

ПРОБЛЕМЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ БАКТЕРИАЛЬНОГО ОЖОГА

Учаров Артём Батиевич

ведущий научный сотрудник, к.с/х.н.

ORCID: 0009-0004-1672-1635

Рахматов Асрор Ахрорович

заведующий лабораторией, к.с/х.н.

ORCID: 0009-0006-3922-9437

Акбаров Миржамол Миродилович

старший научный сотрудник

ORCID: 0009-0007-5618-2199

Туропов Нодиржон Хакимжон ўгли

младший научный сотрудник

ORCID: 0009-0000-3661-9356

Научно-исследовательский институт карантина и защиты растений

Аннотация. Проведен анализ публикаций и других материалов по результатам мониторинга бактериального ожога плодовых культур в Советском Союзе и Российской Федерации в различные периоды, позволившего определить видовой состав патогенов и зоны их распространения. Отражена роль службы карантина растений СССР, научных учреждений и отдельных исследователей в решении этой проблемы. Высказаны пожелания дальнейшей интенсификации этой работы, тесного сотрудничества стран в решении этой серьезной проблемы.

Ключевые слова: бактериальный ожог, патоген, идентификация, серологические реакции, тест Уайта, ПЦР-тест.

Annotatsiya. Sovet Ittifoqi va Rossiya Federatsiyasida turli davrlarda meva ekinlarining bakterial kuyishi monitoringi natijalari bo'yicha nashrlar va boshqa materiallar tahlil qilindi, bu patogenlarning tur tarkibi va ularning tarqalish zonalarini aniqlashga imkon berdi. Ushbu muammoni hal qilishda SSSR o'simliklar karantini xizmati, ilmiy muassasalar va alohida tadqiqotchilarning roli aks ettirilgan. Bu boradagi ishlarni yanada jadallashtirish, ushbu jiddiy muammoni hal etishda mamlakatlarimizning yaqin hamkorligiga tilak bildirildi.

Kalit so'zlar: bakterial kuyish, patogen, identifikatsiya, serologik reaksiyalar, Uayt testi, PZR-test.

Abstract. The analyses have been made of the publications and other documents on the monitoring results of the fruits Fireblight in the USSR and Russian Federation in different periods (stages), which permitted to establish species structure of pathogens and their areas. The role of the USSR Plant Quarantine Service as well as various scientific bodies and particular scientists is shown in solving this problem. The need to further intensify this work in close cooperation of countries for solving this serious problem is underlined.

Keywords: Fireblight, pathogen, identification, serologic reactions, test White, PCR-test.

Введение. Бактериальный ожог плодовых культур является одним из наиболее вредоносных инфекционных заболеваний. Он не только причиняет существенный ущерб урожаю текущего года, но и резко снижает продуктивность деревьев в последующем. У груши и айвы, как и у некоторых сортов яблони, отмирают побеги, что может привести к гибели деревьев. Заражение ствола в районе корневой шейки также ведет к отмиранию всего дерева. Пораженные саженцы, как правило, не имеют коммерческой ценности и требуют длительного лечения, поэтому их обычно выбраковывают.

Как в Северной Америке, так и в Европе бактериальный ожог привел к гибели сотни тысяч плодовых и декоративных деревьев и кустарников, причинив экономический урон аграрному сектору многих стран. В Англии за 10 лет, прошедших с начала появления бактериального ожога, уничтожено 19 тысяч деревьев груши, кустарников боярышника и кизильника. Тысячи деревьев плодовых культур и десятки километров живой изгороди боярышника погибли в Нидерландах и Дании. В ФРГ в 1971 г. выкорчевано 18 тысяч деревьев при

общей стоимости затрат 350 тысяч марок, а в 1972 г. такая же сумма затрачена повторно на ликвидацию последствий этой болезни. В 1991 г. бактериальный ожог нанес большой ущерб яблоневым садам на юго-западе штата Мичиган (США), он исчислялся 3,8 млн долларов. Сообщения о сильном поражении плодовых культур этим заболеванием поступают и в наши дни, как из мест его первичного обнаружения, так и из очагов-рецидивов.

Первое печатное сообщение об опасном заболевании семечковых культур семейства розоцветных в США появилось в 1793 г. по результатам обнаружения пораженных яблонь, груш и айвы в штате Нью-Йорк в 1780 г. Причина болезни, получившей название «губительный ожог», долгое время оставалась невыясненной: ее считали то результатом действия солнечных лучей («ожог»), то следствием вредности насекомых, то относили к группе инфекционных заболеваний, вызванных грибными организмами. Загадочное заболевание в 1840 г. перешагнуло границы США и проявилось на юге Канады. В 1880 г. американский ученый Т.Дж.

Берилл, первоначально считавший ожог груши грибной болезнью, установил и доказал ее бактериальную природу, дав название возбудителю *Micrococcus amylovorus*. Впоследствии ряд исследователей присваивал ей различные названия, из которых наиболее приемлемым оказалось *Erwinia amylovora* (Burill.) Winslow et al.

В 1888 г. бактериальный ожог плодовых обнаружили на западе США, постепенно заболевание начало экспансию по всему Земному шару. Вначале болезнь проявилась в Новой Зеландии (1919), затем в Мексике (1943), Чили (1959), Египте (1962) и Гватемале (1967).

Достоверная информация о появлении бактериального ожога в Европе датируется 1957 г., когда на юго-востоке Англии обнаружили несколько пораженных деревьев восприимчивых сортов груши. Год спустя в Англии уже было поражено и уничтожено 2600 деревьев. В 1966 г. патоген проник на территорию континентальной Европы (Нидерланды, Польша) и продолжил инвазию в другие страны: Данию (1968), ФРГ (1971), Бельгию, Турцию, Францию, Италию (1972), ГДР (1974), Индию (1978). Затем следует новая волна распространения заболевания, затронувшая Ирландию и Израиль (1985), Чехословакию, Кипр, Швецию, Норвегию (1986), Грецию, остров Крит (1987), Ливан (1988). В настоящее время, помимо названных стран, болезнь отмечена в Австрии, на Бермудах, в Боснии и Герцеговине, Белоруссии, Болгарии, Венгрии, Испании, Латвии, Литве, Люксембурге, Македонии, Румынии, Словакии, Словении, на Украине, в Хорватии, Швейцарии.

Были сообщения об обнаружении бактериального ожога в Японии (1903), Китае (1926 и др. годы), Южной Родезии (1927), Иордании (1954), Вьетнаме (1965, 1967), но они не подтвердились.

В России впервые бактериальный ожог плодовых проявился в Курской области (Сербинов, 1915), однако выделенные из пораженных растений бактерии были описаны недостаточно детально, что поставило под сомнение их принадлежность к виду *E. amylovora*. В СССР в довоенный период проводились выборочные обследования плодовых культур в отдельных регионах страны. Заболевание, сходное по симптомам с «американским» бактериальным ожогом, обнаружили на яблоне в 1927 г. в Приморском крае, однако выделение патогена и его идентификация не были проведены [9]. В конце 1930-х годов симптомы болезни, напоминающие поражение *E. amylovora*, обнаружены в северных районах Бессарабии, вошедшей позднее в состав Советского Союза, однако и здесь возбудитель болезни не был выделен из пораженных тканей растений.

Послевоенный этап изучения причин бактериального ожога семечковых и косточковых культур начался с регулярных обследований насаждений на всей территории СССР, проводимых как государственными службами карантина и защиты растений, так и специалистами научно-исследовательских учреждений. Наряду с визуальным методом диагностики заболевания и идентификации возбудителя использовались и другие методы, включая морфологические, культуральные и биохимические исследования микроорганизмов на различных питательных средах. Применялись тесты на сверхчувствительность, тест Уайта на незрелых плодах груши, разрабатывались серологические реакции, а в отдельных случаях даже использовался метод электронной

микроскопии.

В 1940-е и 1950-е годы проводятся первые послевоенные исследования П.Н. Давыдовым и Б.В. Верещагиным (Алтайский край), Г.А. Харкиной (Брянская область), Г.А. Дьяковой (Брянская область, Алтайский край, Прибалтика), А.А. Аблакатовой (Приморский край) и др. Г.А. Дьякова установила, что возбудителем бактериоза груши («европейский» ожог груши) является бактерия *Pseudomonas cerasi* var. *piri* [4]. По данным автора, симптомы этого заболевания сходны с проявлением «американского» ожога (*E. amylovora*), с той лишь разницей, что *P. cerasi* var. *piri* не поражает незрелые плоды груши.

Массовые обследования плодовых культур проводились в 1960–1970 годы практически на всей территории СССР. Начиная с 1963 г., обследованиями были охвачены 23 субъекта Российской Федерации, 13 областей Украинской ССР, отдельные области и районы Белорусской, Киргизской, Казахской, Грузинской и Молдавской ССР, республики Прибалтики.

Значительная работа по организации и проведению обследовательских мероприятий проделана специалистами Государственной инспекции по карантину растений МСХ СССР, республиканских, краевых и областных инспекций по карантину растений, Центральной научно-исследовательской лаборатории по карантину растений (ЦНИЛК). Большой вклад в изучение видового состава возбудителей бактериальных болезней плодовых культур внесли специалисты Всесоюзного научно-исследовательского института карантина растений (ВНИИКР), Института микробиологии и вирусологии АН УССР, Государственного Никитского ботанического сада, Приморского филиала Географического общества СССР, Всесоюзного научно-исследовательского института сельскохозяйственной микробиологии.

Изучение бактериального ожога в разных регионах страны показало, что под понятием «бактериальный ожог» кроются несколько заболеваний, имеющих значительные сходства в проявлении симптомов, но вызванных разными возбудителями. Большинство исследователей отмечает варьирование симптомов в зависимости от зональных особенностей, вида поражаемого растения, степени устойчивости сорта, фазы культуры в период заражения, погодных условий (температуры, влажности воздуха, наличия осадков и пр.). Тем не менее, во всех случаях обнаружения поражения семечковых и косточковых культур бактериозами отсутствовал один из наиболее типичных признаков «американского» ожога – выделение из пораженных органов характерного экссудата молочного цвета.

Наиболее часто из пораженных бактериозами семечковых культур выделяли один из двух патогенов *Ps. cerasi* Griffin или *Ps. syringae* van Hall (*Ps. cerasi* – на Украине, в Приморском и Краснодарском краях [1, 8], *Ps. syringae* – в Российской Федерации, на Украине и в Грузии [7]). Отмечались случаи одновременного выделения из пораженных семечковых культур обоих возбудителей. К.И. Бельтюкова, Л.Т. Пастушенко и Л.В. Оскерко провели оценку количественного состава патогенов, вызывающих бактериальный ожог плодовых культур на Украине. Из общего числа выделенных изолятов различных бактерий 34,3 % приходилось на долю вида *Ps. cerasi*, а 3,4 % – на долю *Ps. syringae*. При изучении состава возбудителей бактериальных ожогов плодовых культур в Казахстане выделены и идентифицированы два новых вида – *Pseudomonas putidi* (Frevison) и *Pseudomonas cichori* (Stapp), ранее

известных как возбудители болезней травянистых растений.

В разных регионах Советского Союза очагами отмечалось новое бактериальное заболевание груши и яблони, которое симптоматически почти не отличалось от «американского» бактериального ожога. А.К. Васильева, изучая бактериальный ожог яблони и груши в ряде областей Украины, помимо бактерии *Ps. cerasi*, выделила нового возбудителя и идентифицировала его как *Erwinia piri* Vas. [2]. Позднее К.В. Никитина обнаружила этого же возбудителя в Северо-Западной зоне Российской Федерации. Рядом исследователей в разных регионах страны из пораженных плодовых культур с симптомами, очень сходными с поражением *E. amylovora*, выделялся новый организм, не идентифицированный ранее. М.Н. Тыртычная и М.Н. Фатьянов в Приморском крае относили этот патоген к роду *Erwinia*, группе *amylovora*. К.В. Никитина назвала неизвестную бактерию амиловороподобной, Т.М. Самусь также считала, что неизвестный возбудитель бактериального ожога плодовых культур в Краснодарском крае близок по своим характеристикам к *Erwinia amylovora*. Согласно исследованиям Р.И. Калининченко, проведенным в Крымской области, неизвестный возбудитель бактериального ожога плодовых культур не имел существенных отличий от *E. amylovora*, на основании чего автор отнес его к роду *Erwinia*, группе *amylovora* [5].

Таким образом, второй послевоенный этап изучения бактериального ожога плодовых культур позволил определить состав патогенов, зоны их распространения, а также выявить новые для страны виды, в том числе неизвестный и не идентифицированный вид из рода *Erwinia*, группы *amylovora*. Были подготовлены практические рекомендации по выявлению и диагностике бактериального ожога, разрабатывались мероприятия по борьбе с заболеванием в разных зонах страны, включая химический и биологический методы.

В 1989 г. во ВНИИКР поступили образцы пораженной груши из Армении с симптомами, сходными с «американским» бактериальным ожогом, вызываемым *E. amylovora*. По описаниям обследователей, в очаге болезни наблюдалась следующая картина: черные увядшие завязи груши с каплями молочно-белого экссудата; листья с черной центральной жилкой и черными черешками; увядшие верхушки веточек черного цвета с U-образным изгибом; язвочки и подтеки экссудата на отдельных веточках. Патоген был выделен из образцов и прошел последовательные этапы проверки (описание симптомов, изучение на селективной среде Кинга, проверку на реакцию сверхчувствительности на листьях табака, тест Уайта на зеленых грушах, серологические реакции). На всех этапах проверки патоген показал положительные реакции, а на зараженных зеленых плодах грушах наблюдалось выделение капель молочно-белого экссудата, характерного для *E. amylovora*. Это был первый случай выявления на территории СССР бактериального ожога, возбудитель которого идентифицирован в лаборатории ВНИИКР как *E. amylovora* [10]. В 1991 г. «американский» бактериальный ожог обнаружен в Молдавии на отдельных деревьях айвы и груши. Позднее заболевание стало проявляться во многих садах на груше, айве, яблоне и, помимо этого, на боярышнике [6]. В 1997–1999 гг. появилось сообщение об обнаружении бактериального ожога в Черновицкой области на Украине.

В июне 2003 г. специалисты Государственной пограничной инспекции по карантину растений по Калининградской обла-

сти обнаружили симптомы этого заболевания на отдельных кустах боярышника. Экспертиза образцов подтвердила наличие карантинного патогена *E. amylovora* [3]. Повторное обследование плодовых и дикорастущих розоцветных культур в Калининградской области, проведенное совместно специалистами ВНИИКР, Республиканской лаборатории по карантину растений и местной Госинспекции по карантину растений летом и осенью 2003 г., выявило единичные кусты боярышника и одиночное растение груши с симптомами бактериального ожога, что подтвердилось лабораторной экспертизой.

В Узбекистане бактериальный ожог появился относительно недавно, это связано с массовым импортом саженцев и посадкой интенсивных плодовых садов в начале 2000-х годов, после чего начали массово заболевать местные сильнорослые сады яблони и груши. Поэтому изучение распространения данного вредоносного заболевания является актуальной задачей [11].

Государственная инспекция по карантину растений Российской Федерации уделяла большое внимание проблеме бактериального ожога плодовых культур (организация обследовательских мероприятий, выделение средств на укрепление материальной базы карантинных лабораторий и подготовку кадров). В первую очередь была оснащена Республиканская лаборатория по карантину растений, которая на протяжении ряда лет являлась куратором в области диагностики и идентификации карантинных организмов. Специалисты лаборатории прошли стажировку не только в ведущих научных центрах страны, но и за рубежом. Материальная база лаборатории и уровень квалификации специалистов уже в те годы позволяли вести диагностику ряда карантинных заболеваний в соответствии с диагностическими протоколами ЕОКЗР, с использованием современных методов (ИФА, ИФ, ПЦР и др.). Такие же мероприятия начинают внедрять в Узбекистане.

Проблема бактериального ожога плодовых культур по-прежнему является нерешенной. Наличие очагов заболевания в многих странах (Польше, Украине, Молдавии, Белоруссии, Латвии, Литве), в странах, экспортирующих в Узбекистан посадочный материал плодовых и декоративных культур семейства розоцветных, требует постоянного проведения мониторинга *E. amylovora*. В первую очередь необходимо изучать карантинное фитосанитарное состояние импортируемого посадочного материала, а также насаждений этих культур не только в зонах промышленного садоводства, но и в областях Узбекистана, граничащих с другими странами. При этом нужно обследовать насаждения как плодовых культур, так и дикорастущих растений этого семейства, которые могут быть многолетними резервуарами инфекции.

Заслуживает внимания практика проведения обследований в зарубежных питомниках – экспортерах посадочного материала в Узбекистан, осуществляемая Агентством по карантину и защите растений. Следует развивать связи специалистов разных стран по обмену опытом по данной проблеме, активизировать участие наших специалистов в международных симпозиумах, конференциях, стажировках. Только совместными усилиями можно решить проблему бактериального ожога плодовых культур, включая изучение широкого спектра вопросов биологии возбудителя, мер борьбы с заболеванием и научного прогнозирования.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Александров И.Н. Бактериальный ожог плодовых культур в Российской Федерации.
2. Бельтюкова К.И., Пастушенко Л.Т., Оскерко Л.В. Бактериальные болезни плодовых деревьев и их возбудители. Труды первого Всесоюзного симпозиума по бактериальным болезням растений. – Киев, 1968, с. 162–176.
3. Васильева А.К. Новое заболевание яблони и груши на юге Украины. / Интенсификация садоводства. – Киев, 1974, с. 206–226.
4. Васютин А.С. Под карантинным контролем. // Защита и карантин растений, 2003, № 10, с. 38–39.
5. Дьякова Г.А. Бактериальный ожог груши в СССР и его биологические свойства. // «Биологические науки». 1961, № 4, с. 99–103.
6. Калиниченко Р.И. Распространение и вредоносность бактериального ожога плодовых деревьев за рубежом и его аналога (черного бактериоза) в СССР. // Вестник сельскохозяйственной науки, 1982, № 5, с. 97–104.
7. Николаев А.Н., Волощук Л.Ф. Американский бактериальный ожог плодовых культур в Молдове. Современные проблемы микологии, альгологии и фитопатологии. Сборник МГУ. – Москва, 1998, с. 81.
8. Никитина К.В. Возбудители бактериозов плодовых деревьев в Северо-Западной зоне РСФСР. Труды по прикладной ботанике, генетике, селекции. 1974, том 53, вып. 2, с. 247–248.
9. Самусь Т.М. Бактериальные болезни плодовых культур в Краснодарском крае. Труды первого Всесоюзного симпозиума по бактериальным болезням растений. – Киев, 1968, с. 191–194.
10. Тыртычная М.Н., Фатьянова К.М. Бактериальные болезни плодовых деревьев в Приморском крае. – Владивосток. 1968. 47 с.
11. Ходжаева С. М. Гузалова А. Г. Хасанов Б. А. Бактериальный ожог плодовых деревьев в Узбекистане.- World Science - № 5(9), Vol.2, May, 2016.-С. 5-9
12. Черноиванова Г.А., Воронкова Л.В., Коняева О.Н. Бактериальный ожог плодовых в Армении. // Защита растений, 1993, № 2, с. 38.