

**РЕАКЦИЯ КАРТОФЕЛЯ НА ПРИМЕНЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ
ПРЕПАРАТОВ В БОРЬБЕ С ФОМОЗОМ**

**The reaction of the potato to the use of chemical and biological agents
in the fight against *Phoma* stem canker**

Т. Л. Чапалда, старший преподаватель кафедры растениеводства
Уральского государственного аграрного университета
(г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42)

Рецензент: С. К. Мингалев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Аннотация

Изучено влияние предпосадочного протравливания клубней картофеля, пораженных фомозом, на рост, развитие, урожайность и сохранность культуры. Сделан вывод, что обработка больных фомозом клубней влияет на рост, развитие и урожайность картофеля, увеличивает сохранность дочерних клубней в зимний период и снижает поражаемость болезнями.

Ключевые слова: фомозная гниль, картофель, обработка, урожайность

Summary

The influence of preplant treatment of potato tubers affected with *Phoma* stem canker, growth, development, yield and preservation of culture analyzed. It is concluded that treatment of patients with stem blight of tubers affects growth, development and yield of potatoes increases the safety of the daughter tubers in the winter and reduces the severity of disease.

Keywords: *Phoma* stem canker of potato, potato, processing, productivity.

Возделывание картофеля связано с немалыми трудностями, одна из которых – необходимость в постоянной защите от болезней и вредителей на всех этапах. Картофель в сильной степени может поражаться болезнями. В России представлен почти весь фитопатогенный комплекс картофеля. Наибольшей вредоносностью характеризуются грибные болезни – фитофтороз, все виды парши, сухая и фомозная гнили. В связи с ростом механизации возделывания картофеля особое значение приобретают клубневые гнили, среди которых фомозная является одной из вредоносных и получила широкое распространение в последние годы. Фомоз вызывает большие отходы семенного и продовольственного картофеля при хранении. Так, в хозяйствах Свердловской области потери от данного заболевания составляют от 6,4 до 28,0 %. В картофелеводстве пока еще не найдено средство защиты от этого заболевания [1–10].

Цель нашей работы – изучение влияния предпосадочного протравливания клубней картофеля, пораженных фомозом, на рост, развитие, урожайность и сохранность культуры.

Задачи исследования:

- 1) установить вредоносность фомозной гнили;
- 2) определить влияние протравливания на рост, развитие, урожайность картофеля;
- 3) определить влияние протравливания клубней на устойчивость картофеля к болезням и вредителям в период вегетации;
- 4) установить влияние протравливания на сохранность клубней в период хранения.

Схема опыта: 1) контроль 1 – здоровые, необработанные клубни; 2) контроль 2 – необработанные клубни, пораженные фомозом; 3) «Максим»; 4) «Иммуноцитифит»; 5) «Фитоспорин»; 6) «Планриз»; 7) «Интеграл»; 8) «Алирин-Б»; 9) «Глиокладин».

Работа проводилась в учебном хозяйстве «Уралец» на оподзоленном черноземе в 2004–2005 гг. Материалом для изучения служили клубни картофеля сорта Белоярский ранний, пораженные фомозной гнилью в средней степени и протравленные разными препаратами. Опыт полевой однофакторный. Повторность опыта четырехкратная, размер делянки – 14 м², размещение вариантов в повторностях систематическое. Протравливание клубней проводили за день до посадки. Схема посадки – 70 × 40 см. Норма высева – 35 000 клубней на 1 га. Клубни погружали в растворы химических препаратов – «Максим», «Иммуноцитифит» и биологических – «Фитоспорин», «Планриз», «Интеграл», «Алирин-Б», «Глиокладин». В качестве контроля использовали необработанные клубни – здоровые (контроль 1) и больные (контроль 2). В период вегетации проводились исследования на полноту всходов, количество боковых стеблей на 1 куст, высоту растений, количество листьев на одном стебле, поражаемость заболеваниями, урожайность. Урожай учитывали с каждой делянки методом сплошной уборки. Распространенность болезни определяли по принятым формулам. Протравливание перед посадкой пораженных фомозом клубней оказало незначительное влияние на высоту стеблей и их количество, а также на облиственность растений и урожайность

Количество листьев у здоровых и пораженных клубней составило в среднем 12 шт./стебель (фаза цветения), такие же результаты показали клубни, обработанные препаратами «Максим», «Глиокладин» (12 шт./ст.). При обработке препаратами «Иммуноцитифит», «Фитоспорин», «Интеграл», «Алирин-Б» облиственность составила 13 шт./стебель; при обработке «Планризом» она была ниже – 11 шт./стебель.

Обработка пораженных клубней препаратами стимулировала образование стеблей по сравнению со здоровыми клубнями. Наибольшее количество стеблей сформировалось в вариантах с «Фитоспорином», «Интегралом», «Алирином-Б», «Глиокладином» (5–6 шт.).

В среднем количество стеблей на растении варьировало в пределах 2–6 шт.

В фазу всходов наименьшая высота отмечалась в контрольном варианте со здоровыми клубнями. Обработка препаратами стимулировала рост больного картофеля, наибольшая высота отмечалась в варианте с «Глиокладином», «Интегралом» и «Иммуноцитифитом». Начиная с фазы начала бутонизации, наблюдается снижение высоты растений по сравнению с контрольными больными клубнями в вариантах с обработкой «Планриз», «Максим», «Фитоспорин». В фазу цветения наименьшая высота отмечена в вариантах с «Максимом», «Планризом», «Фитоспорином» (рис. 1).

Обработка пораженных клубней биологическими и химическими препаратами увеличила полноту всходов в среднем на 2–9 % в зависимости от варианта. Полнота всходов здоровых клубней в среднем за два года составила 100 %, при высадке пораженных фомозом клубней она снизилась на 14,7 % и составила 85,3 %. В вариантах с «Фитоспорином», «Интегралом», «Планризом» полнота всходов в среднем за два года составила 89,1; 92,5; 93,2 % соответственно, что выше, чем в контрольном варианте 2.

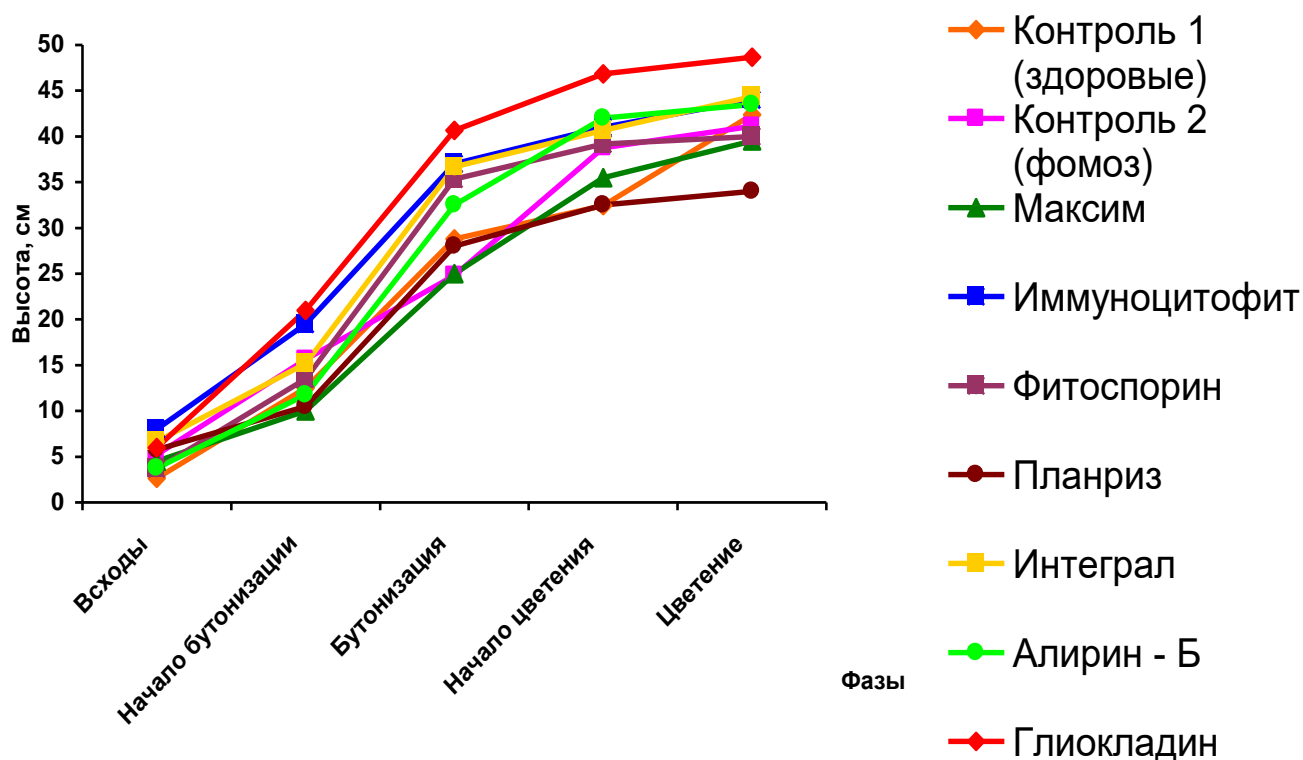


Рис. 1. Динамика высоты растений (см) в зависимости от протравителя

В 2005 г. обработка препаратами больных клубней повысила полноту всходов растений примерно на 10–16 % за исключением варианта с «Глиокладином», где полнота была на одном уровне с контролем 2. Предпосадочная обработка клубней оказала влияние и на урожайность картофеля (в среднем за два года наибольшая урожайность была получена при посадке здоровых клубней 20,33 т/га) (табл. 1). Урожайность пораженных клубней составила 13,74 т/га, что на 32 % ниже, чем у здоровых клубней. При обработке препаратами урожайность была выше контроля с пораженными клубнями и составила 14,29–15,02 т/га.

Таблица 1

Влияние предпосадочной обработки клубней на урожайность картофеля, т/га

Варианты	2004 г.	2005 г.	Средняя за 2 года
Контроль 1 (здоровые)	18,67	21,99	20,33
Контроль 2 (фомоз)	13,78	13,69	13,74
Максим	14,46	16,45	15,46
Иммуноцитофит	–	18,31	–
Фитоспорин	16,72	13,32	15,02
Планриз	13,59	14,04	13,82
Интеграл	13,86	14,71	14,29
Алирин-Б	–	14,76	–
Глиокладин	–	15,84	–
НСР ₀₅	2,2	1,2	–

В 2005 г. клубни, обработанные препаратами «Глиокладин», «Максим» и «Иммуноцитофит», дали урожайность соответственно 15,84; 16,45 и 18,31 т/га, что выше, чем у клубней, пораженных фомозом, на 15,7; 20,2 и 33,7 %. Низкий урожай по сравнению с обработанными препаратами отмечен в варианте с «Планризом» – 13,82 т/га (табл. 2).

Варианты с «Максимом», «Иммуноцитифитом» и «Глиокладином» в 2005 г. дали существенную прибавку урожая по сравнению с контролем 2 (прибавка урожая в этих вариантах была выше значения НСР₀₅).

Таблица 2

Урожайность картофеля в зависимости от протравителя, 2005 г.

Варианты	Урожайность, т/га	+ Прибавка/– Потери к контролю 1		+ Прибавка/– Потери к контролю 2	
		т/га	%	т/га	%
Контроль 1 (здоровые)	21,99	–	100	+8,3	160,6
Контроль 2 (фомоз)	13,69	–8,3	62,3	–	100
Максим	16,45	–5,54	74,8	+2,76	120,2
Иммуноцитифит	18,31	–3,68	83,3	+4,62	133,7
Фитоспорин	13,32	–8,67	60,6	–0,37	97,3
Планриз	14,04	–7,95	63,8	+0,35	102,6
Интеграл	14,71	–7,28	66,9	+1,02	107,5
Алирин-Б	14,76	–7,23	67,1	+1,07	107,8
Глиокладин	15,84	–6,15	72,0	+2,15	115,7
НСР ₀₅	1,2	–	–	–	–

Урожайность картофеля при посадке здоровыми клубнями составила 21,99 т/га, а при посадке необработанными клубнями, пораженными фомозом, урожайность (13,69 т/га) снизилась на 8,3 т/га, или на 37,7 %.

Прибавки урожая от применения препаратов в сравнении со здоровыми клубнями не было. Максимальная прибавка дополнительно полученных клубней в сравнении с больными необработанными клубнями отмечена в варианте с «Иммуноцитифитом» – 33,7 % и Максимом – 20,2 %. В вариантах с «Глиокладином», «Алирином-Б», «Интегралом», «Планризом» прибавка урожая составила 15,7; 7,8; 7,5; 2,6 % соответственно.

Урожайность культуры характеризуется структурой и складывается из полноты всходов, количества и массы клубней в гнезде (табл. 3).

Таблица 3

Структура урожая картофеля в зависимости от протравителя, 2005 г.

Варианты	Полнота всходов, %	Количество клубней в гнезде, шт.	Масса клубней в гнезде, г	Масса клубня, г
Контроль 1 (здоровые)	100	7	610	89,2
Контроль 2 (фомоз)	81,8	8	460	57,5
«Максим»	91,1	7	500	72,7
«Иммуноцитифит»	92,8	7	550	76,3
«Фитоспорин»	94,9	8	390	57,6
«Планриз»	97,5	6,5	400	60,8
«Интеграл»	96,3	7	420	61,4
«Алирин-Б»	95,4	6,5	430	65,8
«Глиокладин»	81,8	7	460	68,5

Всхожесть клубней картофеля, пораженных фомозом, была выше при применении «Планриза» (97,5 %), «Интеграла» (96,3 %), «Алирина-Б» (95,4 %), «Фитоспорина» (94,9 %). При

обработке «Глиокладином» всхожесть составила 81,8 %, как и в контрольном варианте с пораженными клубнями. В контрольном варианте со здоровыми клубнями полнота всходов составила 100 %. Больше количество клубней в гнезде наблюдалось в варианте с «Фитоспорином» (8 шт.), а наименьший результат – в вариантах с «Планризом» (6,5 шт.) и «Алирином-Б» (6,5 шт.). Наибольшая масса клубней в гнезде отмечалась при обработке препаратами «Иммуноцитифит» (550 г), «Максим» (500 г) и «Глиокладин» (460 г), а наименьшая – в варианте с «Фитоспорином» (390 г) и «Планризом» (400 г). При посадке здоровыми необработанными клубнями отмечена большая масса клубня (89,2 г), а наименьшая – в варианте с больными необработанными клубнями (57,5 г) и с «Фитоспорином» (57,6 г). В других вариантах результат был выше (60,8–72,7 г), чем в контроле с пораженными клубнями (57,5 г).

Протравливание картофеля оказало влияние и на фракционный состав. Общее количество клубней в гнезде варьировало от 6 до 8 шт. В варианте со здоровыми клубнями разделение по фракциям было равномерным. При высадке больных необработанных клубней, несмотря на то, что в гнезде их было 8 шт. (максимальное значение среди всех вариантов), выход крупной фракции был самым минимальным (16,32 %). Максимальное количество крупных клубней сформировалось в вариантах с обработкой «Интегралом» и «Алирином-Б» (44,79 и 36,76 % соответственно).

Выход мелких клубней был самым большим в контрольном варианте с пораженными клубнями и с обработкой «Максимом» и «Планризом»; при этом количество сформировавшихся клубней в гнезде было около 7 шт. Масса сформировавшихся клубней на одно растение составила от 0,39 («Фитоспорин») до 0,61 кг (контроль 1). Если посмотреть по фракционному составу, то выход крупных клубней был максимальным опять же в контрольном варианте 1, а также при обработке больных клубней «Максимом» (≈ 60 %), «Планризом» (62 %). Масса средней фракции была почти одинаковой во всех вариантах и варьировала от 43 до 48 %, минимальная масса средних клубней отмечалась при обработке «Максимом» и «Планризом» (27,45 и 25,32 %) соответственно. Масса мелких клубней в гнезде составила от 12,0 (контроль 1) до 22,5 % (контроль 2).

Протравливание клубней картофеля оказало влияние на их пораженность болезнями. В период вегетации были зафиксированы следующие заболевания: фитофтороз, ризоктониоз, вирусы). Вследствие того, что лето 2005 г. было более прохладным и влажным, чем в 2004 г., фитофтороз поражал растения во всех вариантах. Распространенность данного заболевания варьировала от 1,62 («Алирин-Б») до 4,37 % («Иммуноцитифит») и была достаточно невысокой во всех вариантах. Ризоктониоз был зафиксирован в вариантах с «Фитоспорином», «Планризом» (2004 г.), при обработке «Алирином-Б» и «Глиокладином» (2005 г.) степень развития этого заболевания была низкой.

Встречаемость вирусных болезней также была невысокой и мало зависела от варианта. Распространенность вириозов колебалась от 0,12 до 6,4 % в зависимости от года, причем степень поражения вирусными инфекциями была выше в 2004 г. При анализе клубней после периода хранения в 2006 г. были зафиксированы такие заболевания, как: фомозная гниль, фитофтороз, сухая гниль и мокрая гниль.

В целом обработка препаратами оказала влияние на сохранность клубней. Встречаемость болезней в вариантах с обработкой (кроме «Интеграла») была меньше по сравнению с контролем 2. Выход здоровых клубней также увеличился по сравнению с контрольными вариантами. Он составил от 83 % («Фитоспорин») до 89 % («Глиокладин», «Максим»). Исключением стал вариант с «Интегралом». Выход здоровых клубней в этом варианте составил 75 %. Распространенность фомозной гнили варьировала от 1,5 % («Глиокладин» и «Иммуноцитифит»).

фит») до 22,5 % («Интеграл»). В контрольных вариантах распространенность фомоза составила 3,92 % (контроль 1); 7,25 % (контроль 2). Наименьше всего фомозная гниль встречалась при обработке «Иммуноцитифитом», «Глиокладином», «Алирином-Б» и в варианте со здоровыми клубнями. Наибольшее количество пораженных фомозной гнилью клубней встречалось в вариантах с «Фитоспорином», «Интегралом», «Максимом».

Поражение фитофторозом наблюдалось в вариантах с «Максимом» (0,91 %) и «Глиокладином» (1,53 %). Распространенность сухой гнили варьирует от 2,52 («Иммуноцитифит») до 7,69 % («Алирин-Б»). Поражение бактериозами не отмечено с «Максимом», «Планризом», «Интегралом». В других вариантах распространенность составила 4,54 («Глиокладин») и 3,65 % («Фитоспорин»). В целом выход здоровых клубней составил 75,0–93,4 %. Наибольший выход здоровых клубней отмечался в контрольном варианте со здоровыми клубнями и при обработке «Максимом», «Иммуноцитифитом» и «Глиокладином».

Библиографический список

1. Анисимов Б. В., Белов Г. Л., Варищев Ю. А., Еланский С. Н. и др. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков. М. : Картофелевод, 2009. 272 с.
2. Ахатов А. К., Джалилов Ф. С., Белошапкина О. О. и др. Защита овощных культур и картофеля от болезней / под ред. А. К. Ахатова, Ф. С. Джалилова. М., 2006. 352 с.
3. Заверткина И. В., Шалдяева Е. М. Типы фомозной гнили клубней картофеля // АГРО XXI. 2004–2005. № 7–12.
4. Заверткина И. В., Шалдяева Е. М. Влияние микроэлементов на формирование защитных барьеров в клубнях картофеля // Инновационное развитие аграрного производства в Сибири : сб. материалов 3-й конф. молодых ученых. Кемерово, 2005. С. 26–29.
5. Заверткина И. В., Шалдяева Е. М. Симптомы фомозной гнили клубней, вызываемой *Phoma exiqa* Desm. var. *foveata* (Foister) Voerema // Мой Алтай: село и город. 2006. № 6. С. 38–39.
6. Карпухин М. Ю. Особенности выращивания овощных культур на низинных торфяниках Среднего Урала // Коняевские чтения : сб. ст. II Всерос. науч.-практ. конф., посв. памяти заслуженного деятеля науки РФ д-ра с.-х. наук, профессора Н. Ф. Коняева и 65-летию со дня образования кафедры плодоводства и овощеводства УрГСХА. Екатеринбург, 2008. С. 43–45.
7. Карпухин М. Ю. Разработка элементов адаптивной технологии производства столовых корнеплодов на низинных торфяниках Среднего Урала // Вавиловские чтения – 2007 : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посв. 120-й годовщине со дня рождения академика Николая Ивановича Вавилова / под ред. Н. И. Кузнецова. Саратов, 2007. С. 155–157.
8. Кузнецова М. А. Защита картофеля // Защита и карантин растений. 2007. № 5. С. 61–102.
9. Малюга А. А., Южаков А. И. Видовой состав, биологические особенности и патогенность возбудителей фомоза картофеля в Западной Сибири // Микология и фитопатология. 2003. Т. 37. Вып. 2. С. 73–84.
10. Шкаликов В. А., Белошапкина О. О., Букреев Д. Д. и др. Защита растений от болезней / под ред. В. А. Шкаликова. 2-е изд. М. : КолосС, 2003. 255 с.