

УДК 631.461: 631.95

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗВРЕДНЫХ МИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ



Н. Н. Наплекова, д-р биол. наук, профессор

Новосибирский государственный аграрный университет

Ключевые слова: ЭМ-биотехнология, микробные препараты, условия применения, урожайность и качество клубней картофеля.

Рассматривается возможность управления урожайностью картофеля путем применения микробных препаратов ЭМ-биотехнологии. Приведены результаты по эффективности полибактериальных микробных препаратов на различных сортах картофеля в разных условиях вегетации. Показана эффективность бактеризации сортов картофеля разного срока созревания.

THE INFLUENCE OF ECOLOGICALLY SAFE MICROBIAL PREPARATIONS ON BIOLOGICAL ACTIVITY OF SOIL AND YIELD OF POTATO

N. N. Naplekova, doctor of biological Sciences, Professor

Novosibirsk state agrarian University

Key words: EM-biotechnology, microbial preparations application conditions, yield and quality of potato tubers.

Discusses the ability to control the yield of potatoes by application of microbial preparations EM-biotechnology. The results on the effectiveness of polybacterial of microbial agents on different potato varieties in different conditions of vegetation. The efficiency of bacterization of potato varieties of different maturity.

Картофель принадлежит к числу важнейших сельскохозяйственных культур. В мировом производстве продукции растениеводства он занимает одно из первых мест наряду с рисом, пшеницей, кукурузой.

Для повышения урожайности картофеля широко используют минеральные и органические удобрения, такие как навоз, птичий помет, компост, а также сидераты. В последние десятилетия стали применять микробные препараты, которые не только совместимы с органическими удобрениями, но и в несколько раз увеличивают их возможности. Насыщая почву питательными веществами и агрономически полезной микрофлорой, улучшают минеральное питание растений, водно-воздушный режим почвы, содержание в ней биологически активных веществ, поддерживают баланс гумуса в почве и ее эффективное плодородие, повышают урожайность и качество продукции картофеля.

В условиях Западной Сибири микробные препараты под культуру картофеля применяют недавно [1]. Однако уже первые опыты показали, что применение их не всегда дает ожидаемый и стабильный результат. Слабая изученность проблемы и послужила основанием для проведения данных исследований.

Целью исследований явилось изучение влияния микробных препаратов Кюссей, Баксиб на урожайность картофеля разных сортов: Лорх, Адретта, Свитанок киевский.

В задачи исследования входило изучение влияния препаратов на: всхожесть, биометрические показатели, развитие болезней, урожайность и качество клубней картофеля, биологическую активность почвы.

Полевые опыты закладывали по Б. А. Доспехову [2]. Схема посадки 30х70 см. Клубни средней фракции высаживали вручную. Обработку клубней микробными препаратами в титре 100 млн/мл проводили непосредственно перед посадкой. Клубни замачивали в рабочем растворе любого ЭМ-препарата согласно инструкции. Клубни, которые высаживали на контрольные делянки, замачивали водой.

Посадку картофеля в разные годы проводили с 15 по 25 мая.

Биометрические показатели картофеля изучали по руководству [3]. Биохимические показатели определяли по Х.Н. Починок [4], а биологическую активность – по Н.Н. Наплековой [5].

Эффективность бактеризации картофеля на черноземе осолоделом

Опыты проводили с сортом картофеля Лорх в 2012 г. в Мошковском районе Новосибирской области. Посадку провели 25 мая. Метеорологические показатели вегетационного периода для начала развития картофеля по температуре и осадкам были благоприятными, но в период с середины июня и до начала августа картофель находился в критическом состоянии в связи с недостатком влаги и высокой температурой.

Без обработки препаратами всходы появились через 11 дней, с препаратом Кюссей – через 10. Полная всхожесть с микробным препаратом наступила на два дня раньше контроля. Всхожесть в контроле и опыте была одинаковой и составляла 100%. Цветение в опыте наступило через 20 дней, в контроле – через 21. Следует отметить, что микробный препарат ускорил наступление всех фаз у картофеля на 1–2 дня (всходы, цветение и созревание). Созревание в опыте наступило через 98, а в контроле – через 100 дней.

В варианте с бактеризацией была больше длина стеблей на 1,7 см.

Урожайность картофеля в варианте с микробным препаратом Кюссей была 55,0 т/га, в контроле – 44,6. Клубни были более крупные, максимальный размер составил 15 см, в контроле – 9. Товарных клубней было 84%, в контроле – 73. Прибавка урожайности под влиянием препарата Кюссей составила 23%.

Анализ химического состава клубней показал, что препарат Кюссей, содержащий сложный состав микроорганизмов, несущественно увеличивал содержание витамина С (21,3 мг%, в контроле 19,8), сухого вещества (22,0%, в контроле 21,6) и крахмала (15,2%, в контроле 14,6), способствовал снижению нитратов (240 мг/кг, в контроле 243). Средняя масса клубней при обработке была 86±4, в контроле – 82±3 г.

Биологическую активность почвы по активности протеолитических ферментов определяли по интенсивности разложения желатины рентгенопленки. Результаты показали, что за 7 дней стояния в почве в природной обстановке более интенсивно шло разложение желатины в опытных образцах с обработкой клубней микробным препаратом Кюссей. Это и понятно, так как с микробным препаратом в почву внесено огромное количество микроорганизмов. Доминирующими из них являются аммонификаторы. Это и привело к тому, что интенсивность разложения белков желатины рентгенопленки увеличилась почти в 2 раза (42% в контроле и 74% с Кюссеем).

Таким образом, почва в варианте с микробным препаратом, благодаря интенсивной деятельности аммонификаторов, была более обеспеченной доступным аммонийным азотом, что, по-видимому, и привело к повышению урожайности и улучшению качества картофеля.

Эффективность бактеризации картофеля на серой лесной почве

Ответную реакцию разных сортов картофеля на бактеризацию изучали на серой лесной почве Сада мичуринцев НГАУ в 2013 г. на трех сортах картофеля: Невский, Свитанок киевский и Адретта.

Вегетационный период был благоприятным для развития картофеля.

Результаты исследования показали разную, но положительную реакцию всех изученных сортов картофеля на бактеризацию. Наиболее сильное ростактивирующее действие микробных препаратов отмечено по сорту Невский, более слабое – по сорту Адретта. Во всех вариантах с бактеризацией наблюдалось ускоренное прохождение фенофаз. Через месяц после посадки в контроле всхожесть сорта Невский составляла 79%, Адретта и Свитанок – 64 и 68% соответственно. Клубни, обработанные ЭМ-препаратом Кюссей, имели всхожесть соответственно 87, 68 и 83%, а обработанные микробным препаратом БакСиб – 92, 74, 88, т.е. всхожесть увеличилась по сравнению с контролем при бактеризации ЭМ-препаратом Кюссей по сорту Невский на 8, Адретта – на 4, Свитанок – на 15%. Обработка клубней препаратом БакСиб увеличила всхожесть по сорту Невский на 13%, Адретта – на 10, Свитанок на 20%.

Бактеризованные растения картофеля независимо от сорта раньше контрольных образовывали бутоны и цвели. Полное цветение растений сорта Адретта в варианте с БакСиб отмечено через 5 недель, тогда как в контроле цвело всего 78% растений, т.е. на 22% меньше. Но наиболее сильное действие оказала бактеризация на сорт Невский. Цветение его при бактеризации Кюссеем было на 16% больше контроля, а при обработке БакСиб – на 37.

Биометрические показатели длины растений, а также величины надземной и подземной массы по сорту Невский отражали явно выраженное ростостимулирующее влияние.

Определение урожайности картофеля показало, что в результате интродукции микроорганизмов ЭМ-препаратов она увеличилась по всем сортам (табл. 1).

Таблица 1

Влияние препаратов ЭМ-технологии на урожайность картофеля на серой лесной почве

Сорт	Вариант	Урожайность, т / га	Кол-во клубней, %		
			крупные	средние	мелкие
Невский	Контроль	34,0	57,2	26,2	16,6
	БакСиб	47,9	63,4	24,3	12,3
	Кюссей	47,9	59,6	29,2	11,2
Свитанок	Контроль	26,4	37,2	31,8	41,0
	БакСиб	31,9	33,3	28,5	38,2
	Кюссей	28,7	59,8	30,7	14,5
Адретта	Контроль	21,7	25,4	34,2	30,4
	БакСиб	29,7	30,8	38,7	30,5
	Кюссей	27,8	48,9	35,9	13,2

В вариантах с БакСиб и Кюссей прибавка урожая сорта Невский была одинакова и составляла 40,7%, Свитанок – соответственно 12 и 10,9%, Адретта – 13,8 и 12,9%, т.е. с некоторым превышением по препарату БакСиб. Кроме того, бактеризация увеличила количество клубней крупной и средней фракции, что особенно заметно по сорту Невский.

Следует отметить, что в вариантах с бактеризацией отмечена более высокая максимальная масса клубня (учет дан по сорту Свитанок). Больше в 1,5 раза была и масса минимального (табл. 2).

На динамику клубнеобразования сорта Свитанок интродукция микробными препаратами не повлияла.

Таблица 2

Масса максимального и минимального клубня у сорта Свитанок на серой лесной почве

Вариант	Максимальный клубень, г	Минимальный клубень, г
Контроль	39,1 + 3,6	36,2 + 1,4
Кюссей	48,0 + 4,1	40,0 + 0,7
БакСиб	51,3 + 4,2	42,0 + 3,2

Созревание клубней закончилось 26 августа и в контроле, и в опытных вариантах.

Что касается фитопатогенов, то определение наличия их методом аппликации показало заметное уменьшение инфекционного начала фитопатогенных грибов в почве, подвергнутой бактеризации. Отсутствие или наличие небольшого количества грибов альтернария и фузариум позволяет увязать это с антагонистической активностью микроорганизмов, входящих в состав микробных препаратов.

Эффективность бактеризации картофеля на черноземе выщелоченном

Опыт проводился в Учхозе НГАУ с сортом картофеля Невский. Бактеризация проводилась микробными препаратами БакСиб и Кюссей. Результаты показали, что оба препарата не подавляли развитие сухой гнили стеблей. Развитие заболевания в контроле и опыте составляло 22%. Однако нами отмечено оздоравливающее действие биопрепаратов в отношении клубней картофеля нового поколения (табл. 3).

Таблица 3

Влияние биопрепаратов на пораженность клубней картофеля сорта Невский нового урожая ризоктониозом в условиях выщелоченного чернозема

Показатели	Контроль	БакСиб	Кюссей	Байкал
Здоровые клубни, %	78,4	91,6	86,1	83,5
Клубни пораженные, %	17,1	14,4	16,2	15,8
Из них сетчатым некрозом, %	17,1	14,4	16,2	15,8
Склероциальный индекс: исходный после уборки	1,8	1,8	2,1	2,2

Наибольший фунгицидный эффект наблюдался в варианте с обработкой препаратом БакСиб. Необходимо также отметить уменьшение склероциального индекса, показывающего запас инфекции на клубнях. Он в клубнях нового урожая заметно снизился во всех вариантах по сравнению с исходным. В контроле он снизился в 4 раза. Это свидетельствует о высокой супрессивной способности чернозема выщелоченного. Однако в вариантах с обработкой клубней микробными препаратами этот показатель был гораздо меньше, чем в контроле (на 30–70%). Полученные результаты аналогичны данным, приведенным ранее для чернозема выщелоченного [1]. Они указывают не только на супрессивность почвы, но и на влияние препаратов и предшественника. В 2002 г. предшественником картофеля были зерновые, а в рассматриваемом опыте картофель высаживался по картофелю. Видимо, поэтому склероциальный индекс по зерновым предшественникам был на 35–75% меньше, чем в контроле.

Следует отметить, что в условиях чернозема выщелоченного встречаются все формы проявления ризоктониоза: сетчатый некроз, углубленная пятнистость, единичные склероции и склероции на большей части поверхности. Уровень пораженности клубней достаточно высокий. Это свидетельствует о высоком инфекционном фоне возбудителя в почве, что может быть вызвано возделыванием картофеля в монокультуре.

Обработка микробными препаратами независимо от предшественника и года снижает инфекционный запас возбудителя ризоктониоза в почве. Это подчеркивает оздоравливающее действие микробных препаратов. Они снижают развитие ризоктониоза на клубнях нового урожая и повышают урожайность картофеля по сорту Невский на 48%, Свитанок – на 36, Адретта – на 24. Это в значительной мере связано с тем, что внесение биопрепаратов повысило численность агрономически полезных микроорганизмов в почве (бактерий и бацилл) и снизило численность микроскопических грибов, что привело к повышению общей биологической активности почвы. Разложение белков желатина за 5 дней в природных условиях в вариантах с биопрепаратами увеличилось на 4–17%, а разложение целлюлозы за период вегетации в 1,5–2,0 раза (табл. 4).

Таблица 4

Влияние микробных препаратов на урожайность картофеля сорта Невский на черноземе выщелоченном (2010 г.)

Вариант	Урожайность, т/га	Разложение желатины, мг%	Разложение целлюлозы, %
Контроль	37,8	85±5	67±3
БакСиб	54,6	100	84±8
Кюссей	51,4	100	83±8
Байкал	43,2	100	71±4

Таким образом, микробные препараты являются активными ростостимуляторами картофеля. Они способствуют появлению ранних всходов, увеличению длины стеблей, количества стеблей, биомассы растений, содержания клубней, а также повышают урожайность картофеля.

Бактеризация препаратами Кюссей, БакСиб и Байкал увеличила количество клубней крупной фракции, улучшила их качество, повлияла на биометрические показатели и урожайность картофеля, повысила его товарные качества, а также снизила почвенную и семенную инфекционную нагрузку.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Наплёкова Н.Н., Шатунова М.П. Эффективность биопрепаратов ЭМ-технологии на разных сортах картофеля // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. «Высокоэффективные биотехнологии нового поколения в производстве экологически безопасных продуктов питания для населения». – Новосибирск, 2002. – С. 24–28.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Посыпанов Г.С. Практикум по растениеводству. – М.: Колос, 2004. – 352 с.
4. Починок Х.Н. Методы биохимического анализа растений. – Киев: Наукова думка, 1976. – 333 с.
5. Наплёкова Н.Н. Почвенная микробиология: задания к лабораторным занятиям / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2004. – 48 с.