

ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ФУНГИЦИДОВ НА РОСТ, РАЗВИТИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ

Елена Юрьевна Удалова, младший научный сотрудник, ORCID: 0000-0001-5553-1990
Сергей Анатольевич Замятин, кандидат сельскохозяйственных наук, ORCID: 0000-0002-3999-9179

Марийский научно-исследовательский институт сельского хозяйства –
филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого»,
п. Руэм, Республика Марий Эл, Россия
E-mail: udalova.alyona@mail.ru

Аннотация. В статье дана оценка влияния защитных препаратов химического и биологического происхождения на клубни и растения картофеля в климатических условиях Республики Марий Эл. Представлены результаты действия фунгицидов на формирование урожайности картофеля и площадь листовой поверхности за вегетацию, а также в борьбе с болезнями при обработке клубней перед посадкой и растений во время вегетации. В варианте с фунгицидом Селест Топ и опрыскиванием растений во время вегетации химическими препаратами были наибольшими густота всходов, устойчивость к распространенным болезням, площадь листовой поверхности (40 тыс. м²/га), урожайность картофеля возросла на 4,2%. Изучено влияние различных систем защиты от болезней на урожайность картофеля в условиях Республики Марий Эл.

Ключевые слова: Республика Марий Эл, фунгициды, картофель, предпосадочная обработка, урожай, листовая поверхность

INFLUENCE OF FUNGICIDES USAGE ON THE GROWTH, DEVELOPMENT AND YIELD OF POTATOES

E.Yu. Udalova, Junior Researcher
S.A. Zamyatin, PhD in Agricultural Sciences

Mari Research Institute of Agriculture,
branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Agrarian Research Center
of the North-East named after N.V. Rudnitsky", Ruem village, Republic of Mari El, Russia
E-mail: udalova.alyona@mail.ru

Abstract. The article assesses the effect of protective preparations of chemical and biological origin in the treatment of potato tubers and plants during the growing season in the climatic conditions of the Republic of Mari El. The results of the action of fungicides on the formation of potato yields are presented and the effect of the studied preparations on the leaf surface area during the growing season, as well as the effect of chemical preparations in the fight against diseases in the treatment of tubers before planting and plants during the growing season. The use of the fungicide Celest Top and the treatment of plants during vegetation with chemicals increased the leaf surface area during the flowering phase to 40 thousand m²/ha. In this variant, thanks to chemical fungicides, there were the highest indicators of germination density, phytometric indicators of resistance to the most common diseases, which made it possible to increase and maintain the maximum leaf surface area, thanks to which the yield of potato tuber increased by 4.2%. The purpose of the study is to study the influence of various disease protection systems on potato yield in the conditions of the Republic of Mari El.

Keywords: Republic of Mari El, fungicides, potatoes, pre-planting treatment, harvest, leaf surface

Урожайность и качество картофеля зависят от сорта больше, чем другие культуры. Попадая в сложные почвенно-климатические условия, многие сорта слабо адаптируются (снижается устойчивость к болезням) и плохо хранятся в течение зимнего периода.

Применение регуляторов роста – один из эффективных приемов, который повышает устойчивость растений к отрицательному воздействию окружающей среды, способствуя росту урожайности, качеству выращиваемой продукции и ее сохранности, а также снижает поражение болезнями. [9]

Эффективность отрасли картофелеводства (увеличение урожайности и улучшение качества клубней) зависит от комплекса агротехнических, профилактических и защитных мероприятий. Широкое распространение получило использование химических и биологических средств, влияющих на формирование вегетативной массы, качество клубней и их сохранность. [3, 6]

В Республике Марий Эл особое внимание уделяют подбору сортов с высокой потенциальной продуктивностью и экологической устойчивостью. [8]

Применение средств защиты растений помогает защитить картофель от заболеваний (потери могут составлять около 50%), получать значительные прибавки урожая и высококачественную конкурентоспособную продукцию, что актуально в условиях рыночной экономики. [2, 5, 10] Самый распространенный способ – протравливание клубней картофеля фунгицидами перед посадкой и опрыскивание растений в период вегетации.

Для высокого урожая картофеля ассимиляционная поверхность листьев должна быть не менее 40...50 тыс. м²/га. Ее формирование зависит от приемов агротехники и внесения удобрений. [1, 4, 7]

Цель работы – изучить влияние различных систем защиты от болезней на урожайность картофеля в условиях Республики Марий Эл.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводили на опытном поле Марийского НИИСХ с окультуренной дерново-подзолистой среднесуглинистой почвой. Содержание гумуса – 2,5%, подвижного фосфора – 350 мг/кг почвы, обменного калия – 256 мг/кг почвы, рН – 6,0. Предшествующая культура – клевер. Объект исследования – ранний сорт картофеля *Беллароза*. Схема опыта представлена в таблицах 1, 2.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В варианте с предпосадочной обработкой клубней инсектофунгицидом Селест Топ и одноразовым опрыскиванием растений в фазе бутонизации фунгицидом Ордан (2,5 кг/га) урожайность клубней составила 16,8 т/га. Наибольшая урожайность в среднем за три года (21,0 т/га) получена с протравливанием клубней перед посадкой Селест Топ и трехкратной химической обработкой по вегетации растений фунгицидом (Метаксил – 2,5 кг/га, Ридо-

мил – 2,5 кг/га, Ордан – 2,5 кг/га). В этом варианте были лучшие показатели густоты всходов, устойчивости к наиболее распространенным болезням, что позволило нарастить и сохранить максимальную площадь листовой поверхности, урожайность возросла на 4,2%. Самый высокий урожай картофеля во все годы исследования получен при предпосадочной обработке клубней препаратом Селест Топ и по вегетации растений картофеля химическими фунгицидами.

Урожай клубней картофеля существенно изменялся в зависимости от предпосадочной обработки клубней и защитных мероприятий от болезней в период вегетации.

Чем больше площадь листовой поверхности и продолжительнее ее функционирование, тем выше урожайность. Достоверное увеличение урожайности наблюдали при предпосевной обработке клубней картофеля фунгицидом Селест Топ в дозе 0,4 л/т и опрыскивании растений по вегетации химическими фунгицидами Метаксил, Ридомил, Ордан.

В начале вегетационного периода листовая поверхность увеличивалась медленно, а в фазе цветения достигла максимального уровня. Предпосадочная обработка и опрыскивание растений по вегетации оказывали влияние на размер и продолжительность функционирования листовой поверхности.

Предпосадочная обработка клубней картофеля фунгицидами удлиняла вегетацию растений по сравнению с хозяйственным контролем. Количество стеблей к периоду цветения возрастало во всех вариантах опыта, затем уменьшалось из-за погодных условий.

По трехлетним данным максимальную площадь листьев сформировали растения при предпосадочной обработке клубней фунгицидом Селест Топ и опрыскивании растений по вегетации химическими фунгицидами. Наибольшая площадь листьев была в период бутонизации – 29,8 тыс. м²/га, листовая поверхность – в фазе цветения (40 тыс. м²/га). К уборке листья растений картофеля постепенно отмирали.

Таким образом, в ходе исследований установили, что благоприятные условия для развития и роста растений картофеля создаются при предпосадочной обработке клубней фунгицидом Селест Топ (0,4 л/т) и опрыскивании по вегетации химическими фунгицидами Метаксил, Ридомил, Ордан. Выявлено, что на формирование площади листьев почти в равной степени оказывают влияние сорт, технология возделывания, предшественник и погодные условия.

В результате визуальной диагностики первые признаки болезней появились на раннем этапе развития растений в фазе всходов. От избытка влаги в почве растения в средней степени (5 баллов) были поражены ризоктониозом во всех вариантах. В вариантах опыта 2, где клубни обрабатывали инсектофунгицидом Селест Топ и дополнительно растения трехкратно опрыскивали по вегетации химическими препаратами (Метаксил, Ридомил, Ордан), развитие болезней сдерживалось. Степень пораженности растений ризоктониозом в фазе бутонизации – 7 баллов, (не отмечено распространенные фитофтороза), в вариантах 1, 3, 4, 6, 7 – 5 баллов (альтернариоз). Перед уборкой листья у растений

Таблица 1.

Урожайность картофеля в зависимости от защитных мероприятий, средняя за три года

Вариант опыта	Урожайность, т/га	Прибавка урожая	
		т/га	% к контролю
1. Селест Топ – 0,4 л/т (хоз. контроль)	16,8	–	–
2. Селест Топ – 0,4 л/т	21,0	4,2	25,0
3. Селест Топ – 0,4 л/т	18,6	1,8	10,7
4. Селест Топ – 0,4 л/т	18,2	1,4	8,3
5. Табу + Гамаир (0,1 л/т + 3 г/т)	20,5	3,7	22,0
6. Табу + Гамаир (0,1 л/т + 3 г/т)	16,7	–0,1	–0,6
7. Табу + Гамаир (0,1 л/т + 3 г/т)	15,9	–5,4	–5,4
НСР ₀₅	2,2	–	–

Примечание. Обработка растений по вегетации (фаза всходов, бутонизации, перед смыканием ботвы): 1. фаза бутонизации – Ордан – 2,5 кг/га; 2. Метаксил – 2,5 кг/га, Ридомил – 2,5 кг/га, Ордан – 2,5 кг/га; 3. – Фитоспорин – 1 л/га, Гамаир – 40 г/га, Ордан – 2,5 кг/га; 4. Фитоспорин – 1 л/га, Гамаир – 40 г/га, Фитоспорин – 1 л/га; 5. Метаксил – 2,5 кг/га, Ридомил – 2,5 кг/га, Ордан – 2,5 кг/га; 6. Фитоспорин – 1 л/га, Гамаир – 40 г/га, Ордан – 2,5 кг/га; 7. Фитоспорин – 1 л/га, Гамаир – 40 г/га, Фитоспорин – 1 л/га. То же в табл. 2.

Таблица 2.

Площадь листьев растений картофеля сорта *Беллароза*, средняя за 2018–2020 годы, тыс. м²/га

Вариант опыта	Бутонизация	Цветение	Перед уборкой
1. Селест Топ – 0,4 л/т (хоз. контроль)	27,6	33,3	28,3
2. Селест Топ – 0,4 л/т	29,8	40,0	37,8
3. Селест Топ – 0,4 л/т	28,2	37,8	33,9
4. Селест Топ – 0,4 л/т	28,1	36,5	32,2
5. Табу + Гамаир (0,1 л/т + 3 г/т)	29,2	38,9	36,5
6. Табу + Гамаир (0,1 л/т + 3 г/т)	28,4	37,1	33,2
7. Табу + Гамаир (0,1 л/т + 3 г/т)	28,4	36,1	32,8
НСР ₀₅	1,49	1,95	2,12

картофеля во всех вариантах опыта были заражены фитофторозом (3, 5 баллов). Наиболее эффективной, особенно по сдерживанию ризоктониоза и альтернариоза оказалась обработка инсектофунгицидом Селест Топ в варианте 2 и дополнительное трехкратное опрыскивание фунгицидами. Трехкратная обработка биологическими биопрепаратами не способствовала защите от таких болезней, как фитофтороз, ризоктониоз и альтернариоз. Самой надежной была трехкратная обработка растений химическими препаратами (Метаксил, Ридомил, Ордан, норма расхода – 2,5 кг/га) и предпосадочная инсектофунгицидом Селест Топ. Установлена высокая активность данных препаратов против заражения листьев растений картофеля ризоктониозом, альтернариозом и фитофторозом.

Выводы. При обработке клубней перед посадкой фунгицидом Селест Топ и опрыскивании растений картофеля по вегетации препаратами Метаксил, Ридомил, Ордан были сформированы высокий урожай (в среднем за три года – 21,0 т/га) и максимальная площадь листьев, обеспечена защита растений от ризоктониоза и альтернариоза.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Васильев А.А. Влияние сбалансированного питания, протравливания и сроков посадки картофеля на урожайность и качество клубней // Земледелие. 2021. № 2. С. 22–26. DOI: 10.24411/0044-3913-2021-10205.
2. Васильева С.В., Зейрук В.Н., Деревягина М.К., Белов Г.Л. Роль предпосадочной обработки клубней в борьбе с болезнями картофеля // Земледелие. 2018. № 5. С. 37–40. DOI: 10.24411/0044-3913-2018-10510.
3. Засорина Э.В., Приименко Ю.М., Власов В.В. Инновационные приемы возделывания картофеля в условиях Центрального Черноземья // Вестник Курск. гос. с.-х. акад. 2015. № 5. С. 47–49.
4. Коломейченко В.В., Беденко В.П. Теория продукционного процесса растений фотоинтезов // Вестник Орловского ГАУ. 2008. Т. 13. № 4. С. 17–21.
5. Котиков М.В., Лобырев И.С., Богомаз М.В. Эффективность применения фунгицидов на картофеле // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 5. С. 26–27.
6. Лысенко А.Ю. Влияние биологических и химических препаратов на показатели вегетативной массы и продуктивность картофеля в Приморском крае // Вестник КрасГАУ. 2016. № 12. С. 3–7.
7. Ничипорович А.А. Фотосинтез и урожай. М.: Знание, 1966. 48 с.
8. Сапега В.А. Оценка среднеранних сортов картофеля по урожайности, адаптивности и основным показателям продуктивности // Вестник Омского ГАУ. 2020. № 1 (37). С. 66–73.
9. Устименко И.Ф., Малхасян А.Б., Пушкарёв В.Г. Урожайность и качество сортов картофеля при применении препарата Потейтин // Агротомия и лесное хозяйство. С. 57–59.
10. Шатилов И.С., Каюмов М.К. Постановка опытов и проведение исследований по программированию урожая полевых культур: Метод. Рекомендации. М.: ВАСХНИЛ, 1978. 66 с.

REFERENCES

1. Vasil'ev A.A. Vliyanie sbalansirovannogo pitaniya, protravlivaniya i srokov posadki kartofelya na urozhajnost' i kachestvo klubnej // Zemledelie. 2021. № 2. S. 22–26. DOI: 10.24411/0044-3913-2021-10205.
2. Vasil'eva S.V., Zejruk V.N., Derevyagina M.K., Belov G.L. Rol' predposadochnoj obrabotki klubnej v bor'be s boleznyami kartofelya // Zemledelie. 2018. № 5. S. 37–40. DOI: 10.24411/0044-3913-2018-10510.
3. Zazorina E.V., Prijmenko Yu.M., Vlasov V.V. Innovacionnye priemy vzdelyvaniya kartofelya v usloviyah central'nogo chernozem'ya // Vestnik Kursk. gos. s.-h. Akad. 2015. № 5. S. 47–49.
4. Kolomejchenko V.V., Bedenko V.P. Teoriya produkcionnogo processa rastenij fotocintezov // Vestnik Orlovskogo GAU. 2008. T. 13. № 4. S. 17–21.
5. Kotikov M.V., Lobyrev I.S., Bogomaz M.V. Effektivnost' primeneniya fungicidov na kartofele // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. 2012. № 5. S. 26–27.
6. Lysenko A.Yu. Vliyanie biologicheskikh i himicheskikh preparatov na pokazateli vegetativnoj massy i produktivnost' kartofelya v primorskom krae // Vestnik KrasGAU. 2016. № 12. S. 3–7.
7. Nichiporovich A.A. Fotosintez i urozhaj. M.: Znanie, 1966. 48 s.
8. Sapega V.A. Ocenka srednerannih sortov kartofelya po urozhajnosti, adaptivnosti i osnovnym pokazatelyam produktivnosti // Vestnik Omskogo GAU. 2020. № 1 (37). S. 66–73.
9. Ustimenko I.F., Malhasyan A.B., Pushkaryov V.G. Urozhajnost' i kachestvo sortov kartofelya pri primeneni preparata potejtin // Agronomiya i lesnoe hozyajstvo. S. 57–59.
10. Shatilov I.S., Kayumov M.K. Postanovka opytov i provedenie issledovanij po programirovaniyu urozhayev polevykh kul'tur: metod. Rekomendacii. M.: VASKHNIL, 1978. 66 s.

Поступила в редакцию 06.04.2023

Принята к публикации 20.04.2023