

дивают скорость заражения и степень развития заболевания вызванного *V. allii* и *V. ciperlea*. Исследуемые сорта *A. сера* (Белоразь и Курьявці (ружовы)) различаются по устойчивости к *V. allii* и сходны по устойчивости к *V. ciperlea*. Степень поражения болезнью лукавиц зависит от вида возбудителя и выше в случае поражения грибом *V. allii*. Неповрежденные сухие чешуи лукавиц исследованных сортов служат надежным барьером для заражения спорами грибов *V. allii* и *V. ciperlea* маточных лукавиц при хранении.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Проблемы фитопатологии в Республике Беларусь: Тез. докл. науч. конф. — Мн., 1996.
2. Широкий унифицированный классификатор СЗВ и Международной классификатор СЗВ лука репчатого ЧССР. — Оломоу, 1980.
3. Хохряков М. К., Потгайчук В. И., Семёнов А. Я., Элабакян М. А. Определитель болезней сельскохозяйственных культур. — Л.: Колос, 1984.
4. Широков Е. П. Технология хранения и переработки плодов и овощей с основами стандартизации. — М.: Агропромиздат, 1988.
5. Бекетов П. В. Снижение потерь картофеля и овощей при уборке и хранении. — М.: Россельхозиздат, 1986.
6. Осницкая Е. А. Шейковая гниль лука. — М.: Сельхозгиз, 1957.

УДК 635.11:632.482+632.481

В. Г. ИВАНЮК, член-корреспондент ААН РБ, доктор биологических наук, профессор;

А. В. СВИРИДОВ, кандидат сельскохозяйственных наук

### ЭКОЛОГИЯ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ПЕРКОСПОРОЗА И ФОМОЗА СВЕКЛЫ СТОЛОВОЙ

Под посевами свеклы столовой в Беларуси ежегодно отводится свыше 2 тыс. га. Однако получению высоких и стабильных урожаев корнеплодов этой культуры препятствуют многие возбудители грибных заболеваний листьев во время вегетации. К числу наиболее распространённых и вредоносных болезней относятся перкоспороз, возбудитель — гриб *Sclerotinia beticola* Saec., и фомоз, вызываемый грибом *Rhiza betae* Saec. Потери массы корнеплодов от обеих патогенностей достигают в отдельные годы 20%, а ботвы — 100% [1–3].

Для защиты свеклы от перкоспороза и фомоза необходимы многократные опрыскивания растений фунгицидами. Однако применение химических препаратов на столовых корнеплодах крайне ограничено санитарно-гигиеническими требованиями. В связи с этим использование экологически безопасных спосо-

бов борьбы с болезнями овощных культур, таких как агротехнический, селекционно-семеноводческий, биологический является весьма перспективным. Они позволяют не только защитить растения от возбудителей многих заболеваний, но и снизить опасность заражения пестицидами продукции и окружающей среды. Важным мероприятием в борьбе с перкоспорозом и фомозом столовой свеклы должны стать выведение и возделывание устойчивых и толерантных к патогенам сортов. Одним из основных этапов в их создании является определение восприимчивости к болезням исходного и селекционного материала. В свою очередь это требует изучения биологии патогенов, без знания которой невозможно правильно выбрать метод его оценки и отбора по данному признаку.

Основная задача настоящей работы — выявить оптимальные условия для роста и развития возбудителей перкоспороза и фомоза столовой свеклы с целью получения и накопления биомассы *S. beticola* и *Rh. betae*, необходимой для создания искусственного инфекционного фона.

В работе были использованы чистые культуры грибов *S. beticola* и *Rh. betae*, выделенные из пораженных растений свеклы столовой на подкисленном карбофенол-глюкозном агар. Идентификацию патогенов осуществляли путем инфинирования растений и последующей их реинокуляции в чистую культуру. Изучение экологии *S. beticola* и *Rh. betae* проводили по методикам М. К. Хохрякова [5].

Действие условий внешней среды на рост мицелия и спорообразование обоих возбудителей болезней выявляли в термостатах и холодильных камерах путем культивирования их при температуре от 1 до 35°C с интервалом 3–5°C. Влияние относительной влажности воздуха на развитие грибов в чистой культуре и тканях растений устанавливали в атмосфере, создающейся над водными растворами солей определенной концентрации. Интенсивность прорастания спор и длину ростков учитывали через 24 часа.

Диаметр колоний измеряли на 5-е сутки, а интенсивность пикнидо- и спорообразования — на 10-е сутки роста по 5-балльной шкале: 0 — спорообразование отсутствует, 1 — пикниды и споры очень мало (единичные), 2 — пикнидами и спорами покрыто до 25% поверхности культуры, 3 — пикнидами и спорами покрыто до 50% поверхности культуры, 4 — пикнидами и спорами покрыто свыше 50% поверхности культуры.

Потери урожая ботвы и корнеплодов при различной степени поражения свеклы перкоспорозом определяли по методике М. Драховской [4].

Установлено, что на столовой свекле культуры первого года наиболее вредоносным заболеванием является перкоспороз. В северных Гродненской области он начинается проявляться в фазе

смыкания ботвы в рядках. На нижних стареющих листьях формируются мелкие округлые пятна с четкой выраженной окраской коричневатой каймой. В центральной части — пятна сероватого цвета. Во влажную погоду на пораженной ткани образуется налет, состоящий из мицелия, конидиеносцев и конидий. Мицелий коричневатого цвета, диаметр гиф —  $2,81 \pm 0,5$  мкм. На конидиеносцах образуются игловидные, бесцветные конидии, чаще всего с 7-ю перегородками. Длина конидий  $78 \pm 2,2$  мкм, ширина —  $4,6 \pm 0,08$  мкм.

При сильном развитии заболевания пятна могут покрывать всю листовую пластинку, приводя ее к полной гибели. Непорочными остаются лишь молодые листочки. За годы исследований потери урожая ботвы от церкоспороза составляли от 12 до 30%, а массы корней — от 7 до 17% (табл. 1).

Таблица 1. Вредность церкоспороза свежескошенной

Сорт	Потери урожая, %				
	Ботва	Корнеплоды			
	1993 г.	1994 г.	1995 г.	1994 г.	1995 г.
Бордо 237	28	20	17	12	10
Тетра 21	12	18	30	7	10

Фомоз, или зональная пятнистость появляется одновременно с церкоспорозом. Заболевание на свежескошенной ботве обнаруживается в фазе технической спелости корнеплодов. На нижних листьях формируются крупные (2,5–3,0 см) концентрические пятна с просвечивающимися черными точками — пикнидами гриба. Во время вегетации фомоз значительно снижает площадь ассимиляционной поверхности листьев. Споры гриба, попав на корнеплоды, вызывают на них катанную гниль во время хранения.

В проявлении церкоспороза и фомоза и в их дальнейшем развитии значительную роль играют условия внешней среды, которые влияют как на патогены, так и на растение-хозяина. Одним из главных факторов, регулирующих распространение и вредность патогенов на свежескошенной ботве является влажность. Нам установлено, что в условиях Гродненской области *S. beticola* и *Ph. betae* сохраняют жизнеспособность при температуре от 0 до 38°C. Оптимальные же условия для роста мицелия и споробразования обоих патогенов складываются при 20–26°C (табл. 2).

Понижение и повышение температуры от оптимума тормозит развитие грибов. При благоприятных (20–26°C) условиях споробразование у *S. beticola* и *Ph. betae* наблюдается на четвертый день роста. С повышением температуры до 38°C или с по-

Таблица 2. Влияние температуры на рост *S. beticola* и *Ph. betae*

Температура, °C	Диаметр колоний на 5-е сутки, мм		Масса мицелия, мг		Продолжительность гонимости, сутки		Интенсивность образования спор, балл	
	1	2	1	2	1	2	1	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0,75	3,0	8,0	12,0	0	0	0	0
5	4,75	15,0	21,8	53,0	7	7	1	1
18	15,75	22,3	148,0	88,5	5	6	3	2
20	19,00	34,0	190,0	123,0	4	5	4	3
23	23,00	40,1	236,8	208,0	4	4	4	4
26	21,30	43,5	230,8	241,0	4	4	4	4
30	20,00	23,1	184,0	96,3	5	6	3	2
35	17,00	11,8	147,0	53,9	5	8	3	1
38	3,75	3,5	32,5	48,3	8	8	1	0

Примечание: 1 — *S. beticola*, 2 — *Ph. betae*

нижением ее до 2°C продолжительность генерации удлиняется до 8 дней. Так, при 5°C конидии и пикниды образовывались на 7-й день роста, интенсивность споробразования составляла один балл. При 38°C у возбудителя церкоспороза конидии формировались лишь на 8-й день. У возбудителя фомоза в этих условиях пикниды не образовывались вообще.

Прорастание конидий *S. beticola* и *Ph. betae* так же зависит от температуры окружающей среды. Наиболее благоприятные условия для формирования гиф складываются при 23–24°C. В этом случае прорастает максимум спор: у возбудителя церкоспороза — 83%, фомоза — 52% (табл. 3).

Таблица 3. Влияние температуры на прорастание спор *S. beticola* и *Ph. betae*

Возбудитель споры	Прорастание спор, %								
	Температура, °C								
<i>S. beticola</i>	2	5	18	20	23	26	30	35	38
<i>Ph. betae</i>	0	2	35	40	52	48	34	18	0

Значение относительной влажности воздуха и капельно-жидкой влаги в развитии патогенов превосходит роль температуры, хотя влияние ее сказывается лишь в течение короткого промежуточного времени, необходимого для прорастания спор, образования ростков и внедрения их в ткани растения-хозяина. Нам выявлено действие на рост грибов различных уровней от-

носительной влажности — от 32 до 95% при температуре 20-23°C, а также ее влияние на прорастание спор возбудителей болезней.

Установлено, что оптимальные условия для роста мицелия *S. beticola* и *Ph. betae* складываются при относительной влажности стел воздуха более 90% (табл. 4).

Таблица 4. Влияние относительной влажности воздуха на рост и спорообразование возбудителей церкоспороза и фомоза свеклы столовой

Относительная влажность воздуха, %	Диаметр колоний на 5-е сутки, мм		Масса мицелия, мг		Продуктивность генерации, спор/сутки		Интенсивность образования спор, балл	
	1	2	1	2	1	2	1	2
32,0	4,0	3,3	25,2	10,2	0	0	0	0
56,0	8,0	7,5	65,4	34,0	0	0	0	0
75,0	18,0	14,0	96,3	97,0	0	7	0	1
80,0	17,0	19,3	98,0	115,0	8	6	3	2
85,1	17,0	23,2	120,8	135,0	7	5	4	2
90,0	20,0	30,2	137,0	188,7	4	4	4	3
95,1	24,0	38,5	228,0	245,2	4	4	4	3

Примечание: 1 — *S. beticola*, 2 — *Ph. betae*

Изменение уровня влажности сказывается и на продолжительности генерации грибов. Самое короткое время для формирования конидий у возбудителя церкоспороза и фомоза свеклы отмечено при относительной влажности воздуха 90-95%. С уменьшением ее уровня увеличивается длина этого периода: при 80% — до 8 дней у *S. beticola* и 6 дней — у *Ph. betae*. При влажности воздуха ниже 75% оба гриба не формируют спор. Выявлено, что конидии *S. beticola* и *Ph. betae* прорастают лишь в капельно-жидкой влаге.

Установлено, что у возбудителей церкоспороза и фомоза свеклы столовой споры формируются лишь при наличии света. В темноте у обоих патогенов развивается стерильный мицелий. Таким образом, на свекле столовой культуры первого года наиболее распространеными и вредоносными заболеваниями являются церкоспороз и фомоз. Для получения и накопления биомассы возбудителей этих болезней, необходимой для создания искусственного инфекционного фона, гриба *S. beticola* и *Ph. betae* следует культивировать на органических питательных субстратах при температуре 22-25°C и относительной влажности воздуха 95-100%.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Джангузков А. Д. Болезни сахарной свеклы // Защита растений. — 1983. — № 5.

2. Пожар С. А. Защищать листья от болезней // Сахарная свекла. — 1987. — № 7.

3. Свиридов А. В., Шербатов В. В. Испытание соргообразцов столовой свеклы в условиях Гродненской области // Проблемы фитоценологии в РБ: Тез. докл. науч. конф. — Мн., 1996.

4. Степанов К. М., Чумаков А. Е. Прогноз болезней сельскохозяйственных растений. — Л.: Колос, 1972.

5. Хохряков М. К. Методические указания по экспериментальному изучению фитопатогенных грибов. — Л.: Вир, 1974.

УДК 635.13:632.4+632.9

В. Г. ИВАНЮК, член-корреспондент АН РБ, доктор биологических наук, профессор;

Б. В. СИДУНОВА, кандидат биологических наук

#### БУРАЯ ПЯТНИСТОСТЬ ЛИСТЬЕВ МОРКОВИ И ПУТИ СНИЖЕНИЯ ЕЕ ВРЕДНОСТИ

Бурая пятнистость листьев моркови, вызываемая грибом *Alternaria dauci* (Kuehn) Groves et Skolko, в последние годы в условиях Беларуси получила широкое распространение. Начиная с 1986 г., во многих областях республики развитие этой болезни почти ежегодно носит характер эпифитотии. Пораженные растения к концу вегетации достигают 80-100%, что приводит к снижению их продуктивности на 30-60%. Кроме того, при сильном проявлении заболевания в корнеплодах уменьшается содержание каротина на 24%, сахаров — на 31%.

Гриб *A. dauci* способен поражать только наземные органы моркови первого и второго годов на всех этапах онтогенеза. На всходах растений болезнь проявляется по типу "черной ножки". На листьях, стеблях, черешках и зонтиках образуются темно-бурые, почти черные, плотные овальные некрозы. Заболевание распространено повсеместно, однако наиболее сильно (до 80%) повреждается культура бурой пятнистостью листьев в Гомельской, Гродненской и Минской областях, а также на юге Могилевской области. В северных районах Могилевской области нами отмечено умеренное развитие болезни (30-40%), в Витебской — депрессивное (10-30%). Неравномерное проявление заболевания на территории республики связано, прежде всего, с неодинаковыми погодными условиями. Уровень его развития определяется среднесуточной температурой воздуха ( $r = 0,964 \pm 0,13$ ), количеством осадков в июле-сентябре ( $r = -0,994 \pm 0,06$ ), минимальной температурой воздуха зимой-весной ( $r = 0,929 \pm 0,18$ ) и относительной влажностью воздуха в августе-сентябре ( $r = -0,924 \pm 0,19$ ) — (табл. 1).