

Конопаткая М.В.¹, Халаева В.И.¹, Азизбекян С.Г.²

¹ РУП «Институт защиты растений» НАН Беларуси, п. Прилуки, Беларусь;
bmarinaw@yandex.ru.

² ГНУ «Институт физико-органической химии НАН Беларуси», г. Минск, Беларусь.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЯ НАНОПЛАНТ В ЗАЩИТЕ КАРТОФЕЛЯ ОТ БОЛЕЗНЕЙ

Полевыми исследованиями выявлено положительное влияние микроудобрения Наноплант на фитосанитарное состояние растений и клубней картофеля. Отмечено, что композиционный состав Нанопланта с химическими препаратами для предпосадочной обработки эффективен в защите картофеля от ризоктониоза как на подземной части растений и столонах, так и на клубнях нового урожая. Также выявлено проявление защитной активности микроудобрения Наноплант в отношении альтернариоза картофеля, позволившей в период вегетации картофеля снизить развитие и распространенность заболевания по сравнению с вариантом без обработки. Установлено ростостимулирующее действие микроудобрения Наноплант на культуру, а также отмечен незначительный эффект в повышении продуктивности.

The field trials have revealed the positive effect of microfertilizer Nanoplant on the phytosanitary status of potato plants and tubers. It is noted that the composition of nanoplant with chemical preparations for pre-plant treatment is effective for potatoes protection against rhizoctoniosis, both on the underground part of plants and stolons and on a new yield tubers. The manifestation of protective activity of microfertilizer Nanoplant in relation to potato alternaria blight, allowing during potato vegetation to decrease the disease development and incidence in comparison with the variant without treatment has also been revealed. The growth-stimulating effect of microfertilizer Nanoplant on the crop has been determined, as well as a slight effect in increasing the productivity.

Ключевые слова: картофель; наноплант; ризоктониоз; фитофтороз; альтернариоз.

Keywords: potato; nanoplant; black scurf; alternaria blight; late blight.

Основным фактором повышения продуктивности картофеля являются современные ресурсосберегающие экологизированные технологии. Важнейшая составляющая которых – применение препаратов на основе комплекса микроэлементов, гуминовых кислот, культур бактерий и других составляющих [1; 2].

Как известно, микроэлементы широко используются в картофелеводстве. От их активности зависит реализация биологического потенциала растений, их стрессоустойчивость и продуктивность. В настоящее время соединения микроэлементов применяют в виде препаратов на основе наночастиц, которые в силу своих малых размеров свободно и быстро проникают в клетки организма [3].

Нерастворимые наночастицы микроэлементов не диссоциируют в воде, не имеют заряда и не воспринимаются мембранной, как инородное тело. Размер наночастиц меньше размера пор, плазмодесм мембраны (до 50 нм). Это позволяет им свободно проникать к внутриклеточным органеллам и участвовать в синтезе ферментов, нужных для ускорения обменных процессов в растении, физиологически необходимая норма синтеза ферментов обеспечивается в сотни раз меньшей дозой в сравнении с традиционными препаратами [4].

Следует отметить, что в Беларуси уже испытаны и зарегистрированы на картофеле несколько марок микроудобрения Наноплант. Безопасность данного нанопрепарата доказана в испытаниях токсикологов РУП «НПЦ Гигиены». Наноплант получил европейский Сертификат на соответствие Регламентам ЕС и разрешение на применение в органическом земледелии.

Отсутствие целенаправленных исследований по изучению влияния совместного применения нанопрепаратов с химическими средствами защиты на болезнеустойчивость и продуктивность картофеля обусловили необходимость проведения подобного эксперимента в полевых условиях. Поэтому целью исследований являлось изучение влияния микроудобрения Наноплант – Co, Mn, Cu, Fe, Zn, Cr, Mo, Se на пораженность картофеля болезнями.

В схему опыта были включены следующие варианты: 1. Контроль – без обработки; 2. Наноплант (предпосадочная обработка клубней + трехкратная обработка вегетирующих растений); 3. Наноплант + химические средства защиты (ХСЗ) (предпосадочная обработка клубней + трехкратная обработка вегетирующих растений композиционным составом); 4. ХСЗ (предпосадочная обработка клубней + трехкратная обработка вегетирующих растений).

Результаты испытаний микроудобрения в полевых условиях показали, что применение трехкомпозиционной баковой смеси (микроудобрение Наноплант + Табу Супер, СК + Фунгицид-П, 20% в.р.) способом предпосадочной обработки клубней картофеля приводит к потере всхожести и как следствие к существенному снижению густоты стояния растений на гектар. Так, в варианте с применением микроудобрения Наноплант густота стояния растений картофеля составляла 44,9 тыс. растений/га, в варианте с баковой смесью Табу Супер, СК + Фунгицид-П, 20 % в.р. – 45,4 тыс. растений/га, а в варианте с композиционным использованием микроудобрения Наноплант со средствами защиты – 41,5 тыс. растений/га ($НСР_{05}=3,0$). Полагаем, что подобное явление может быть связано с реакцией клубней картофеля на предпосадочную обработку смесью из трех препаратов и входящими в их состав компонентами при сложившемся гидротермическом режиме воздуха и почвы в период посадки-всходы в условиях 2017 г. Однако данный факт не сказался отрицательно на продукционном потенциале растений.

Оценка биометрических параметров растений картофеля в фазы полные всходы и бутонизация-цветение по такому показателю, как высота стеблей показала, что предпосадочная обработка клубней микроудобрением, как одинарно, так и в смесевых композициях с химическими препаратами и последующим опрыскиванием во время вегетации ботвы картофеля Наноплантом оказывает на растения ростостимулирующее действие. Так в вариантах, где были проведены запланированные опрыскивания растений микроудобрением Наноплант по вегетации, прирост стеблей составил 28,5–29,2 см, что было выше на 2,1–1,4 см, чем в контроле. Причем различия между вариантом без обработки и упомянутыми выше вариантами статистически достоверны.

Установлено, что композиционное использование микроудобрения Наноплант с химическими препаратами было наиболее эффективным в защите картофеля от ризоктониоза, как на подземной части растений, так и на столонах. В течение всего периода роста и развития картофеля на подземной части стеблей отмечали язвы болезни, степень развития которых усиливалась к концу вегетации. Так, наблюдения за интенсивностью поражения заболеванием подземной части растений показали, что в фазу бутонизация-цветение (21.07) распространение ризоктониоза на ростках и стеблях в варианте без обработки было на уровне 70,4 % при развитии 34,2 %, на столонах – распространенность составила 35,9 % с развитием 21,4 % (табл.).

По результатам оценки пораженности ростков ризоктониозом определено, что в варианте с предпосадочной обработкой клубней микроудобрением Наноплант, который не является фунгицидом, развитие заболевания составило 25,9 % при биологической эффективности 24,3 %. При этом данный вариант обеспечивал защиту сформированных столонов с эффективностью 36,0 % по ингибированию развития. В то же время композиционное использование микроудобрения Наноплант со средствами защиты, как и вариант, где применялись только химические препараты для предпосадочной обработки клубней,

Биологически активные препараты для растениеводства

обеспечивали защиту подземной части стеблей с эффективностью 43,5–46,4 %. Вместе с тем под действием данных композиций развитие ризоктониоза на столонах было ниже, чем в варианте без обработки на 13,3–14,5 %. Биологическая эффективность находилась в пределах 62,3–67,8 %.

Проявление защитного действия микроудобрения Наноплант в защите картофеля от болезней (полевой опыт, сорт Бриз, РУП «Институт защиты растений», 2017 г.)

Вариант	Норма расхода, л/т, л/га	Ризоктониоз (дата учета 21.07)						Фитофтороз		Альтернариоз	
		подземной части стеблей		столонов		клубней		дата учета 6.08			
		R	БЭ	R	БЭ	R	БЭ	R	БЭ	R	БЭ
1. Без обработки	–	34,2	–	21,4	–	8,8	–	55,4	–	19,8	–
2. Наноплант→ Наноплант→ Наноплант→ Наноплант	2,0 → 0,1 → 0,1 → 0,1	25,9	24,3	13,7	36,0	10,8	–	54,2	2,2	16,5	16,7
3. Наноплант + Табу Супер, СК + Фунгицид-П, 20 % в.р. → Наноплант + Фланобин, КС→ Наноплант + Фланобин, КС→ Наноплант + Фланобин, КС	2,0 + 0,4 + 0,1 → 0,1 + 0,75 → 0,1 + 0,75 → 0,1 + 0,75	18,3	46,4	6,9	67,8	2,2	75,5	1,5	97,3	15,9	19,7
4. Табу Супер, СК + Фунгицид-П, 20 % в.р. → Фланобин, КС→ Фланобин, КС→ Фланобин, КС	0,4 + 0,1 → 0,75 → 0,75 → 0,75	19,3	43,5	8,1	62,3	2,5	71,5	1,1	98,0	17,2	13,1

Примечание: 1. R – развитие, %; P – распространенность, %; БЭ – биологическая эффективность, %.

Анализ фитосанитарной ситуации по пораженности семенного материала ризоктониозом после уборки показал, что под действием микроудобрения Наноплант в смеси с препаратами Табу Супер, СК и Фунгицид-П, 20% в.р., примененных способом обработки клубней перед посадкой, снижается инфекционная нагрузка гриба в сравнении с контролем на 75,5 %.

Выявлено, что в условиях эпифитотийного развития фитофтороза применение Наноплантано оказало влияния на интенсивность и пораженность болезнью растений картофеля сорта Бриз, обеспечив показатели развития заболевания на уровне с контрольными растениями. Так, при учете через 10 дней после последней обработки повсеместная распространенность фитофтороза (100 %) с развитием 55,4 % отмечена в контрольном варианте. Аналогичная ситуация выявлена также в варианте с применением только Нанопланта, где развитие достигло 54,2 %. В то время как при композиционном применении Нанопланта со средствами защиты по отношению к варианту, где для обработок использовали только химические препараты развитие фитофтороза не превышало 1,5 %. Поскольку биологическая эффективность защиты картофеля от фитофтороза в этих вариантах была равноценной (97,3–98,0 %), то можно говорить о существенном влиянии фунгицидов на динамику фитофтороза в посадках картофеля.

При изучении эффективности Нанопланта, применяемого как отдельно, так и в системе химической защиты, выявлена незначительная его фунгистатическая активность в отношении возбудителя альтернариоза, особенно на ранних стадиях роста и развития картофеля, способствующая снижению развития заболевания по сравнению с вариантом без обработки и вариантом, где применяли химические препараты на 3,8–4,0 и 2,0–2,2 % соответственно. Несмотря на некоторое нивелирование подобного действия в изучаемых вариантах опыта при старении растений картофеля, когда интенсивность поражения вегетативной массы картофеля альтернариозом при учете в I декаде августа под действием микроудобрения колебалась от 15,9 до 16,5 % при развитии в контроле на уровне 19,8 %, биологическая эффективность на фоне применения микроудобрения Наноплант была выше чем в варианте, где в период вегетации картофеля проводили опрыскивания посадок фунгицидами (табл.).

Совместное применение микроудобрения Наноплант с химическими препаратами способствует некоторому увеличению количества клубней крупной и средней фракции, а также незначительно повышает общую массу клубней с одного растения, не оказывая при этом существенного влияния на продуктивность картофеля в целом, так урожайность клубней картофеля с 1 га при композиционном применении Нанопланта со средствами защиты растений составила 88,2 ц/га (21,5 %), соответствуя при этом уровню продуктивности, полученной на фоне трехкратной обработки фунгицидом Фланобин, КС – 86,1 ц/га (20,5 %). В тоже время при использовании в период вегетации только Нанопланта продуктивность культуры повысилась на 5,0 ц/га (1,2 %) по сравнению с вариантом без применения средств защиты. Урожайность в контроле была в пределах 410,8 ц/га.

Таким образом, проведенные исследования позволили изучить влияние микроудобрения Наноплант на устойчивость картофеля к болезням, оценить его биологическую и хозяйственную эффективность при возделывании картофеля в полевых условиях. Следовательно, микроудобрение Наноплант может иметь место в технологии возделывания картофеля, являясь перспективным удобрением для получения биологически полноценной продукции.

Библиографические ссылки

1. Васильев А.С., Усанова З.И. Формирование продуктивности разных сортов картофеля под влиянием некорневых подкормок высокотехнологичными препаратами // Земледелие. 2016. № 5. С. 33–36.
2. Васильев, А.С. Эффективность foliarных обработок нанопрепаратами в повышении продуктивности и устойчивости картофеля к болезням и сорнякам // Молочнохозяйственный вестник. 2017. № 2 (26). С. 7–19.
3. Новые нанопрепараты для растениеводства и ветеринарии / С.Г. Азизбекян [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. 2015. № 3 (155). С. 70–71.
4. Гаранович И.М., Архараов А.В., Блинковский Е.Д. Влияние препарата Наноплант на рост и развитие саженцев декоративных древесных интродуцентов // Роль ботанических садов и дендридов в сохранении, изучении и устойчивости использования разнообразия растительного мира: материалы междунар. науч. конф., посвящ. 85-летию Центрального ботанического сада НАН Беларуси, 6-8 июня 2017 г., Минск. 2017. С. 35–39.