



В.Н.Копиця, аспирант
Белорусский НИИ защиты растений

УДК 634:11.632.23

Раковые заболевания скелетных частей яблони в Беларуси

*Выявлены два основных вида возбудителей раковых заболеваний яблони в РБ – *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (бактериальный) и *Nectria galligena* Bres. (европейский рак), а также определены сопутствующие и м. микроорганизмы. Установлены неравномерность и зональность распространения возбудителей европейского и бактериального рака на территории республики. Указаны сорта с разной степенью устойчивости к раку, а также наиболее чувствительный возраст деревьев к болезни. Описана усовершенствованная методика визуальной оценки деревьев, пораженных раковыми заболеваниями. Определена вредоносность рака на яблоне, ее степень при различных баллах поражения деревьев.*

Природные и хозяйственно-экономические условия Беларуси благоприятны для выращивания плодово-ягодной продукции. Из возделываемых плодовых культур наиболее распространена яблоня, на долю которой приходится 95% площадей, занятых плодовыми. Большой ущерб плодоводству приносят раковые заболевания, распространившиеся в последние годы как в плодоносящих садах, так и на участках приусадебного типа.

Раковые заболевания на территории республики впервые были зарегистрированы А.А. Ячевским в 1910 г. [8]. Впоследствии наиболее серьезно проблемой раковых заболеваний занимались Н.В. Виноградова [1], Л.Н. Григорцевич [3]. По данным Н.В. Виноградовой, в 50-х годах в садах республики европейский рак был распространен неравномерно: в восточных и центральных районах – менее 15%, в южных – от 15 до 30, а в западных и северо-западных – свыше 30%, что прямо связано с влажностью воздуха. По дан-

*Two main species of apple-tree canker diseases' agent in RB – *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (bacterial) and *Nectria galligena* Bres. (European canker) were revealed. Attendant microorganisms were found also. Unevenness and zonality of spreading of the agents were established. We indicated varieties with different resistance to canker and degree of the most sensitive to the disease. A modified method of visual assessing of affected apple-trees with canker was described. Harmness of canker in different degree affected apple trees was determined.*

ным Л.Н. Григорцевич [4], бактериальный рак отмечен повсеместно, однако чаще встречается в юго-западных районах Гродненской и Гомельской областей, а также в Брестской области, где метеорологические условия более благоприятны для развития болезни.

В настоящее время по причине введения интенсивной технологии в садоводстве, возделывания интродуцированных сортов, отличающихся недостаточной морозостойкостью, изменения климата распространенность заболевания увеличилась [2]. Кроме того, изменилось и его проявление. Если в садах старого типа на сильнорослых подвоях поражались старые, ослабленные деревья и у них прежде всего поражались периферийные ветви, то в современных садах большую часть пораженных насаждений составляют молодые деревья до 12 лет, у которых главным образом поражаются штамбы и скелетные ветви, что довольно скоро приводит яблони к гибели.

Материалы и методы

Для определения распространенности раковых болезней в садах республики проводили учеты по следующей методике: На госсортоучастках плодово-ягодных культур осматривали по 30 деревьев каждого сорта, в садах промышленного типа проводили осмотр по диагонали квартала в двух направлениях.

Поражение оценивали в баллах по шкалам, усовершенствованным нами применительно к деревьям разного возраста. Для оценки поражения молодых деревьев (до 5 лет) была разработана следующая шкала:

0 – дерево здоровое, признаков поражения нет;

1 – в кроне дерева встречаются единичные усохшие или усыхающие и мелкие обрастающие веточки, число которых не превышает 10%;

2 – на штамбе, проводнике и скелетных ветвях единичные раковые раны, поражено до 30% обрастающих ветвей;

3 – окольцована верхняя часть проводника; поражено свыше 30% обрастающих ветвей;

4 – поражено более 50% ветвей. Язвы на штамбе занимают более половины длины окружности или штамб окольцован; многочисленные некрозы на скелетных ветвях и развилках. Дерево усыхает.

Для оценки поражения деревьев, вступивших в пору плодоношения (старше 5 лет), использовали модифицированную шкалу:

0 – дерево здоровое, признаков поражения нет;

1 – в кроне дерева встречаются единичные усохшие или усыхающие побеги и мелкие обрастающие веточки, число которых не более 10%; наличие единичных некротических ран (площадь до 20 кв.см) на скелетных ветвях или штамбе: развилки здоровые;

2 – поражено до 30 % обрастающих веточек. На скелетных ветвях и штамбах единичные раны, занимающие до 1/3 длины окружности скелетной ветви или штамба; либо единичные поражения развилки; либо наличие нескольких некротических раковых ран до 20 кв.см каждая;

3 – поражено 31–50% обрастающих веток. На штамбах и скелетных ветвях раны, достигающие 1/2 длины окружности; наличие нескольких пораженных развилки. Усыхают отдельные скелетные ветви. Дерево еще вегетирует;

4 – поражено более 50% ветвей. Язвы на штамбе занимают более половины длины окружности; многочисленные некрозы на скелетных ветвях и развилках. Дерево усыхает.

С целью изучения устойчивости яблонь к раковым заболеваниям учет распространенности болезней проводили по каждому сорту отдельно.

Распространенность раковых заболеваний рассчитывали по формуле

$$P = (n/N) \cdot 100\%,$$

где n – количество пораженных деревьев;

N – общее количество обследованных деревьев [5].

Результаты и обсуждение исследований

Для выявления видового разнообразия и распространенности раковых заболеваний на территории Республики Беларусь в 1994–1996 гг. были проведены маршрутные обследования молодых плодовых насаждений посадки 1986 и 1993 г., выращиваемых на государственных сортоиспытательных участках (ГСУ), а также в промышленных садах Дзержинского, Клецкого, Минского, Мядельского районов Минской области. Были обследованы ГСУ плодовых культур Брестской, Витебской, Гродненской, Минской и Могилевской областей.

При проведении лабораторных исследований из собранных в садах пораженных образцов выделено 115 изолятов, из которых в чистую культуру выделено 12 видов грибных и бактериальных микроорганизмов, среди которых идентифицированы возбудители обыкновенного (европейского) (*Nectria galligena* Bres.) и бактериального рака (*Pseudomonas syringae* pv. *syringae*). Кроме того, в отделе микологии Института микробиологии и вирусологии им. И.К.Заболотного АН Украины в числе выделенных изолятов определены сопутствующие микроорганизмы:

1. *Alternaria alternata* (Fr.) Kiessl.
2. *Acromonium strictum*
3. *Botrytis cinerea* Pers.
4. *Cylindrocarpon destructans* (Zins.) Scholten.
5. *Fusarium lateritium* Nees.
6. *F. oxysporum* (Schlecht.) Snyd. et Hand.
7. *F. sporotrichium* var. *peae* (Pk.) W. emend Bilou.
8. *Cladosporium* sp.
9. *Phoma* sp.

Наряду с видами, указанными выше, нами обнаружены споры гриба *Nectria epishoera*, конидиальной стадией которого является гриб *Fusarium aqueductuum* (Radek. Rabenk) Lagerk. Из литературных источников следует, что вышеуказанные грибы рода *Fusarium* и *Cylindrocarpon* являются возбудителями болезней усыхания деревьев.

В результате проведения маршрутных обследований было выявлено, что в республике широко распространены бактериальный (возбудитель *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*) и обыкновенный (европейский) рак (*Nectria galligena* Bres.). Мы обнаружили, что вышеназванные виды раковых заболеваний распределены неравномерно (рис.).

Возбудитель бактериального рака встречается по всей территории Республики Беларусь. Однако в северной ее части этот вид является в значительной степени доминирующим возбудителем раковых заболеваний. Наложение на карту агроклиматических областей, выделенных А.Х. Шклярком [9], районов монораспределения бактериального рака показало полное совпадение этих районов с границами северной агроклиматической области. В центральной и южной областях бактериальный рак также имеет место. Однако удельная доля деревьев, пораженных им, существенно ниже. В центральной и южной агроклиматических областях,



Рис. Распространенность раковых заболеваний на территории Республики Беларусь

Таблица 1. Поражаемость бактериальным раком сортов яблони (естественный фон; госсортоучастки Республики Беларусь, 1994–1995 гг.)

Сорт.	Госсортоучастки					Распростра- ненность, %
	Брестский	Гродненский	Минский	Могилевский	Витебский	
Относительно устойчивые						
Заславское	–	–	–	0	0	0
Избранница	0	–	0	–	–	0
Мелба	–	0	0	–	–	0
Спартан	0	0	0	0	0	0
Теллисааре	0	–	0	–	–	0
Антоновка обыкновенная	5,0	–	–	0	0	1,7
Заря Алатау	–	0	6,7	0	–	2,2
Алеся	11,0	–	0	0	0	2,8
Ауксис	0	0	3,3	0	12,5	3,2
Альбрехтапфель	–	11,1	–	0	0	3,7
Папировка	–	–	10,0	0	–	5,0
Пламенное	12,5	–	0	–	–	6,3
Брусничное	–	4,2	10,0	–	–	7,1
Слава победителям	7,5	–	–	–	–	7,5
Средневосприимчивые						
Уэлси	30,0	5,6	6,7	0	0	8,5
Банановое	0	44,4	0	0	0	8,8
Осеннее красное	18,8	0	–	–	–	9,4
Минское	–	–	20,0	0	–	10,0
Стар Эрлиест	–	4,2	16,7	–	–	10,5
Джонатановое	20,0	0	16,7	–	–	12,2
Карповское	13,6	0	23,1	–	–	12,2
Жигулевское	–	–	–	12,5	–	12,5
Восприимчивые						
Утро	–	12,5	6,7	30,0	–	16,4
Серуэл	19,8	5,6	0	0	25,0	16,8
Механис	12,5	–	6,7	–	50,0	23,1
Осеннее полосатое	25,0	25,0	20,0	–	–	23,3
Рубиновое	–	–	–	–	–	–
Дуки	–	11,1	–	–	37,5	24,3
Антей	33,3	30,9	10,0	–	–	24,7
Чаровница	3,3	–	0	–	75,0	26,1
Олимпийское	–	–	10,0	–	50,0	30,0
Ровесник	10,0	–	–	80,0	–	45,0

особенно в западных и юго-западных районах, все большую распространенность приобретает европейский рак. Если в восточной подобласти центральной агроклиматической области распространенность раковых заболеваний не превышает 10%, то в западной ее части встречаемость их значительно выше и на некоторых сортах достигает более 60%. Данное явление можно связать с тем, что климатические условия в западных и юго-западных районах республики являются более благоприятными для развития возбудителя европейского рака.

Результаты учетов показали, что число больных деревьев, особенно в промышленных садах, достигает 69% (табл. 1, 2). Большинство их находится в возрастном промежутке 5–15 лет. Кроме этого, в настоящее время, по сравнению с описаниями Виноградовой [1] и Гальвидиса [2], изменилось проявление заболевания. Если раньше в садах старого типа на сильнорослых подвоях поражались старые, ослабленные деревья и у них прежде всего повреждались периферийные ветви, то в современных садах большую часть пораженных

насаждений составляют молодые деревья – до 15 лет, у которых главным образом поражаются штамбы и скелетные ветви, что довольно скоро приводит их к гибели.

Исследования, проведенные в Польше, показывают, что наиболее сильно поражаемым европейским раком является сорт Vista Bella, сильно поражаемыми Jersey mac, Red Melba, средне поражаемыми – McIntosh, Lired, Delicates; слабо поражаемым – Empire. M. Grabowski [10] указывает на то, что среди оцененных им 12 сортов имелось существенное различие в чувствительности сортов к данному заболеванию.

Эксперименты по искусственному заражению, а также результаты учетов по обследованию сортов на пораженность, проведенные Виноградовой [1] в Белоруссии в 50-е годы, свидетельствуют о том, что в большинстве случаев относительной устойчивостью к раковым заболеваниям обладают местные сорта на сильнорослых подвоях.

Т.М. Романченко [6] указывает, что в Центральной Нечерноземной зоне России восприимчивыми к

Таблица 2. Поражаемость сортов яблони европейским раком (естественный фон 1994–1995 гг.)

Сорт	Госсортоучастки				Распространенность, %
	Брестский	Гродненский	Минский	Могилевский	
Относительно устойчивые					
Жигулевское	–	–	–	0	0
Ренет минский	0	–	–	0	0
Алеся	3,3	–	–	0	1,7
Заславское	3,3	–	–	0	1,7
Теллисааре	0	–	3,3	–	1,7
Чаровница	3,3	–	–	0	1,7
Альбрехтапфель	6,7	0	–	0	2,2
Мезенское	–	–	3,3	–	3,3
Память воину	–	–	6,7	0	3,4
Пламенное	6,7	–	0	–	3,4
Банановое	6,7	5,6	3,3	0	3,9
Папировка	–	–	10,0	0	5,0
Ровесник	0	–	–	10,0	5,0
Антоновка обыкновенная	16,7	–	–	0	8,4
Брусничное	10,0	8,4	6,7	–	8,4
Рубиновое	–	–	–	–	–
Дуки	6,7	11,1	–	–	8,4
Избранница	–	4,2	13,3	–	8,8
Минское	–	–	20,0	0	10,0
Красное	–	12,5	12,5	–	12,5
Серуэл	3,3	22,5	–	0	13,7
Стар Эрлиест	–	4,2	23,1	–	13,7
Средневосприимчивые					
Заря Алатау	–	11,1	33,3	0	14,8
Автей	10,0	5,6	33,3	–	16,3
Карловское	25,0	0	25,0	–	16,7
Карликовое	31,3	8,4	–	–	19,9
Ауксис	3,3	22,5	35,6	0	20,5
Уэлси	10,0	6,7	26,4	0	21,1
Меканис	10,0	–	33,3	–	21,7
Мелба	–	4,2	67,7	6,7	23,2
Восприимчивые					
Осеннее красное	36,3	12,5	39,6	–	26,1
Спартан	–	5,6	50,0	–	28,3
Осеннее полосатое	16,5	12,5	56,1	–	28,4
Джонатановое	53,3	0	36,7	–	30,0
Слава победителям	54,7	–	45,0	–	49,9
Утро	–	37,4	69,5	–	54,0

N. galligena оказались сорта Мелба, Уэлси, Коричное новое. Относительно устойчивыми к европейскому раку были Лобо, Антоновка обыкновенная.

По нашим наблюдениям, распространение раковых заболеваний находится в прямой зависимости от устойчивости сортов и соблюдения агротехнических приемов по уходу за садом. Так, своевременное проведение агротехнических мероприятий в саду на территории ГСУ Гродненской области сдерживало распространение заболевания до 32% (табл.2.).

Оценка устойчивости сортов к возбудителям раковых болезней, проведенная на естественном инфекционном фоне во время маршрутных обследований, показала, что иммунные сорта отсутствуют. Относительно устойчивыми и слабовосприимчивыми к бактериальному раку являются сорта яблони Минское, Банановое, Заславское, Избранница, Теллисааре, Антоновка обыкновенная, Заря Алатау, Алеся, Ауксис (табл.1); обыкновенному (европейскому) раку – Жигулевское, Ренет минский, Алеся, Банановое, Заславское, Теллисааре, Чаровница (табл.2), которые являются либо продуктом местной селекции, либо происходят из районов, где климатические условия близки к условиям Беларуси. В большинстве своем зимние сорта, т.е. сорта с длинным периодом вегетации, более устойчивы к раковым заболеваниям.

С другой стороны, наиболее восприимчивыми оказались сорта иностранной селекции, из районов с более мягким климатом (Уэлси, Меканис, Мелба, Спартан), не обладающие морозостойкостью – основным источником устойчивости яблони к раковым заболеваниям. Большинство летних и раннеосенних сортов также оказались сильно поражаемыми (Утро, Слава победителям, Мелба).

Таким образом, можно сделать вывод о том, что:

1. В условиях Беларуси зарегистрировано два вида возбудителей раковых заболеваний скелетных частей яблони: *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* и *Nectria galligena* Bres.

2. Возбудители раковых заболеваний на территории страны распространены неравномерно. Выявлена зональность распространения возбудителей.

3. Имеется дифференциация сортов яблони по устойчивости к раковым заболеваниям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградова Н.В. Биологические особенности возбудителя рака яблони (*Nectria galligena* Bres.) и разработка мер борьбы с ним в БССР. / Автореф. дисс... канд. биол. наук. – Мн., 1965. – 27 с.

2. Гальвидис И. Причины ускорения распространения обыкновенного рака плодовых деревьев *Nectria galligena* Bres. в Литве. // Тезисы докладов научно-производственной конференции, посвященной 25-летию БелНИИЗР. – Мн., 1996. – ч.1. – С.16–17.

3. Григорцевич Л.Н. Бактериальный рак плодовых культур (*Pseudomonas syringae* van Hall) в условиях Белоруссии и разработка способов борьбы с ним: Автореф. дисс. ... кандидата с.-х. наук. – Мн., 1976.

4. Григорцевич Л.Н., Бактериальный рак плодовых культур. – М.: Колос, 1994. – 44 с.

5. Интегрированная система защиты молодых плодonoсящих насаждений яблони от вредителей и болезней при интенсивной технологии их возделывания (рекомендации). – Мн., 1988. – 26 с.

6. Романченко Т.М. Болезни скелетных частей яблони и пути снижения их вредоносности в условиях центральных районов нечерноземной зоны Российской Федерации // Автореф. ... канд. с.-х. наук. – М., 1993. – 25 с.

7. Шкляр А.Х. Климатические ресурсы Белоруссии и использование их в сельском хозяйстве. – Мн., Высшая школа, 1973. – 432 с.

8. Ячевский Ежегодник сведений о болезнях и повреждениях культурных и дикорастущих полезных растений – 1910. – вып. IV.

9. Borecki, -Z.; Czynczyk, -A.; Puchala, -Z.; Millikan, -D.F. Resistance in apple to four bark canker fungi [*Nectria galligena*, *Pezicula malicorticis*, *Phytophthora cactorum*, *Stereum purpureum*, cultivars suited for Polish conditions; Poland]. // Plant-Diseases. – 1982. – V.66. – № 11. – P.1027–1029.

10. Grabowski M. Sensitivity of selected cultivars of apple trees to *Nectria galligena* Bres. infection. // Folia Horticulturae. – 1991. – V.3 – № 1. – P.79–87.