

УДК 635.25:632.952

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИЕМОВ ЗАЩИТЫ ЛУКА ОТ ПЕРОНОСПОРОЗА

Е.В. ТАРХОВА

(Кафедра фитопатологии)

Установлено, что основным источником возобновления пероноспороза лука в период вегетации являются семена и посадочные луковицы. Ввиду этого обеззараживание посевного и посадочного материала лука должно входить обязательным звеном в систему защиты растений от пероноспороза. Результаты опытов показывают высокую эффективность протравливания семян, лука-севка и лука-матки.

Пероноспороз — широко распространенное вредоносное заболевание репчатого лука, вызываемое грибом *Peronospora destructor* (Berk) Casp. из класса оомицетов. Болезнь проявляется в период вегетации у растений при выращивании севка, лука-репки и семенников. Поражаются листья и цветonoсные побеги, которые отмирают, что приводит к потере до 50% урожая луковиц и до 100% — семян.

Сведения о ежегодно повторяющихся эпифитотиях пероноспороза в основных лукосеющих районах страны свидетельствуют о несовершенстве предпринимаемых мер. Основной недостаток рекомендуемых приемов защиты от болезни — опрыскивание вегетирующих растений водными суспензиями фунгицидов — заключается в том, что они не увязаны с биологическими особенностями развития возбудителя. Не вызывает сомнения, что ис-

точником инфекции могут быть семена и луковицы, однако рядом исследователей отрицается их доминирующая роль в возобновлении болезни в период вегетации [1, 3, 4]. В связи с этим не ведутся изыскания способов обеззараживания посевного и посадочного материала лука от возбудителя пероноспороза.

Целью наших исследований явилось биологическое обоснование необходимости протравливания семян, лука-севка, лука-матки в защите растений от пероноспороза.

Методика

Исследования проводили на кафедре фитопатологии и в Проблемной научно-исследовательской лаборатории гидрофобизации семян Тимирязевской академии в 1987—1992 гг. Материалом для них служили семена и луковицы репчатого лука сорта Арзамасский, привозимые непосредственно из рай-

она выращивания (Горьковской области), где отмечается ежегодное эпифитотийное развитие пероноспороза.

Мицелий в тканях растений выявляли методом микроскопирования. Для дифференциации грибкицы микротомные срезы тканей окрашивали 1% водным раствором метиленового синего.

Семена обрабатывали протравителем апрон 35 (действующее вещество металаксил) четырьмя способами:

1 — замачивание в водной суспензии фунгицида в течение 6 ч из расчета 1 кг семян на 0,5 л воды, которая в течение указанного времени полностью поглощается набухающими семенами;

2 — увлажнение семян водным раствором фунгицида из расчета 15 мл воды на 1 кг семян;

3 — и н к р у с т и р о в а н и е семян — нанесение на 1 кг семян 15 мл 5% раствора поливинилового спирта с разведенным в нем фунгицидом;

4 — г и д р о ф о б и з а ц и я семян — нанесение на 1 кг семян 15 мл гидрофобизирующего раствора (1% полимера поливинилбутираля, растворенного в смеси ацетона и этилового спирта в соотношении 70 : 30) с растворенным в нем фунгицидом.

Всхожесть обработанных семян определяли по ГОСТ 12038-66.

Луковицы обрабатывали путем замачивания в водной суспензии фунгицида ридомил 25 (действующее вещество металаксил) в течение 0,5, 1, 3, 6 ч.

Развитие пероноспороза учитывали глазомерно по общепринятой методике [2] через каждые 10 дней

начиная с появления болезни на контрольных растениях.

Результаты

При микроскопическом анализе в семенах лука (в зародыше и эндосперме) был обнаружен мицелий возбудителя пероноспороза. В ткани зародыша грибок обнаруживался в виде тонких неоднородных по длине гиф, распространяющихся преимущественно по межклетникам. В эндосперме мицелий образует более толстые нерегулярные по толщине гифы и склероциоподобные образования, нередко заполняющие полость клетки. При этом семена с мицелием возбудителя пероноспороза лука не имеют внешних признаков поражения.

При микроскопическом анализе различных партий семян лука на наличие возбудителя пероноспороза была установлена в разные годы исследований постоянно высокая степень их зараженности — до 80—100%.

Семена из такого рода партий высевались ежегодно. Наблюдения показали, что у всех растений до определенного времени не было отклонений в росте и развитии, а также каких-либо внешних признаков поражения. Первые его симптомы появлялись, как правило, в середине июля. К этому времени заканчивался активный рост растений и начиналось формирование луковицы (лука-севка). На растениях за 1—2 дня появлялся серо-фиолетовый налет конидиального спороношения, охватывающий сразу не менее трети верхней части листьев. В последующие 7—10 дней налет распространялся практически на всю оставшуюся здоровую поверхность листьев.

Такое проявление симптомов пероноспороза отмечалось одновременно у большинства растений (80—100%).

Быстрое охватывающее поражение вегетативных органов растений можно объяснить только диффузным распространением мицелия гриба в тканях. При микроскопическом анализе мицелий возбудителя пероноспороза был обнаружен во всех тканях листьев задолго до появления спороношения. Наличие гриба в тканях проростков, а затем в листьях в течение всего периода их роста свидетельствует о распространении инфекции из семян: т.е. при посеве зараженных семян вместе с ростом растения начинается и рост мицелия, постепенно заселяющего растущие ткани листьев. К моменту полного развития растения все листья бывают поражены пероноспорозом. Продвижение гриба осуществляется по тканям, прилегающим к сосудисто-проводящим пучкам. Вегетативные гифы мицелия в отличие от гиф, зимующих в семенах, нитевидные и более однородные по толщине. Возбудитель в период активного роста растений достаточно обеспечен питанием и не повреждает растительные клетки. Вследствие этого растения с диффузно распространяющимся мицелием не имеют внешних признаков поражения. Такое равновесие сохраняется до окончания роста листьев, когда начинается отток пластических веществ, накопленных в них, в формирующиеся луковицы. Изменения в обмене веществ растения-хозяина — одно из основных условий, определяющих переход возбудителя пероноспороза к спороношению. Мицелий из тканей, приле-

гающих к сосудисто-проводящим пучкам, перемещается в межклеточные пространства паренхимы листьев и там начинается конидиальное спороношение, которое проявляется в виде сплошного налета на поверхности листьев. Потребление грибом значительного количества питательных веществ из клеток паренхимы, необходимых ему для формирования конидий, приводит к отмиранию инфицированных клеток. Листья системно зараженных растений постепенно засыхают, а луковицы преждевременно прекращают свой рост.

Следовательно, наблюдаемое нами охватывающее поражение растений лука пероноспорозом — результат посева зараженных семян. Массовое проявление болезни на вегетирующих растениях подтверждает установленную микроскопическим анализом высокую степень зараженности семян. Отсюда следует, что ежегодное эпифитотийное развитие пероноспороза на растениях 1-го года выращивания, наблюдаемое в основных лукосеющих районах страны, можно объяснить использованием для посева зараженных семян.

Диффузное распространение мицелия возбудителя пероноспороза приводит не только к сильному проявлению болезни на листьях, но и к заражению формирующихся луковиц (лука-севка). При микроскопическом анализе в луковицах от системно зараженных растений обнаружен мицелий *Peronospora destructor* в виде утолщенных коротких гиф. Основное местонахождение возбудителя внутри луковиц — донце. Мицелий возбудителя из зараженных листьев распространяется в

сочные чешуи севка, затем в донце, где и сохраняется в зимний период в покоящемся состоянии. Внешне зараженные луковицы не отличаются от здоровых. В наших опытах количество зараженного севка всегда соответствовало количеству диффузно пораженных растений в период вегетации независимо от степени проявления болезни на растениях в отдельные годы. Поскольку диффузное поражение растений 1-го года выращивания, в свою очередь, определялось семенной инфекцией, то и заражение лука-севка зависело от степени зараженности семян и составляло соответственно 80—100%.

Установлено, что характер развития пероноспороза на вегетирующих растениях 2-го и 3-го годов выращивания аналогичен развитию болезни на растениях 1-го года. При посадке зараженного лука-севка происходит диффузное распространение мицелия в растениях, что ведет к массовому поражению листьев и проникновению возбудителя во вновь формирующуюся луковицу (лук-матку). В свою очередь, при посадке зараженного лука-матки происходит диффузное распространение мицелия в семенных растениях. При появлении спороношения цветоносные побеги могут полностью отмирать, а если и формируют семена, то они по большей части заражены, т.е. *Peronospora destructor* развивается в тканях питающего растения-хозяина на протяжении всего периода онтогенетического развития последнего и сохраняется в посевном и посадочном материале. Независимо от погодных условий происходит его переход от материнского растения к дочернему из года в год

по циклу: семена — лук-севок — лук-матка — семена.

Ввиду того, что зараженные семена, лук-севок, лук-матка являются основным источником возобновления пероноспороза на вегетирующих растениях, их протравливание должно входить обязательным звеном в систему защиты лука от пероноспороза. Результаты наших опытов по обеззараживанию посевного и посадочного материала подтверждают эту необходимость.

Установлено, что предпосевная обработка семян лука протравителем апрон 35 снижает пораженность растений пероноспорозом в период вегетации (табл. 1). Защитный эффект определяется дозой препарата. Использование протравителя в количестве 2,0—4,0 г на 1 кг семян снижает развитие болезни в 2—7 раз. При дозе фунгицида 4,5 г на 1 кг семян и выше растения остаются здоровыми до конца вегетации. Вместе с тем следует отметить, что протравитель апрон 35 фитотоксичен в отношении семян лука. Токсичность фунгицида при любом способе нанесения определяется его дозой. Снижение лабораторной всхожести семян на 10% происходит при повышении дозы сверх 3,5 г/кг. Учитывая, с одной стороны, отрицательное влияние используемого протравителя на посевные качества семян, а с другой — его высокие защитные свойства, необходимо оптимальное сочетание этих свойств. По нашим данным, наиболее рациональный способ обработки семян лука — замачивание их в водной суспензии протравителя из расчета 3,5 г/кг. Такая обработка семян отодвигает появление болезни на 3 нед и существенно (в 5 раз)

снижает степень ее развития. Позднее появление пероноспороза (II декада августа) при слабом поражении растений не приводит к преждевременному отмиранию листь-

ев, а следовательно, не сказывается на продуктивности растений. Урожай лука-севка при проведении протравливания на 25% выше, чем при посеве необработанных семян.

Т а б л и ц а 1

Эффективность протравливания семян лука апроном в разных дозах для защиты растений от пероноспороза (в среднем за 1987—1991 гг.)

Способ обработки семян	Развитие пероноспороза, % при дозах апрона, г/кг						
	0	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5
1	100	50	40	32	20	15	0
2	100	82	65	48	36	40	31
3	100	74	57	45	34	30	20
4	100	68	51	42	32	27	21
НСР ₀₅	—	—	—	—	—	—	3,2

При предпосадочной обработке луковиц установлено следующее. Замачивание лука-севка и лука-матки в водной суспензии фунгицида ридомил 25 снижает пораженность растений 2-го и 3-го годов выращивания. Эффективность обеззараживания зависит от концентрации используемого препарата и продолжительности обработки. Защитный эффект металаксил, вводимого в посадочные луковицы, повышается при увеличении обоих параметров обработки (табл. 2). Полную защиту растений 2-го года выращивания обеспечивает замачивание севка в 0,5, 1 и 2% растворе препарата соответственно в течение 6, 3, 1 ч. Семенники не поражаются болезнью в результате замачивания матки в 1 и 2% растворе препарата соответственно в течение 6 и 3 ч. Растения остаются здоровыми в течение

всего периода вегетации, формируют полноценные луковицы и семена. У больных растений урожай луковиц в среднем ниже на 21—32%, а семян — на 37—54%. Следует отметить, что применяемый прием обеззараживания луковиц не снижает их всхожести при всех режимах обработки.

Таким образом, протравливание семян и посадочных луковиц эффективно при защите растений лука от пероноспороза. Высокая эффективность приемов обусловлена подавлением первичной инфекции. Металаксил, поглощаемый семенами и луковицами, акропетально поступает в растущие листья и цветоносные побеги и препятствует проявлению болезни. Весенняя обработка семян и луковиц может полностью заменить многочисленные опрыскивания растений водными суспензиями фунгицидов в период вегетации.

Т а б л и ц а 2

**Эффективность протравливания лука-севка и семенников ТМТД
и ридомилом 25 в разных дозах и при разных экспозициях
для защиты растений от пероноспороза (в среднем за 1987—1991 гг.)**

Препарат, концентрация, %	Развитие пероноспороза, %, при экспозиции, ч			
	0,5	1	3	6
<i>Лук-севок</i>				
Вода	100	100	100	100
ТМТД, 2	91	78	75	72
Ридомил:				
0,1	75	62	51	30
0,5	54	34	20	0
1,0	38	18	0	0
2,0	21	0	0	0
НСР ₀₅	—	—	—	5,6
<i>Семенники</i>				
Вода	100	100	100	100
ТМТД, 2	100	90	85	81
Ридомил:				
0,1	70	62	50	42
0,5	55	47	38	12
1,0	40	31	23	0
2,0	25	16	0	0
НСР ₀₅	—	—	—	4,7

ЛИТЕРАТУРА

1. *Глущенко В.И.* Передача инфекции пероноспороза лука семенами. — *Защита растений*, 1980, № 8, с. 31. — 2. *Дементьева М.И.* Фитопатология, М.: Колос, 1985. — 3.

Талиева М.Н., Фурст Г.Г. Пероноспороз луков. М.: Наука, 1989. — 4. *Weit B., Kaak H.* Ergebnisse zur Samenubertragbarkeit des falschen Mehltaus *Peronospora destructor* (Berk) Fries. — *Saat- und Pflanzgut.*, 1984, Bd 25, № 11, S. 195.

*Статья поступила 5 марта
1995 г.*

SUMMARY

It has been found that seed and planting bulbs are the main source of resumption of onion peronosporosis during vegetation. That is why decontamination of sowing and planting material should be an indispensable element in the system of protecting plants from peronosporosis. Results of the experiments have shown high efficiency of chemical treatment of seed, planting onion, matherual onion.