

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПОСАДОЧНОЙ ОБРАБОТКИ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ НА ФОНЕ ВЫСОКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИСУТСТВИЯ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ

СМУК Василий Васильевич, *Агрофизический научно-исследовательский институт, Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений*

ШПАНЕВ Александр Михайлович, *Агрофизический научно-исследовательский институт, Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений*

Приведены результаты многолетних исследований по оценке эффективности предпосадочной обработки клубней современными инсектоfungицидами Престиж, КС, Селест Топ, КС и Эместо Квантум, КС в защите картофеля на фоне высоких показателей присутствия вредных организмов в семенном материале и почве в условиях Северо-Запада России. Пораженность посадочных клубней ризоктониозом варьировала по годам в пределах 24,4–74,0 %, интенсивность поражения – 6,0–16,1 %. Плотность личинок жуков-щелкунов на опытных полях на момент весенних раскопок составляла в разные годы от 15 до 81 экз./м². Установлена высокая эффективность (62,8–99,0 %) данных препаратов в снижении пораженности клубней нового урожая ризоктониозом. Наиболее высокий защитный эффект достигался применением препарата Эместо Квантум, КС (98,5–99,0 %). Действие препаратов против личинок жуков-щелкунов при высокой их численности в посадках картофеля оказалось слабым (8,5–36,2 %), но в отношении снижения доли сильноповрежденных клубней – значительным (42,9–100 %). Общий хозяйственный эффект от обработки посадочного материала препаратом Престиж, КС составил 28,4 ц/га (8,6 %), Селест Топ, КС – 47,8 ц/га (15,3 %), Эместо Квантум, КС – 15,4 ц/га (5,3 %).

Введение. Среди всего многообразия вредных организмов, ограничивающих продуктивный потенциал картофеля, выделяется группа объектов, главным образом, влияющих на товарный вид и лежкость клубней при хранении. Из грибных болезней к их числу относятся ризоктониоз и обыкновенная парша, из вредителей – жуки-щелкуны, имеющие широкое распространение в Северо-Западном регионе РФ [15–17]. Самым эффективным способом защиты картофеля от данной группы организмов является обработка посадочных клубней комбинированными препаратами, обладающими фунгицидной и инсектицидной активностью. Их применение считается одним из самых важных и обязательных в системе интегрированной защиты как семенного, так и продовольственного картофеля [12, 13]. Несмотря на большой объем накопленных данных по эффективности современных инсектоfungицидов при возделывании картофеля в условиях Северо-Запада РФ, абсолютное большинство из них относятся к случаям, когда присутствие вредных организмов на клубнях или в почве соответствует пороговой величине или незначительно ее превышает. При этом трудно спрогнозировать, какую степень защиты следует ожидать при исходной сильной пораженности посадочных клубней болезнями и высокой плотности личинок жуков-щелкунов в почве. Несмотря на жесткую регламентацию к

посадочному материалу в отношении семенной инфекции ГОСТом, такие случаи, хотя они и не афишируются, регулярно встречаются в сельскохозяйственном производстве.

Цель исследований состояла в оценке эффективности предпосадочной обработки клубней комбинированными препаратами в защите картофеля от вредных организмов на фоне высоких показателей их присутствия в семенном материале и почве.

Методика исследований. Оценка эффективности предпосадочной обработки клубней картофеля инсектоfungицидами проводили на агроэкологическом стационаре Меньковского филиала ФГБНУ АФИ (Ленинградская обл., Гатчинский р-н) в 2015–2017 и 2019–2020 гг. Стационар представляет собой 7-польный зернотравяно-пропашной севооборот, в структуре которого картофель возделывается после многолетних трав второго года пользования (тимофеевка луговая + клевер красный). Это обеспечивало высокую плотность личинок жуков-щелкунов в опыте, которая на момент весенних раскопок составляла в разные годы от 15 до 81 лич./м², что превышало известный из литературы ЭПВ вредителя равный 5 экз./м² в 2,9–16,3 раза [14].

Результаты клубневого анализа посадочного материала свидетельствуют о сильной зараженности посадочного материала ризоктониозом,



которая варьировала по годам в пределах 24,4–74,0 % пораженных клубней и 6,0–16,1 % интенсивности поражения.

В опыте использовали среднеранний сорт картофеля Сударыня (2015–2017 гг.) и ранне-спелый сорт Удача (2019–2020 гг.), которые не относятся к группе устойчивых к ризоктониозу и слабо повреждаемых личинками жуков-щелкунов.

Почва опытных полей севооборота дерново-слабоподзолистая легкосуглинистая. Средние значения физико-химических свойств почвенного покрова составили: pH_{KCl} – 4,6; содержание гумуса (по Тюрину) – 1,9 %; подвижных соединений фосфора и калия (по Кирсанову) – 257 (очень высокая обеспеченность) и 92 мг/кг (средняя обеспеченность) соответственно.

В изучении находились следующие варианты предпосадочной обработки клубней комбинированными препаратами: Престиж, КС (1 л/т) – 2015–2017 гг., Селест Топ, КС (0,4 л/т) – 2015–2016 гг., Эместо Квантум, КС (0,35 л/т) – 2019–2020 гг. Изучаемые препараты включены в «Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации» соответственно с 2009, 2013 и 2015 г. В своем составе они имеют два или три разных действующих вещества инсектицидного и фунгицидного назначения. На контрольном варианте обработка клубней данными препаратами не проводили. Площадь каждого из вариантов опыта составляла 0,3 га, повторность – 3-кратная.

Для оценки эффективности обработки посадочного материала инсектофунгицидами в отношении проявления ризоктониоза и поврежденности клубней личинками жуков-щелкунов применяли методику постоянных учетных площадок, равномерно размещенных на всех вариантах опыта на протяжении всего периода вегетации картофеля. Площадь учетной площадки составляла 1,4 м², что предусмотрено для пропашных культур с шириной междурядий 0,7 м² [6]. На каждом варианте опыта устанавливали 18 постоянных площадок, всего по опыту – 36. На этих площадках в соответствии с методическими указаниями [8, 9] проводили оценку пораженности растений и клубней картофеля ризоктониозом, определяли долю поврежденных клубней и среднее количество ходов личинок жуков-щелкунов. Хозяйственная эффективность применяемых комбинированных препаратов для обработки посадочного материала картофеля определяли исходя из доли и массы нестандартных клубней по степени пораженной поверхности ризоктониозом и количества ходов личинок щелкунов на защищенном и контрольном вариантах с учетом

допустимого их количества в урожае согласно ГОСТ 33996-2016 [3].

Результаты исследований. Результаты проведенных исследований показали, что даже на фоне сильной пораженности посадочного материала ризоктониозом используемые в опыте химические протравители обеспечивали высокую эффективность предпосадочной обработки клубней картофеля в отношении данного заболевания.

Наиболее высокий защитный эффект достигался применением инсектофунгицида Эместо Квантум, КС, по итогам которого снижение пораженности клубней составляло 99 % при полном отсутствии в урожае клубней с сильной и средней степенью поражения ризоктониозом (табл. 1). При этом доля пораженных клубней ризоктониозом на контрольном варианте опыта составила 26,3 и 40,6 % соответственно в 2019 и 2020 г.

Высокая биологическая эффективность препарата Престиж, КС в защите картофеля от ризоктониоза, отмечаемая многими исследователями [1, 2, 7], получила подтверждение нашими данными за 2016–2017 гг. Защитный эффект находился на уровне 97 % снижения пораженности клубней ризоктониозом. Упоминаемый в некоторых работах [10, 11] средний уровень эффективности данного препарата наблюдался нами в 2015 г. и составил 63 %. В условиях этого года пораженность клубней патогеном носила явный очаговый характер, когда сильная степень развития ризоктониоза наблюдалась только на двух рядом расположенных постоянных площадках защищенного варианта, а на остальных заболевание полностью отсутствовало.

Действие препарата Селест Топ, КС обеспечивало снижение пораженности клубней ризоктониозом на 73,7–86,4 %, в том числе со средней и сильной степенью поражения на 66,7–100 % и 68,9–100 %. Биологическая эффективность на уровне 73,7 % была получена в 2016 г. на фоне очень сильной зараженности ризоктониозом посадочного материала и сформированного урожая (70 % клубней). По итогам применения данного препарата проявилась значительная задержка с появлением входов, однако это не приводило к усилению поражения ризоктониозом растений картофеля.

Пораженность растений картофеля ризоктониозом на защищенном варианте и контроле была слабой (0,2–6,1 %) и практически не различалась между собой, а значит не оказывала существенного влияния на показатели хозяйственной эффективности предпосадочной обработки клубней инсектофунгицидами.



**Биологическая эффективность обработки посадочного материала инсектофунгицидами
в защите картофеля от ризоктониоза**

Вариант опыта	Год	Пораженность клубней с разной степенью, %				Снижение пораженности клубней относительно контроля, %			
		сильная	средняя	слабая	всего	сильное	среднее	слабое	всего
Престиж, КС	2015	0,6	1,4	5,2	7,1	0	62,2	65,3	62,8
	2016	0,2	0,7	1,3	2,2	96,7	97,3	96,6	96,9
	2017	0	0,1	0,7	0,6	100	99,2	93,7	97,4
Селест Топ, КС	2015	0	0	2,6	2,6	100	100	82,7	86,4
	2016	1,9	8,5	9,1	18,4	68,9	66,7	76,3	73,7
Эместо Квантум, КС	2019	0	0	0,4	0,4	100	100	97,4	98,5
	2020	0	0	0,4	0,4	100	100	98,6	99,0
Без обработки (контроль)	2015	0,4	3,7	15,0	19,1	–	–	–	–
	2016	6,1	25,5	38,4	70,0	–	–	–	–
	2017	2,8	12,3	11,1	23,5	–	–	–	–
	2019	1,3	9,8	15,2	26,3	–	–	–	–
	2020	1,8	11,9	27,7	40,6	–	–	–	–

36

По результатам обработки клубней инсектофунгицидами доля нестандартных клубней, имеющих более 10 % пораженной поверхности ризоктониозом, снижалась с 16 до 1 % при применении препарата Престиж, КС, с 17,9 до 5,2 % – Селест Топ, КС. На варианте с протравливанием клубней препаратом Эместо Квантум, КС таковые вовсе отсутствовали. Величина сохраненного урожая в зависимости от используемого препарата составляла 12,3–21,6 ц/га, или 4,2–6,9 % (табл. 2).

По итогам проведенных исследований эффективность используемых протравителей в снижении поврежденности клубней личинками жуков-щелкунов находилась на низком уровне, что в целом не противоречит литературным данным [4, 5]. В нашем случае это объясняется высокой заселенностью посадок

картофеля личинками жуков-щелкунов, что наглядно отражается в итоговых значениях поврежденности клубней на необрабатываемом протравителями контроле. Согласно клубневому анализу убранного урожая в разные годы личинками щелкунов повреждалось от 21,2 до 69,9 %, в том числе в сильной степени, когда насчитывалось более 5 ходов, от 0,2 до 14,3 % клубней. Низкую эффективность показали все изучаемые препараты, снижающие общую поврежденность клубней в пределах 8,5–36,2 % (табл. 3). Общей закономерностью действия данных препаратов в условиях опыта являлось довольно высокая эффективность в отношении снижения сильной степени повреждения клубней, достигающей в отдельные годы 83,3–100 %, тогда как в отношении клубней со средней и слабой поврежденностью личинками щелкунов ха-

Таблица 2

**Хозяйственная эффективность обработки посадочного материала инсектофунгицидами
в защите картофеля от ризоктониоза**

Показатель	Вариант опыта	
	обработка клубней	без обработки (контроль)
Престиж, КС (2015–2017 гг.)		
Доля нестандартных клубней (> 10 % поверхности клубня), %	1,0	16,0
Масса нестандартных клубней (> 10 % поверхности клубня), ц/га	6,6	25,3
Масса нестандартных клубней за вычетом 5 %, допустимых ГОСТом, ц/га	0	17,4
Величина сохраненного урожая, ц/га	17,4 (5,3 %)	–
Селест Топ, КС (2015–2016 гг.)		
Доля нестандартных клубней (> 10 % поверхности клубня), %	5,2	17,9
Масса нестандартных клубней (> 10 % поверхности клубня), ц/га	9,9	30,5
Масса нестандартных клубней за вычетом 5 %, допустимых ГОСТом, ц/га	0,4	22,0
Величина сохраненного урожая, ц/га	21,6 (6,9 %)	–
Эместо Квантум, КС (2019–2020 гг.)		
Доля нестандартных клубней (> 10 % поверхности клубня), %	0	12,4
Масса нестандартных клубней (> 10 % поверхности клубня), ц/га	0	20,6
Масса нестандартных клубней за вычетом 5 %, допустимых ГОСТом, ц/га	0	12,3
Величина сохраненного урожая, ц/га	12,3 (4,2 %)	–



**Биологическая эффективность обработки посадочного материала инсектоfungицидами
в защите картофеля от личинок жуков-щелкунов**

Вариант опыта	Год	Поврежденность клубней в разной степени, %				Снижение поврежденности клубней относительно контроля, %			
		сильная	средняя	слабая	всего	сильное	среднее	слабое	всего
Престиж, КС	2015	3,5	10,8	35,1	49,4	58,8	39,3	0,9	19,3
	2016	8,0	15,7	34,9	58,6	44,1	22,7	1,1	16,2
	2017	0,6	5,6	23,3	29,5	83,3	29,5	31,1	34,7
Селест Топ, КС	2015	2,7	11,0	36,8	50,5	68,2	38,2	0	17,5
	2016	6,1	16,8	35,3	58,2	57,3	17,2	0	16,7
Эместо Квантум, КС	2019	0	2,4	17,0	19,4	100	7,7	7,6	8,5
	2020	0,4	2,7	16,5	19,6	42,9	44,9	34,5	36,2
Без обработки (контроль)	2015	8,5	17,8	34,8	61,2	–	–	–	–
	2016	14,3	20,3	35,3	69,9	–	–	–	–
	2017	3,6	7,8	33,8	45,2	–	–	–	–
	2019	0,2	2,6	18,4	21,2	–	–	–	–
	2020	0,7	4,9	25,2	30,7	–	–	–	–

рактизовалось значительно более слабым эффектом.

Низкие показатели хозяйственной эффективности обработки посадочного материала инсектоfungицидами в отношении личинок щелкунов были обусловлены слабым снижением поврежденности клубней. Величина сохраненного урожая за счет снижения массы нестандартных клубней с учетом допустимого их количества составила 3,1–26,2 ц/га (1,1–8,4 %). При этом доля нестандартных клубней, у которых насчитывалось более трех ходов личинок, снижалась под влиянием протравителей на 46,8, 47,3 и 43,3 % соответственно на вариантах с применением препаратов Престиж, КС, Селест Топ, КС и Эместо Квантум, КС (табл. 4).

Заключение. По результатам проведенных исследований можно рекомендовать к применению обработку посадочных клубней картофеля инсектоfungицидами Эместо Квантум, КС, Селест Топ, КС и Престиж, КС даже в случае сильной пораженности посадочного материала ризоктониозом. Это приводит к снижению доли и массы нестандартных клубней в убранном урожае на 70,9–100 % и 67,5–100 %, при этом величина сохраненного урожая составляет 12,3–21,6 ц/га (4,2–6,9 %). Действие препаратов против личинок жуков-щелкунов при высокой их численности в посадках картофеля оказалось на уровне 39,5–43,3 % и 1,1–23,2 % снижения доли и массы нестандартных клубней, что обеспечивало величину сохраненного урожая равную 3,1–20,7 ц/га (1,1–6,6 %). При высокой

Таблица 4

**Хозяйственная эффективность обработки посадочного материала инсектоfungицидами
в защите картофеля от личинок жуков-щелкунов**

Показатель	Вариант опыта	
	обработка клубней	без обработки (контроль)
Престиж, КС (2015–2017 гг.)		
Доля нестандартных клубней (> 3 ходов на поверхности клубня), %	9,1	17,1
Масса нестандартных клубней (> 3 ходов на поверхности клубня), ц/га	50,6	57,2
Масса нестандартных клубней за вычетом 2 %, допустимых ГОСТом, ц/га	39,5	50,5
Величина сохраненного урожая, ц/га	11,0 (3,3 %)	
Селест Топ, КС (2015–2016 гг.)		
Доля нестандартных клубней (> 3 ходов на поверхности клубня), %	11,6	22,0
Масса нестандартных клубней (> 3 ходов на поверхности клубня), ц/га	56,9	80,6
Масса нестандартных клубней за вычетом 2 %, допустимых ГОСТом, ц/га	47,1	73,3
Величина сохраненного урожая, ц/га	26,2 (8,4 %)	
Эместо Квантум, КС (2020 г.)		
Доля нестандартных клубней (> 3 ходов на поверхности клубня), %	1,7	3,0
Масса нестандартных клубней (> 3 ходов на поверхности клубня), ц/га	9,1	9,2
Масса нестандартных клубней за вычетом 2 %, допустимых ГОСТом, ц/га	0	3,1
Величина сохраненного урожая, ц/га	3,1 (1,1 %)	



численности вредителя высокий уровень защиты картофеля может обеспечивать только комплексное применение химических, биологических и агротехнических мер борьбы с личинками жуков-щелкунов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Башлакова О.Н., Будина Е.А.* Эффективность Престижа на семенном картофеле // Защита и карантин растений. – 2016. – № 4. – С. 50–51.

2. *Васильева С.В., Зейрук В.Н., Деревягина М.К., Белов Г.М.* Роль предпосадочной обработки клубней в борьбе с болезнями картофеля // Земледелие. – 2018. – № 5. – С. 37–40.

3. ГОСТ 33996-2016. Картофель семенной. Технические условия и методы определения качества. – М.: Стандарт-информ, 2017. – 41 с.

4. *Долженко О.В., Кривченко О.А.* Полифункциональный препарат для защиты картофеля от вредных организмов // Известия СПбГАУ. – 2018. – № 51. – С. 94–99.

5. *Долженко О.В., Шорохов М.Н., Кривченко О.А.* Возможность использования комбинированных препаратов для защиты картофеля от вредителей // Российская сельскохозяйственная наука. – 2019. – № 5. – С. 32–36.

6. *Зубков А.Ф.* Агробиоценологическая фитосанитарная диагностика. – СПб., 1995. – 386 с.

7. *Малюга А.А., Чуликова Н.С., Енина Н.Н.* Влияние минеральных удобрений и протравителей на развитие ризоктониоза картофеля и урожайность культуры // Защита и карантин растений. – 2018. – № 9. – С. 9–11.

8. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве. – СПб., 2009. – 378 с.

9. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве. – СПб., 2009. – 321 с.

10. *Мирсаидова Г.А., Васильев А.А.* Протравливание семенных клубней картофеля должно стать обязательным на Южном Урале // Защита и карантин растений. – 2013. – № 2. – С. 26–27.

11. *Попов Ю.В.* Влияние агротехники на фитосанитарное состояние посадок картофеля в ЦЧР // Агротехнический метод защиты растений от вредных организмов. – Краснодар, 2017. – С. 333–337.

12. Система интегрированной защиты посадок продовольственного картофеля от комплекса вредных организмов в Северо-Западном регионе Российской Федерации / А.М. Шпанев [и др.]. – СПб., 2011. – 43 с.

13. Система интегрированной защиты посадок репродукционного семенного картофеля от комплекса вредных организмов в Северо-Западном регионе Российской Федерации / Г.И. Сухорученко [и др.]. – СПб., 2016. – 64 с.

14. *Танский В.И.* Биологические основы вредоносности насекомых. – М., 1988. – 182 с.

15. *Хютти А.В., Лазарев А.М.* Ризоктониоз картофеля: встречаем во всеоружии // Сельскохозяйственные вести. – 2019. – № 1 (116). – С. 10–11.

16. *Шпанев А.М., Смуk В.В.* Проволочники в севооборотах с многолетними травами // Защита и карантин растений. – 2019. – № 10. – С. 16–19.

17. *Шпанев А.М., Смуk В.В., Фесенко М.А.* Фитосанитарный эффект применения минеральных удобрений на посадках картофеля в Северо-Западном регионе // Агротехника. – 2017. – № 12. – С. 38–45.

Смуk Василий Васильевич, канд. с.-х. наук, научный сотрудник лаборатории опытного дела, Агротехнический научно-исследовательский институт, младший научный сотрудник лаборатории интегрированной защиты растений, Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений. Россия.

Шпанев Александр Михайлович, д-р биол. наук, заведующий лаборатории опытного дела, Агротехнический научно-исследовательский институт, ведущий научный сотрудник лаборатории интегрированной защиты растений, Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений. Россия.

Ключевые слова: картофель; ризоктониоз; личинки жуков-щелкунов; обработка клубней; инсектофунгициды; биологическая эффективность; хозяйственная эффективность.

EFFICIENCY OF PRE-PLANTING TREATMENT OF POTATO TUBERS AGAINST THE BACKGROUND OF HIGH INDICATORS OF THE PRESENCE OF HARMFUL ORGANISMS

Smuk Vasily Vasilyevich, Candidate of Agricultural Sciences, Researcher, Agrophysical Research Institute, Junior Researcher, All-Russian Research Institute of Plant Protection. Russia.

Shpanev Alexander Mikhailovich, Doctor of Biological Sciences, Head of the Experimental Laboratory, Agrophysical Research Institute, Leading Researcher, All-Russian Research Institute of Plant Protection. Russia.

Keywords: potato; rhizoctonia; larvae of click beetles; tuber treatment; insectofungicides; biological efficiency; economic efficiency.

We present the results of long-term studies on evaluating the effectiveness of pre-planting treatment of tubers with modern insectofungicides – Prestige, KS, Celest Top, KS and Emesto Quantum, KS – in protecting potatoes in the conditions of high levels of the presence of harmful organisms in seed material and soil in the North-West Russia. The infesta-

tion of planting tubers rhizoctonia disease varied from year to year within the range of 24,4–74,0 %, the intensity of the infestation – within the range of 6,0–16,1 %. The density of the larvae of click beetles in the experimental fields at the time of the spring cultivation ranged from 15 to 81 ind./m² in different years. High efficiency (62,8–99,0 %) of these insectofungicides in reducing the infestation of new crop tubers rhizoctonia disease was established. The highest protective effect was achieved by using the Emesto Quantum, KS (98,5–99,0 %). The effect of the insecticides against the larvae of click beetles, with their high abundance in potato plantings, was weak (8,5–36,2 %), but significant (42,9–100 %) with respect to a decrease in the proportion of heavily damaged tubers. The overall economic effect of processing planting material with Prestige, KS was 28,4 center/ha (8,6 %), Celest Top, KS – 47,8 center/ha (15,3 %), Emesto Quantum, KS – 15,4 center/ha (5,3 %).

