
РАЗДЕЛ 5

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

УДК 632.35

К ВОПРОСУ О БАКТЕРИАЛЬНЫХ БОЛЕЗНЯХ ГРУШИ

Л.В. Насонова, к.б.н., А.И. Речкин, к.б.н., Е.В. Михалев, к.с.-х.н.
ФГБОУ ВО Нижегородский агротехнологический университет им. Л. Я. Флорентьева

Целью исследований было проведение предположительной диагностики выявленного заболевания, анализ бактериальной фитопатогенной микрофлоры, потенциально опасной как возбудитель болезни груши, и выдача рекомендаций по защитным мероприятиям в борьбе с бактериальными болезнями груши.

Исследования проводились на посадках плодовых деревьев в Городецком районе Нижегородской области на груше в возрасте 14 лет. Заболевание было впервые диагностировано в 2025 году в конце вегетационного периода и проявлялось в увядании и скручивании листьев, в увядании завязавшихся плодов и образовании опухолей или наростов на ветвях 2 и 3 порядка, расположенных в основном в местах ветвления. Поверхность наростов складчатая, форма от выпуклой округлой до удлинённой слегка приподнятой над поверхностью побега, по длине и ширине в пределах 1-4 см. На разрезе наросты имели плотную деревянистую ткань по цвету, практически не отличающуюся от среза здорового побега. Установлено, что поражения плодовых побегов груши в виде наростов или опухолей вызывают бактерии *Agrobacterium tumefaciens*, содержащие Ti-плазмиды, индуцирующие образование опухолей или наростов.

Ключевые слова: груша, бактериальные болезни, наросты, *Agrobacterium tumefaciens*, бактериальный рак коры.

ON THE QUESTION OF BACTERIAL DISEASES OF PEARS

L.V. Nasonova, Ph.D., A.I. Rechkin, Ph.D., E.V. Mikhalev, Ph.D.
*FSBEI HE Nizhny Novgorod Agrotechnological University
named after L. Ya. Florentyev*

Abstract. The aim of the studies was the presumptive diagnosis of the identified disease, the analysis of bacterial phytopathogenic microflora, potentially dangerous as a causative agent of pear disease, and the recommendation of appropriate protective measures to combat bacterial pear diseases.

Research was carried out on planting fruit trees in the Gorodetskom district of the Nizhny Novgorod region on a pear at the age of 14. The disease was first diagnosed in 2025 at the end of the growing season and manifested itself in wilting and twisting of leaves, wilting of the fruits that ensued and the formation of tumors or growths on branches of the 2nd and 3rd order in the main at the branching sites. The surface of the growths is folded, the shape from you-fart rounded to elongated slightly raised above the surface along the run, in length and width within 1-4 cm. On the section, the growths had a flat woody tissue in color, not different from the section of healthy running. Lesions of fruit shoots in the form of growths or tumors cause *Agrobacterium tumefaciens* bacteria containing Ti-plasmids that induce the formation of tumors or growths.

Keywords: pear, bacterial diseases, growths, *Agrobacterium tumefaciens*, bacterial bark cancer.

Введение

На груше наибольшее распространение и вредоносность имеют микозы. Сроки их появления и признаки поражения достаточно хорошо изучены, разработана комплексная система защиты от них, включающая профилактические, агротехнические, биологические и химические методы [3]. Наряду с микозами на груше отмечают и бактериальные болезни. К ним относятся бактериальный ожог, поражающий листья, бактериальный рак (некроз) коры, бактериальный корневой рак [4].

Эти заболевания достаточно изучены, разработаны меры борьбы с ними. Тем не менее видовой состав их в последние годы расширяется за счёт появления высокопластичных видов. Новые виды и штаммы фитопатогенных бактерий легко адаптируются к изменениям погодных условий, к новым технологиям в садоводстве и новым сортам. В результате этого в последнее время на практике часто обнаруживаются «новые» бактериальные заболевания, не имеющие четко выраженных симптомов с неустановленной этиологией, что не даёт возможности предпринять определенные меры борьбы с ними и предупредить их распространение. Необходимость идентификации и контроля за бактериальными фитопатогенами определили актуальность и цель наших исследований, в задачи которой входила предположительная диагностика выявленного заболевания, анализ бактериальной фитопатогенной микрофлоры, потенциально опасной для груши как возбудитель болезни, и выдача рекомендаций по проведению соответствующих защитных мероприятий по борьбе с бактериальными болезнями груши.

Объекты и методы исследования

Заболевание впервые было выявлено на плодоносящей груше (*Pyrus domestica*, Medic) сорта «Памяти Яковлева» летом 2024 года в Городецком района Нижегородской области в деревне Большой Суходол. Груша была высажена двухлетним саженцем в 2014 году, и на момент проявления заболевания находилась в возрасте двенадцати лет. Уход за грушей заключался в ежегодном проведении подкормок и в обработке дерева от вредителей и болезней. Подкармливали органоминеральным удобрением Гуми Оми (на основе ферментированного куриного помета) и комплексным минеральным гранулированным удобрением Осмокот (с пролонгированным действием). Против сосущих вредителей проводили обработки биологическим препаратом Фитоверм на основе аверсектина С и контактно-системным препаратом Теппеки, ВДГ (500 г/кг), с действующим веществом флониламид из химического класса Пиридинкарбоксамидов. Против болезней растение обрабатывали Бордоской жидкостью.

Наблюдение за проявлением болезни проводили визуально, побеги с наростами обследовались в лаборатории путем микроскопирования на предмет диагностирования заболевания.

Результаты и обсуждение

В июле месяце на груше начали сворачиваться листья у верхних побегов, завязавшиеся плоды увядали и засыхали. После листопада на всех скелетных ветвях были обнаружены наросты наплывного характера.

Наросты образовывались главным образом в местах закладки почек и ответвлений побегов. Поверхность наростов складчатая, форма от выпуклой округлой до удлиненной слегка приподнятой над поверхностью побега, по длине и ширине в пределах 1-4 см (Фото 1).



Фото 1. Наросты на побеге груши

Ткань наростов на разрезе имела розовато-кремовый оттенок, а также имела чёткую границу розовато-коричневого окраса между ксилемой и пораженной тканью (Фото 2).



Фото 2. Срез нароста на побеге груши

На цитологических препаратах, приготовленных из соскобов наростов, присутствовали клетки пробковой ткани (Фото 3).

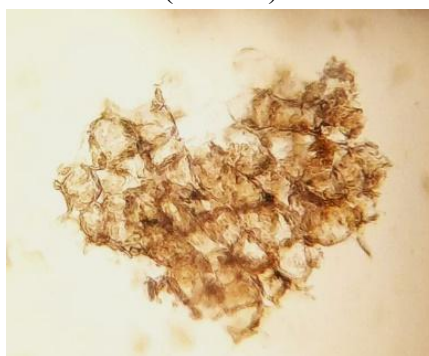


Фото 3. Клетки пробковой ткани нароста

Поражения плодовых побегов в виде наростов или опухолей (приплюснутого наплыва) вызывают *Agrobacterium tumefaciens*, содержащие Ti-плазмиды (tumor inducing), индуцирующие образование опухолей или наростов, что установлено молекулярными и генетическими исследованиями. Присутствие плазмид придает штаммам бактерии *A. tumefaciens* следующие свойства: вирулентность, способность к разложению аминокислот октопин и нопалин, исключение фагов AP I, чувствительность к агроцину 84. *A. tumefaciens* может вызвать образование наростов на корнях и скелетных ветвях. Наросты могут вызывать также бактерии из родов *Pseudomonas*, *Erwina* [2].

Agrobacterium tumifaciens (Smith & Townesend, syn.: *Bacterium tumifaciens*, *Pseudomonas tumifaciens*) вызывают у молодых деревьев, зараженных в питомнике, образование наростов на корневой шейке и центральном корне, а у взрослых деревьев наросты появляются чаще на стволах или скелетных ветвях [4].

Заболевание имеет широкое распространение, обнаружено во всех странах. Инфекция сохраняется в почве. Возбудитель болезни способен развиваться и длительное время сохраняться на многих дикорастущих растениях, откуда идет его дальнейшее распространение. Наиболее поражаемы из них семейства *Rosaceae* (роды *Crataegus*, *Cydonia*, *Prunus*, *Pyrus*, *Rosa*, *Rubus*), *Solanaceae* (*Nicotiana*, *Lycopersicum*, *Solanum*), *Cruciferae* (*Brassica*, *Raphanus*). Причем поражаются только двудольные растения. В их числе имеются корнеплоды, травянистые, кустарниковые и древесные растения. Экстракты многих однодольных растений токсичны для *A. tumifaciens*,

На разных растениях-хозяевах признаки поражения могут быть различными. Бактерии проникают в растения через чечевички в коре, механические травмы, повреждения насекомыми. Наросты возникают в результате усиленного беспорядочного деления клеток в месте внедрения инфекции под действием ростовых гормонов, вырабатываемых бактериями и представляющих собой ауксиноподобные и гибберелловые вещества. Однако ростовые вещества, выделяемые бактериями, играют роль лишь в начальной фазе развития болезни. Дальнейшее разрастание тканей и образование в конечном итоге нароста или опухоли вызывается стимуляторами роста, синтезируемыми клетками пораженных растений в результате воздействия паразита. Возможно также что разрастание тканей происходит вследствие усиления притока питательных веществ к местам внедрения паразита. В результате такого своеобразного дополнительного питания клеток в этом месте ткани растут интенсивнее. Все это в конечном итоге вызывает истощение растения, наступающее довольно быстро [2].

Увядание листьев и плодов на пораженном дереве могло возникнуть в результате задержки тока воды вследствие механической закупорки проводящей системы, из-за образования в сосудах тилл, камеди или за счёт воздействия продуктов жизнедеятельности патогенных бактерий, токсичных для растения-хозяина.

Первичные наросты образуются в местах внедрения инфекции в растение.

Вторичные наросты появляются далеко от места внедрения инфекции, то есть они могут возникать в результате миграции самих бактерий по проводящей системе, тогда это будет системное поражение. Это может происходить также вследствие миграции продуктов жизнедеятельности бактерий (возбудителей заболевания) внутри тканей растения. Как правило, они токсичны для растения-хозяина и инициируют разрастание тканей, но при этом сами наросты бывают стерильными.

Перенос инфекции от корней к побегам можно объяснить теорией вторичных опухолей, согласно которой ткани наростов с течением времени получают самостоятельность в растительном организме и могут разрастаться в разные стороны в зависимости от притока питательных веществ или от наименьшего сопротивления окружающих тканей, встречаемых на их пути. В результате образуются бактериальные тяжи, которые могут вызвать образование наростов в других органах растения. Известна способность миграции *A. Tumifaciens* по сосудам груши на расстояние от 80 до 120 см [2].

Идентификация или диагностика заболевания затрудняется тем, что при разных погодных условиях степень и характер поражения деревьев могут проявляться по-разному.

Образование наростов зависит от физического и химического состава почвы, её влажности и кислотности, и оно усиливается после морозных зим, в местах образования трещин и ран.

Отмечено, что наросты чаще встречаются в понижениях с переувлажнением почв, особенно на тяжелых глинистых и суглинистых почвах. Проявление указанного заболевания будет также зависеть и от возрастного-физиологического состояния дерева.

По данным авторов, также имеет место быть фактор, вызывающий образование наростов или опухолей независимо от *A. tumifaciens*.

Этот фактор называют «опухолеобразующим началом», которое может инициировать превращение нормальных клеток в опухолевые.

Сформированный нарост или опухоль содержит ксилему, окруженную меристематическими или паренхиматическими клетками, через которые проходят отростки видоизмененной флоэмы. Происходит изменение не только количества клеток, но и их биохимический состав. Повышается ферментативная активность этих клеток, причем не только в самих видоизмененных тканях, но и в прилежащих здоровых тканях [1].

Выводы

Образование наростов на побегах, приведшее к заболеванию груши вызвано *Agrobacterium tumifaciens* (Smith & Townesend).

Анализ факторов, вызывающих появление и распространение этого возбудителя на груше позволило сделать предварительные рекомендации по ее лечению.

Деревья, имеющие такие наросты, по возможности следует выбраковывать. Однако, если в индивидуальных посадках количество груш небольшое и деревья сравнительно молодые, то рекомендуется частичная обрезка сильно пораженных участков с последующей обязательной дезинфекцией инструмента хлорной известью.

Места среза надо замазать олифой на основе натурального масла, а дерево ранней весной необходимо обработать железным купоросом или медным купоросом. Обрезанные побеги нельзя оставлять на участке, они сжигаются либо уничтожаются другим способом. Обязательна борьба с сорной растительностью с помощью гербицидов, как с резерватом фитопатогенных бактерий.

При полной ликвидации больных деревьев на их места повторно нельзя высаживать плодовые культуры, а сразу же надо засеять их злаковыми культурами, которые не являются растениями-хозяевами этих бактерий. Также надо проводить борьбу с почвенными насекомыми, дренировать почву при высоком стоянии грунтовых вод и проводить операцию землевания (пескования) глинистых и тяжелосуглинистых почв.

При приобретении новых саженцев в обязательном порядке следует проводить дезинфекцию корневой системы 1% раствором медного купороса или 1% раствором оксихлорида меди путем погружения их в рабочий раствор на 3-5 минут, после чего корневую систему необходимо промыть водой.

Список литературы

1. Байдербек Р. Опухоли растений. – М.: Колос, 1981. – 303 с. ISBN (В пер.)
2. Изарильский В.П. Бактериальные болезни растений. – М.: Колос, 1979. – 288 с.
3. Санкина Е.М. Защита растений. Фитопатология: Учебное пособие. – Н.Н.: Типография НГСХА, 2005. – 250 с.
4. Якуба Г.В., Черкезова С.Р., Попова В.П. Защита яблони и груши // Защита и карантин растений. – 2019. – № 4. – С.38-65.

1. Насонова Людмила Владимировна — доцент кафедры «Ботаника, физиология и защита растений» ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный агротехнический университет» имени Л. Я. Флорентьева», кандидат биологических наук, доцент, г. Нижний Новгород, e-mail: lvnasonova@mail.ru

2. Речкин Александр Иванович — доцент кафедры «Ботаника, физиология и защита растений» ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный агротехнический университет» имени Л. Я. Флорентьева», кандидат биологических наук, доцент, г. Нижний Новгород, e-mail: re-ka@mail.ru

3. Михалев Евгений Васильевич — доцент кафедры «Ботаника, физиология и защита растений» ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный агротехнический университет» имени Л. Я. Флорентьева», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, г. Нижний Новгород, e-mail: zajakyn1898@mail.ru