

УДК 632.4.06:633.49

СЕРЕБРИСТАЯ ПАРША КАРТОФЕЛЯ И ЕЕ ВРЕДНОСТЬ В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

К. В. ПОПКОВА, Н. Ю. КОСТЕНКО

(Кафедра фитопатологии)

В настоящее время возбудителем серебристой парши картофеля считается гриб *Spondylocladium atrovirens* (*Helminthosporium solani* Dur ex Mont, *H. atrovirens* Harz) семейства *Dematiaceae* класса *Fungi imperfecti* [2, 4]. Этот гриб поражает только картофель, в основном клубни, особенно в конце вегетации [2]. Сразу после уборки заболевание проявляется на клубнях в виде почти незаметных светло-коричневых пятен. В период хранения наблюдается активное развитие серебристой парши. К весне пораженные клубни покрываются темно-коричневыми пятнами различной формы и величины, иногда вдавленными, с серебристым блеском, особенно заметным на мокрой поверхности. В случае сильного поражения наблюдается отслаивание поверхностных слоев клеток кожуры; клубни становятся вялыми, морщинистыми. В условиях повышенной влажности на пораженных частях клубня можно заметить бархатистый черный налет конидиального спороношения. На конидиеносцах образуются конидии темно-оливкового цвета, обратнобулавовидные, с 4—6 перегородками. Длина конидий колеблется от 36 до 61, ширина — от 7,5 до 12 мкм. Наиболее интенсивное развитие конидиальной стадии гриба происходит при 25° и относительной влажности воздуха 95 % [6].

Болезнь распространена в Северной и Южной Америке, в южных странах Европы, а также в Англии [7], Голландии [9]. Имеются данные о присутствии ее в Израиле [10]. В СССР она встречается в северо-западных, северо-восточных и центральных районах европейской части РСФСР, а также на Дальнем Востоке [3], значительно распространена в Грузии, где вызывает снижение урожая картофеля на 25—37 % [1].

Анализ образцов клубней суперэлиты, поступающих в Научно-исследовательский институт картофельного хозяйства на грунтовой контроль из всех зональных научно-исследовательских институтов сельского хозяйства РСФСР, свидетельствует о том, что серебристая парша распространена повсеместно, где возделывается картофель. Поскольку сведения о вредности этой болезни для многих районов СССР, в том числе и для Московской области, отсутствуют, до сих пор не разработаны эффективные меры борьбы с ней. В связи с этим нами изучались симптомы проявления болезни в зависимости от сорта и района выращивания; распространение заболевания в разных экологических зонах (по материалам зональных НИИ сельского хозяйства РСФСР); вредность серебристой парши (сорт Дружный).

Методы исследований

Исследование симптомов поражения се- цах картофеля, поступающих на грунтовой
ребристой паршой проводилось на образ- контроль в Научно-исследовательский ин-

ститут картофельного хозяйства (НИИКХ) из зональных научно-исследовательских институтов сельского хозяйства РСФСР, а также на сортах коллекции НИИКХ.

Вредоносность заболевания изучалась в опытном хозяйстве «Коренево» НИИКХ в полевых опытах на сорте Дружный (по 50 и 100 клубней в 1979 и 1980 гг., повторность соответственно 3—4-кратная), а также в модельном опыте в вазонах (по 20 растений в варианте). Урожай убрали вручную, покусно. Математическая обработка проводилась методом вариационной статистики.

Анализировали влияние поражения на прорастание клубней (в лабораторных условиях); влияние пораженности посадочного материала на развитие, рост и урожайность картофеля; влияние возбудителя серебристой парши на состояние клубней в период хранения.

В период вегетации определяли интенсивность дыхания листьев по выделению углекислого газа и развитие корневой системы по методике НИИКХ.

Источники инфекции серебристой парши изучались в вегетационном опыте. Объем вазонов 6 л, почва торфянистая.

Результаты исследований

Анализ образцов клубней суперэлиты из разных зональных НИИСХ позволил выявить несколько наиболее характерных групп симптомов поражения:

а) пятна одиночные, мелкие, неправильной формы, равномерно распределены по всей поверхности клубня;

б) пятна четко округлые, мелкие (диаметром до 0,5 см), разбросаны по всей поверхности клубня;

в) пятна резко вдавленные, округлые, иногда сливаются, принимая неправильную форму, расположены по всей поверхности клубня, захватывая столонную часть клубня;

г) сливающиеся пятна поражения, приурочены к столонной части клубня;

д) пятна очень крупные, неправильной формы, сливающиеся, захватывают большую часть поверхности клубня.

Наиболее распространенной оказалась группа в, хотя на одном и том же сортообразце встречались симптомы, относящиеся к различным группам; не было обнаружено приуроченности групп симптомов поражения к зонам выращивания картофеля.

Можно предположить, что описанные группы симптомов отражают степень развития болезни, поэтому они могут быть использованы и для характеристики интенсивности поражения клубней. Выделяется слабая и сильная степень развития болезни — соответственно пятна поражения занимают менее $\frac{1}{3}$ поверхности клубня и относятся к груп-

Таблица 1

Поражение серебристой паршой некоторых образцов суперэлиты картофеля, полученных из разных зон страны (по результатам весенних клубневых анализов)

Сорт	Место выращивания сортообразца	1979	1980
		% пораженных клубней	
Столовый 19	Биробиджанская опытная станция ДальНИИСХ	42,0	23,0
Дружный	ОПХ «Коренево» НИИКХ (Московская обл.)	41,0	52,0
Смена	ОПХ «Ильинское» НИИКХ (Московская обл.)	35,0	93,5
Прикульский ранний	Ершовская опытная станция НИИСХ Юго-Востока (Саратовская обл.)	34,0	3,0
»	ОПХ «Дальневосточное» ДальНИИСХ	7,0	0,0
Гатчинский	ОПХ «Толстопальцево» НИИСХ Центрального района Нечерноземной зоны РСФСР (Московская обл.)	22,5	15,0
»	ОПХ «Суйда», Северо-Западный НИИСХ (Ленинградская обл.)	6,0	0,0
Уральский ранний	ОПХ «Трифановское» УралНИИСХ (Свердловская обл.)	7,0	23,5

Зависимость длины ростков и их количество от степени пораженности возбудителем серебристой парши

Пора- женность	Среднее ко- личество ростков на клубне, шт.	Средняя длина рост- ков на клуб- не, см	Непророс- шие глазки, %
Слабая	11,6	5,6	17,6
Средняя	8,9	4,8	33,8
Сильная	9,5	2,9	30,3
НСР ₀₅	2,0	0,82	

пам *a* и *b*; до $\frac{1}{2}$ поверхности и входят в группы *v* и *g*; более $\frac{1}{2}$ поверхности относятся к группе *g*.

Анализ образцов суперэлиты дал возможность судить о распространении серебристой парши в разных зонах страны. Из данных, приведенных в табл. 1, видно, что почти во всех районах выращивания картофеля в РСФСР болезнь широко распространена. Самыми пораженными оказались сорта Смена опытного хозяйства «Ильинское» НИИКХ и Дружный опытного хозяйства «Коренево» НИИКХ. В значительной степени поражен сорт Столовый 19 Биробиджанской опытной станции ДальНИИСХ. Сильные колебания пораженности по годам наблюдались у сорта Уральский ранний (опытное хозяйство «Трифановское» УралНИИСХ), что, вероятно, можно объяснить влиянием метеорологических условий вегетационного периода. Необходимо также отметить, что одни и те же сорта (Прикульский ранний, Гатчинский) в разных географических зонах были поражены в разной степени. При анализе клубней сортов из коллекционного питомника НИИКХ у 82 не обнаружены признаки поражения болезнью. Среди них оказались сорта как советской (Седов, Варсна, Вятка, Арина и др.), так и иностранной селекции (Pentland Marble, Argan Banner; Dora, Manuella, Vally).

Представляет интерес тот факт, что сорт Седов не поражался серебристой паршой и в образцах суперэлиты из СибНИИСХ.

Имеются данные [7], что клубни, пораженные серебристой паршой более чем на 50 %, не способны прорасти. Однако в наших опытах такие клубни прорастали, хотя ростки у них были на 2,7 см короче, а количество ростков — на 2,1 шт. меньше, чем у слабopораженных клубней. Непроросших глазков у слабopораженных клубней оказалось на 12,7 % меньше, чем у сильнопораженных (табл. 2).

Таким образом, поражение клубней серебристой паршой приводит к снижению энергии прорастания глазков и уменьшению числа ростков на клубне.

Влияние пораженности маточных клубней на рост и развитие картофеля изучали в вегетационных и полевых опытах. В варианте, где посадочным материалом служили здоровые клубни, полные всходы появились 14 июня, высота всходов составила 22,4 см, количество стеблей на куст — 10,7 шт., урожай с куста — 290,6 г. При использовании больных клубней, у которых пятна поражения занимали свыше $\frac{2}{3}$ поверхности, всходы появились на 5 дней позже, значения остальных показателей соответственно составили 15,2 см, 4,7 шт. и 210,6 г (при НСР₀₅ 3,7 см, 2,0 шт. и 45,4 г).

Аналогичные данные были получены в полевом опыте. Так, в варианте с больными клубнями всходы появлялись на 3—4 дня позже, чем в контроле, и очень недружно, что объясняется более медленным прорастанием больных маточных клубней, дающих к тому же ослабленные ростки. Однако по мере роста и развития растений разница по их высоте между вариантами сглаживалась и последующие фенологические фазы наступали практически одновременно. Вместе с тем урожай в этом варианте был на 16,65 % ниже по сравнению с контрольным. Как показало изучение корневой системы, в вегетационном опыте причиной снижения урожая клубней явилось значительно более слабое ее развитие у больных растений. Так, если у растений из здоровых клубней об-

Поражение клубней картофеля серебристой паршой при искусственном внесении инфекции в почву

Вариант	Количество клубней, шт.	Всего зараженных клубней, %	В т. ч. по баллам				
			0,1	1	2	3	4
Контроль	38	28,9	28,9	—	—	—	—
Внесено инфекционного материала, г:							
90	50	94,0	54,0	38,0	2,0	—	—
180	53	92,4	54,7	26,4	11,3	—	—

щая адсорбирующая поверхность составила 18,29 м², рабочая — 6,07 м², а объем их — 87,5 см³, то у растений из зараженных клубней — соответственно 10,00 и 3,93 м² и 47,5 см³, т. е. значения всех изученных показателей были в последнем случае почти в 2 раза ниже.

Очевидно, слабое развитие корневой системы связано с действием токсинов, выделяемых грибом *H. solani* в окружающую среду, или непосредственным поражением корневой системы возбудителем болезни.

Интенсивность дыхания листьев изменялась в зависимости от степени пораженности посадочного материала. Так, у растений из здоровых клубней она составляла в среднем по трем повторностям 84,4 мг СО₂ на 100 г в 1 ч, а у растений слабо-, средне- и сильнопораженных серебристой паршой — соответственно 89,4; 108,8 и 102,0 мг СО₂ (НСР₀₅ 15,24). Приведенные данные свидетельствуют о том, что при поражении клубней серебристой паршой, очевидно, изменяется обмен веществ во всем растении. Можно предположить, что одной из причин этих изменений является воздействие на растение токсичных метаболитов гриба.

В период хранения болезнь продолжала активно развиваться. Перед закладкой на хранение клубни сорта Дружный были поражены на 7 %, а к 1 апреля уже на 82 %. Одновременно с увеличением количества пораженных клубней происходило усиление развития болезни. На клубнях появлялись новые пятна поражения, а старые, увеличиваясь в размерах, сливались. При этом сильнопораженные клубни быстрее теряли тургор и становились вялыми, морщинистыми. Можно предположить, что при таком состоянии клубней снижается устойчивость к поражению гнилями и различными сапрофитными микроорганизмами. К периоду посадки болезнь достигает своего максимального развития. С повышением температуры в хранилище наблюдалось активное развитие конидиальной стадии гриба, что способствовало перезаражению клубней.

Изучение роли инфекционной нагрузки на пораженность растений проводилось в вегетационном опыте. В качестве источника инфекции использовали пораженные участки кожуры клубней. Инокулюм вносили в почву и высаживали в нее ростки от здоровых клубней. Клубни нового урожая разделяли в конце периода хранения по степени пораженности согласно пятибалльной шкале Н. Д. Хробрых.

Из табл. 3 видно, что степень инфекционной нагрузки мало влияла на процент пораженных клубней, но при более интенсивной инфекции увеличивалось количество сильнопораженных клубней. Следует отметить, что почва тоже оказалась источником инфекции, поскольку у 28,9 % клубней в контрольном варианте были единичные пятна поражения. Большинство исследователей [2, 6, 11] отводят почве важную роль в передаче инфекции, хотя имеются данные [10], что она не содержит источника инфекции. Проведенные нами опыты показали, что

почва является местом сохранения инфекции и может быть причиной поражения клубней серебристой паршой, однако основным источником заболевания являются посадочные клубни, на которых в почве продолжают формироваться конидии, вызывающие заражение клубней нового урожая.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахобадзе Б. А., Шошиашвили И. И. К вопросу вредоносности серебристой парши картофеля. — Тр. НИИ землед. ГССР, 1969, т. 16, с. 299—300. —
2. Ахобадзе Б. А. Биологические особенности гриба *Spondylocladium atrovirens*, вызывающего серебристую паршу картофеля. — Тр. НИИ землед. ГССР, 1972, т. 19, с. 279. —
3. Попкова К. В., Шнейдер Ю. И., Воловик А. С., Шмыгль В. А. Болезни картофеля. М.: Колос, 1980, с. 95—96. —
4. Хробрых Н. Д. Серебристая парша клубней картофеля. — Ботан. журн., 1953, т. XXXVIII, вып. 2, с. 207—210. —
5. Богуска Н. — *Ochro-*
- на rośl. 1973, t. 17, N 3, s. 4—7. —
6. Burke O. — The silver-scurt disease of potatoes. N. Y. (Bull. Cornell Univ. Agric. Expt. Stn.), 1938, p. 4—5. —
7. Jellis G. I., Taylor G. S. — *Adas quarterly review*, 1974, N 14, p. 83. —
8. Jellis G. I., Taylor G. S. — *Annals of applied biology*, 1977, vol. 86, N 1, p. 19. —
9. Mooi I. — *De aantasting van de aardapel door zilverschurft (Helminthosporium solani)*. Wageningen. Meded. Inst. p. r. i. c. k. t. e. n. k. Onderz., 1968, p. 57. —
10. Zimmerman-Gries S., Blodgett E. — *Potato res.*, 1974, vol. 17, N 1, p. 97.

Статья поступила 3 февраля 1981 г.

SUMMARY

Silver scurf is a widely spread and destructive disease of potato tubers. In Moscow region it decreases the yield of potatoes by 16.7—27.4%. This disease significantly reduces the seeding quality of tubers, which is seen by lower germinating power of eyes, lower number of sprouts, delayed emergency of seedlings, and slower plant growth resulting in lower yields.