**Полифункциональное действие микробного консорциума на картофеле**

***Масленникова В.С.***

*Научный сотрудник*

*Новосибирский государственный аграрный университет, Новосибирск, Россия*

*Федеральный исследовательский центр фундаментальной и трансляционной медицины, Новосибирск, Россия*

*E–mail:* *vladislava.maslennikova@mail.ru*

По данным Росстата [1] урожайность картофеля за последние 30 лет растет и в среднем составляет 150-170 ц/га, в то время как потенциальная урожайность сортов может достигать 400 ц/га. Низкая урожайность связана с не полностью отработанной системой семеноводства, нарушениями технологии выращивания и хранения, а также потерями от вредителей и болезней. Наиболее распространенное заболевание, каждый год проявляющееся в Новосибирской области, снижающее урожайность картофеля на 20-25 % – ризоктониоз (возбудитель *Rhizoctonia solani* Kuhn), превалирующим видом среди вредителей в последние годы является колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say) [2]. Главным способом регулирования численности вредителя и распространенности болезни на картофеле является использование химических пестицидов, применение которых имеет ряд отрицательных последствий: негативное влияние на состояние экологической ситуации, гибель полезных насекомых и других организмов, быстрое развитие резистентности и т. д. Альтернативой использования химических препаратов являются биологические препараты на основе природных микроорганизмов или продуктов их жизнедеятельности.

**Методика исследования**. С 2017 по 2021 г. влияние и эффективность биологических агентов на картофеле изучали в условиях лаборатории «Биологической защиты растений и биотехнологии» Новосибирского ГАУ и в УПХ «Сад Мичуринцев». Объектами опыта служили: среднеранний картофель сорта Кемеровчанин, (оригинатор – ГНУ Кемеровский НИИСХ Россельхозакадемии), раннеспелый сорт картофеля Юна, ризоктониоз картофеля, вызванный *Rhizoctonia solani* J.G. Kuhn, колорадский жук *Leptinotarsa decemlineata* Say., микробный консорциум биопрепарата Фитоп 26.82 (на основе нематофаговых грибов – *Duddingtonia flagrans* и *Arthrobotrys oligospora*; бактерий *Bacillus amyloliquefaciens* ВКПМ В 10642, *Bacillus lichеniformis* ВКПМ В 10562, *Bacillus subtilis* ВКПМ В 10641 и энтомопатогенного гриба *Beauveria bassiana*) (предоставлен ООО НПФ «Исследовательский центр»). В качестве эталона применяли Бактофит СП производства ООО «Сиббиофарм» (1 г на 500 мл воды). Первоначальную оценку влияния на колорадского жука новых биопрепаратов в лабораторных опытах проводили в чашках Петри. В каждом варианте испытывали по 5 повторностей, в повторности – 10 особей вредителя. Биологическая эффективность рассчитана по формуле Аббота [3]. Учет пораженности ризоктониозом ростков и стеблей, и морфометрических показателей проводили через 4, 6 и 10 недель после посадки. На каждом участке поля учитывали по 7-10 растений в 4 повторностях. Растения выкапывали, почву с корневой системы стряхивали, промывали и оценивали пораженность подземной части. Учет проводили по пятибалльной шкале Франка [4]. Определение биохимических показателей (содержание фотосинтетических пигментов, активность пероксидазы, концентрация малонового диальдегида) проводили методом спектрофотометрии с помощью планшетного спектрофотометра Thermo Scientific Varioskan LUX. Численность микроорганизмов определяли методом почвенных разведений [5]. Цифровой материал полученных результатов обрабатывали дисперсионным методом с помощью пакета программы СНЕДЕКОР для Windows. Анализ биохимических данных проводили с помощью GraphPad Prism v8.0 (GraphPad Software Inc, США). Сравнение почвенных показателей проводилось с помощью t-критерия.

**Результаты исследования.** Использование микробной смеси Фитоп 26.82, состоящей из трех антагонистических бацилл, энтомопатогенного гриба и двух нематофаговых грибов, путем предпосадочной обработки клубней картофеля привело к значительному уменьшению поражённости стеблей грибом *R. solani* по сравнению с контролем. Распространенность ризоктониоза снижалась через 6 недель после предпосадочной обработки клубней в 1,9 раза, через 10 недель – в 4,5 раз относительно контроля. Применение микробной смеси при предпосадочной обработке клубней картофеля обеспечило увеличение биомассы растений в 1,5-1,8 раз за счет увеличения их высоты (в 1,2 раза), количества стеблей (в 1,2 раза на 6-ю неделю) и столонов (в 1,5-1,6 раза) по сравнению с контрольным вариантом. Наблюдали снижение пораженности дочерних клубней склероциальной и другими формами *R. solani* в 1,8 раза. Урожайность картофеля под влиянием смеси биоагентов увеличилась на 3,4 т/га по сравнению с контрольным вариантом. Установлена высокая биологическая эффективность новой микробной смеси Фитоп 26.82, против личинок 1-2 возрастов колорадского жука в лабораторных опытах (90,5-100 %), что подтвердилось при опрыскивании растений в полевых условиях 2019 года. Под действием микробного комплекса, входящего в состав препарата Фитоп 26.82, численность грибов р. *Penicillium* (среда Чапека) уменьшается в 2,6 раза, а количество актиномицетов в почве (среда КАА) – в 1,4 раза. При этом возрастает количество бактерий, усваивающих органический азот (в 1,6 раза) и, незначительно, усваивающих минеральный азот. Одновременно, количество целлюлозоразрушающих бактерий возрастает в 1,4 раза, что является важным для естественного деструкционного процесса, обеспечивающего возврат фиксированного в процессе фотосинтеза углерода в атмосферу в виде СО2. При применении Фитопа 26.82 на картофеле концентрация хлорофилла а увеличилась в 1,3 раза, каротиноидов – в 1,2 раза. Наблюдается тенденция увеличения хлорофилла b. Активность пероксидазы и концентрация малонового диальдегида в листьях картофеля при обработке клубней биоагентами статистически достоверно не изменялась.

Таким образом, полифункциональное действие микробной смеси выражалось в подавлении ризоктониоза и снижении численности колорадского жука, стимулировании роста картофеля, а так же увеличении концентрации фотосинтетических пигментов и формировании почвенной микробиоты.

**Литература**

1. Савельев В.А. Картофель: монография / В.А. Савельев. - СПб.: Лань, 2017. - 240 с.

2. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]: Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство, Валовой сбор сельскохозяйственных культур по категориям хозяйств в хозяйствах всех категорий, 2022. URL: <https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy> (дата обращения 25.05.2022).

3. Abbott W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide // J. Econ. Entomol. 1925. – Vol. 18. – P. 265-267

4. Frank J., Leach S.S., Webb R.E. Evalution of potato clone reaction to *Rhizoctonia solani* // Plant dis. reporter. – 1976. – V. 60. – № 11. – P. 910–912

5. Сэги Й. Методы почвенной микробиологии / Издательство: Колос, 1983. – 296 с.