, СП (40 г/га)	Контроль	
Опрыскивание в фазу 2-х пар настоящих листьев	Алирин-Б, Ж (2,5%)	<i>Ascochyta sp.</i>	0,7	0,3	0,3	1,0	1,3
		<i>Fusarium sp.</i>	1,0	0,6	1,0	1,0	1,7
		<i>Pythium sp.</i>	0,1	0,1	0,2	0,3	0,5
		<i>Verticillium sp.</i>	0	0	0	0	0
	Витаплан, СП (40 г/га=0,02%)	<i>Ascochyta sp.</i>	1,0	1,0	0,5	1,3	1,3
		<i>Fusarium sp.</i>	1,0	0,8	1,0	2,0	2,0
		<i>Pythium sp.</i>	0	0,2	0	0	0,7
		<i>Verticillium sp.</i>	0	0	0	0	0,2
	Опрыскивание водой	<i>Ascochyta sp.</i>	1,0	0,4	0,3	0,5	1,8
		<i>Fusarium sp.</i>	1,0	1,0	0,7	1,3	2,0
		<i>Pythium sp.</i>	0,2	0	0,1	0,2	1,3
		<i>Verticillium sp.</i>	0	0	0	0	0,5

При сравнении вариантов опыта второго кластера наиболее эффективными оказались варианты с применением препаратов Витаплан, СП в дозе 40 г/га (средний бал поражения корней снизился на 1,4-*Ascochyta sp.*, 1,1-*Fusarium sp.*, 1,1- *Pythium sp.*, *Verticillium sp.* – не обнаружен, а прикорневой части стебля на 1,5-*Ascochyta sp.*, 1,3-*Fusarium sp.*, 1,2- *Pythium sp.*, *Verticillium sp.* - не обнаружен) и Стернифаг, СП в дозе 120 г/га (средний бал поражения корней снизился на 1,1-*Ascochyta sp.*, 1-*Fusarium sp.*, *Pythium sp.* - не обнаружен, *Verticillium sp.* - не обнаружен, а прикорневой части стебля на 1,4-*Ascochyta sp.*, 1-*Fusarium sp.*, *Pythium sp.* - не обнаружен, *Verticillium sp.* - не обнаружен).

Стернифаг, СП в дозе 80г/га также дает снижение пораженности корней (на 0,7-*Ascochyta sp.*, 1-*Fusarium sp.*, 1-*Pythium sp.*, *Verticillium sp.* - не обнаружен) и прикорневой части стебля (на 0,8-*Ascochyta sp.*, 1-*Fusarium sp.*, 1,1-*Pythium sp.*, *Verticillium sp.* - не обнаружен). В варианте опыта с использованием двух препаратов – Стернифаг, СП (80 г/га) + Витаплан, СП (40 г/га) также наблюдается снижение пораженности корней (на 1,2-*Ascochyta sp.*, 0,8-*Fusarium sp.*, 1-*Pythium sp.*, *Verticillium sp.* - не обнаружен) и прикорневой части стебля (на 1,3-*Ascochyta sp.*, 0,7-*Fusarium sp.*, 1,1-*Pythium sp.*, *Verticillium sp.* - не обнаружен) по отношению к контролю.

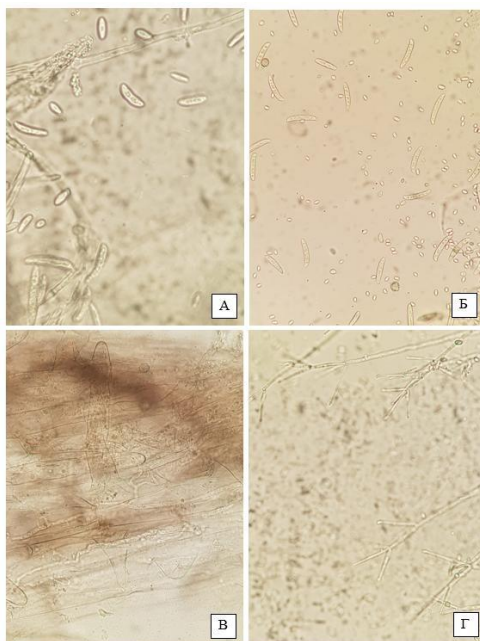


Рисунок 1 – Микрофотографии обнаруженных возбудителей болезней:

А) *Ascochyta sp.*, Б) *Fusarium sp.*, В) *Pythium sp.*, Г) *Verticillium sp.*

При сравнении вариантов опыта третьего кластера также обнаруживаются различия в поражённости корней и прикорневой части стебля. Все варианты опыта обеспечили снижение среднего балла поражения по отношению к контролю, а наибольшую эффективность показал вариант с внесением Стернифага, СП (120 г/га) в почву с последующим опрыскиванием по вегетации Алирином-Б, Ж (2,5%) – обеспечил снижение среднего балла пораженности корней на 1,2-*Ascochyta sp.*, 1,4-*Fusarium sp.*, 0,9-*Pythium sp.*, *Verticillium sp.* - не обнаружен, а прикорневой части стебля на 1,5-*Ascochyta sp.*, 1,4-*Fusarium sp.*, 1,2-*Pythium sp.*, *Verticillium sp.* - не обнаружен. В целом, все варианты опыта с внесением биопрепаратов обеспечили снижение среднего балла пораженности корней и прикорневой части стебля подсолнечника. Также следует отметить, что внесение биопрепаратов в почву с последующим опрыскиванием вегетативной массы дают лучшие результаты, чем только опрыскивание по вегетации или внесение в субстрат.

Заключение. Все варианты применения биологических препаратов оказывали обеспечивали снижение пораженности корней и прикорневой части стебля подсолнечника. Самый высокий результат по снижению среднего балла пораженности показал вариант с внесением Стернифага, СП при норме 120 г/га

в почву с последующим опрыскиванием биопрепаратом Алирин-Б, Ж (2,5%). Вариант обеспечил снижение среднего балла пораженности корней на 1,2-*Ascochyta sp.*, 1,4-*Fusarium sp.*, 0,9-*Pythium sp.*, *Verticillium sp.* - не обнаружен и прикорневой части стебля на 1,5-*Ascochyta sp.*, 1,4-*Fusarium sp.*, 1,2-*Pythium sp.*, *Verticillium sp.* - не обнаружен.

Библиографический список

1. Соколова Г. Д., Глинушкин А. П. Механизмы устойчивости к фунгицидам фитопатогенного гриба *Fusarium graminearum* //Микология и фитопатология. – 2020. – Т. 54. – №. 6. – С. 391-403.
2. Чекмарев В. В. УСТОЙЧИВОСТЬ ФИТОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ РОДА *FUSARIUM* К ХИМИЧЕСКИМ ПРЕПАРАТАМ //ПРИРОДНОЕ СЫРЬЕ В РАЦИОНЕ КУР-НЕСУШЕК. – 2012.
3. Серегина Т. А., Жильников А. А., Мажайский Ю. А. Ограничения и резервы развития органического земледелия //Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – №. 5. – С. 109-116.
4. ГОСТ 12044-93 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения зараженности болезнями. Утвержден и введен в действие Постановлением Комитета Российской Федерации по стандартизации, метрологии и сертификации от 02.06.1994 № 160
5. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.
6. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
7. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробиотехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBVTK.
8. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПИСИПабблишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.