

УДК 634.10:632+(632.35+632.4)

## БАКТЕРИОЗЫ КАК ПЕРВОПРИЧИНА ГРИБКОВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПЛОДОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

Колесова Д.А., канд. биол. наук  
ООО «Агролидер» (Воронеж)

**Реферат.** Заболевание деревьев рассматривается как единый патологический процесс, вызываемый бактериями и грибами, причём бактерии поселяются первыми. Разработана система защиты садов от обоих патогенов для условий Центрально-Чернозёмного региона.

**Ключевые слова:** яблоня, груша, бактериозы, микозы, защита растений

**Summary.** The fruit trees diseases is considered as the indivisible pathology process caused by bacterium and fungus, moreover bacterium is settled the first. The system of gardens protection from both pathogens was worked out for conditions of Central Chernozom region.

**Key words:** apple, pear, bacteriosis, mycoses, plant protection

**Введение.** Бактериозы по вредоносности относятся к числу самых опасных заболеваний плодовых деревьев, как у нас, так и за рубежом они вызывают огромные потери урожая. Именно бактериозы часто являются причиной значительной гибели плодовых насаждений, особенно в последние годы. Явная недооценка роли и значения этого «упорного и коварного врага», по меткому выражению ведущего бактериолога в 60-70-х годах прошлого века К.И. Бельтюковой, является основной причиной массового распространения болезни в садах [1]. Недостаток, а вернее практически полное отсутствие достаточно квалифицированных и хорошо обученных кадров в области бактериозов не снимает с нас ответственности за судьбу наших садов. Неосведомлённость специалистов облегчает коммерсантам возможность навязывать садовладельцам зарубежные дорогостоящие фунгициды, которые усиливают заболевание деревьев бактериозами из-за нарушения биологического равновесия в результате подавления многими из них естественных микробов-антагонистов, ограничивающих размножение фитопатогенных бактерий.

В настоящее время традиционно в садах применяются фунгициды, то есть препараты, направленные только против грибковых заболеваний. Во второй половине 20-го века это были фунгициды с явным бактерицидным действием – медьсодержащие (бордоская жидкость, купрозан, купроксат, хлорокись меди, хомецин, полихом), цинксодержащие (циннеб, поликарбацин), коллоидная сера. Эти препараты практически предотвращали массовое проявление бактериозов в садах всего при 6-7-кратном применении и одновременно достаточно эффективно подавляли микозы. И это не случайно, если учесть, что в заболевании растений повинны всегда два патогена – бактерии и грибки. Исследованию взаимоотношений этих патогенов и посвящена настоящая статья.

**Объекты и методы исследований.** Особое внимание уделено изучению литературных сведений по данному вопросу. Систематические наблюдения и специальные опыты проводили в промышленных и любительских садах Воронежской области, эпизодические – в Липецкой области, в которых карантинной службой с помощью ПЦР-анализа были выявлены очаги заболевания яблони и груши, вызванного бактерией *Erwinia amylovora* [2]. В опытах определение бактериального патогена осуществлялось сотрудниками лаборатории бактериологии ВНИИФ.

**Обсуждение результатов.** Неопровержимое доказательство американцем Бёрриллем того, что виновником ожога груши и других плодовых культур является бактериальный организм *Erwinia amylovora*, послужило «могучим импульсом для развития целой от-

расли фитопатологии – растительной бактериологии, в которой главную роль сыграл даровитый Эрвин Смит, ученик и последователь Бёррилла, являющийся, в сущности, создателем этой дисциплины» [3]. Естественно же сразу возник вопрос о взаимоотношениях бактерий и грибов. Эрвин Смит при исследовании бактериозов различных растений посчитал достаточно ясным положение, что в некоторых случаях два типа паразитов работают совместно: грибы вторгаются первыми, бактерии – вслед за ними и часто делают большие повреждения [4]. И, наоборот, также встречается, что бактерии вторгаются первыми, а грибы – следом.

Несколько позже и явно независимо от Эрвина Смита этим вопросом заинтересовался и первый русский бактериолог И.Л. Сербинов. Исследуя заболевание винограда с характером поражения милдью, он обнаружил на ягодах и листьях не только гриб *Plasmopara viticola* В.Т., но и бактерии, отнесенные им к *Micrococcus acidovorax* М.-Т. et О., где оба микроба совместно паразитировали [5]. Выделив их из винограда и получив чистые агаровые культуры этих микробов, И.Л.Сербинов провёл серию опытов по искусственному заражению винограда каждым из них в отдельности и их смесью.

При чистой искусственной инфекции цветков винограда микробом *M.acidovorax* через пестик в моменты опыления и плодиков через ткани околоплодника ягоды винограда заболели бактериозом, аналогичным по внешней картине с милдью винограда. При заражении ягод винограда смешанной культурой бактерии *M.acidovorax* и грибом *Pl.viticola* «милдью» развивается гораздо скорее, сильнее и типичнее, чем при заражении одним грибом, что указывает на существенную, активную роль предварительного бактериоза ягод, вызываемого *M. acidovorax* в дальнейшем развитии «милдьюзного» грибка *Pl.viticola*.

Результаты опытов позволили сделать ему следующие выводы:

1. Под именем «*милдью винограда*» разумелись до сих пор лишь такие заболевания названного растения, которые вызываются «*чистым микозом*», причиняемым грибом *Plasmopara viticola* Berl.et de Toni, считавшимся до сих пор лишь обязательным паразитом. Исследование показало, что данный гриб часто работает совместно с паразитными бактериями, а в частности с формами *Micrococcus acidovorax* М.-Т. et Ost., вызывая у винограда *смешанную инфекцию*. Кроме того, весьма многие случаи милдьюзных заболеваний могут вызываться и «*чистым бактериозом*», виновником которого являются расы только что названного микроба...

2. Грибок *Plasmopara viticola* – факультативный, а не обязательный паразит винограда.

3. Микроб *M.acidovorax* образует ряд морфолого-физиологических рас, которые, разрушая яблочную и другие органические кислоты винограда, яблок и айвы, вызывают у этих растений чистые бактериозы...

Комментируя приведенные выводы И.Л.Сербинова, А.А.Ячевский пишет: «мысль о смешанном заражении представляется, безусловно, правильной не только в данном случае, но и при целом ряде других болезней инфекционного характера» [3]. После исследования заболеваний многих других культур И.Л. Сербинов в посмертно изданной статье окончательно высказывает свои твердые убеждения, что грибки поселяются на почве, подготовленной бактериями. На растениях, предварительно пораженных бактериозом, грибки особенно сильно развиваются [6]. И здесь же делает вывод: «Вообще все учение об обязательных паразитах – микробах нуждается в переработке».

Основная мысль его учения заключается в том, что заболевания многих полевых и плодовых культур в большинстве случаев носят характер или чистой бактериальной инфекции или смешанной инфекции, чистые микозы не наблюдаются. Тем самым подчеркивается мысль о том, что облигатными паразитами в большинстве случаев являются только бактерии. Грибки выступают как факультативные паразиты, которые, по определению М.И. Дементьевой, начинают свое развитие как сапрофиты, то есть с мертвой или очень

ослабленной ткани, но способны распространяться и на примыкающую к ней здоровую ткань, убивая ее предварительно своими токсинами [7]. Поэтому при такой смешанной, а именно бактериозной и микозной инфекции, обычно и наблюдаются наиболее сильные поражения растений. М.В. Горленко также констатировал массовое развитие альтернариоза и макроспориоза при инфицировании растений, в частности лука, картофеля, винограда и ячменя фитопатогенными бактериями [8].

Позже крымские исследователи, выясняя причины усыхания косточковых культур, также пришли к аналогичному выводу [9,10,11]. В ходе экспериментов ими установлено, что в патогенезе этого заболевания наряду с бактериозом существенную роль играют возбудители цитоспороза, *Cytospora leucostoma*, *C. cincta*. При этом они рассматривали совместное развитие грибка с бактерией *Pseudomonas syringae* van Hall. как единый патологический процесс. Причем в опытах по искусственному заражению выяснилось, что наибольшее развитие бактериоза происходит от инокуляции побегов возбудителем в период покоя и в начале вегетации при температуре воздуха не ниже 5<sup>0</sup>С и не выше 17<sup>0</sup>С. При заражении побегов возбудителями цитоспороза наиболее интенсивно заболевание развивалось в начале распускания почек, а затем на вновь отрастающем приросте текущего года. При заражении грибами в конце вегетации развитие болезни не происходило. Оптимальной для развития болезни была температура воздуха не ниже 10<sup>0</sup>С.

Результаты исследований позволили ученым дать убедительное объяснение причины недостаточно эффективной системы борьбы с бактериальным некрозом косточковых культур. Учитывая, что заболевание является результатом единого патологического процесса, вызываемого бактерией и грибами, «защитные мероприятия же, направленные против одного из возбудителей, хоть и снижают его вредоносность, но не прекращают патологический процесс в целом» [11].

**Обсуждение результатов.** Действительно, по-видимому, только бактерии, в большинстве случаев могут быть первопроходцами, а именно благодаря своим некоторым биологическим особенностям. Бактерии способны проникать в ткани растений с каплями воды через естественные отверстия, такие как устьица, гидатоды (водяные поры) на листьях, поры в кожице плодов и пр. При этом способность к быстрому размножению дает возможность бактериям предварительно многократно увеличиться количественно еще в каплях воды, что и является одним из главных факторов в процессе колонизации растения.

Понятно, что и механические повреждения, вызываемые насекомыми при питании, а также человеком при проведении агротехнических работ (особенно обрезка деревьев, кустарников), природными факторами, такими как град, ураган, являются воротами для проникновения бактерий вовнутрь тканей растений. При этом надо заметить, что для наружного размножения бактерии используют не просто капли дождя или росы, а так называемые слёзоподобные капли, выступающие из устьиц и гидатод (водяные поры) растений при избытке почвенной влаги, обычно после продолжительной засухи; при механических повреждениях – капли клеточного сока, выступающего на ранах, то есть, в каплях жидкости, несомненно обогащённой питательными веществами, способствующими массовому размножению бактерий ещё на поверхности. Проникнув внутрь растений и попав в благоприятные условия, бактерии сразу же начинают разрушать растительные клетки.

Не менее важна и такая особенность, присущая бактериям, как выделение слизи, так называемого экссудата, при своем размножении. Часто это явление остается мало заметным или совсем не заметным для глаза. Иногда, особенно во время продолжительно влажной погоды, экссудат хорошо заметен в виде застывших капель или так называемой водянки на деревьях. Чаще он расплывается по всей поверхности растения и во время сухой погоды застывает в виде очень тонкой пленочки, едва уловимой глазом. По своему

составу экссудат является прекрасным питательным раствором для грибков и не только для прорастания спор, но и для успешного их развития.

Наши многолетние наблюдения в садах подтверждают неоспоримо правильные выводы исследователей о роли смешанной инфекции бактериозов и микозов в заболеваниях плодовых деревьев. И причем при внимательном наблюдении нельзя не заметить, что действительно первыми виновниками в заболеваниях являются бактерии. Рассмотрим это на конкретных заболеваниях.

**Парша яблони и груши.** Укоренилось устойчивое мнение, что причиной заболевания является только гриб *Venturia inaequalis* (Cooke) Wint.. Однако, бесспорно, что хорошо известным темным пятнам парши всегда предшествует появление на листьях хорошо заметных светлых, хлоротических, маслянистых пятен, являющихся характерным признаком для бактериоза [12]. При описании болезни фитопатологи практически всегда упоминают о наличии таких маслянистых пятен, не подразумевая о том, что в действительности их виновниками являются бактерии, а не грибок. Таким образом, в случае парши яблони (равно как и парши груши) сначала четко проявляется поражение бактериозом, и лишь позже на бактериальных пятнах, с выделяющимся на них экссудатом, практически не различимым неопытным глазом, поселяется грибок. И при этом не случайно при предварительной сильной бактериальной инфекции поражение паршой всегда имеет эпифитотийный характер. Часто в одночасье листья и плоды покрываются хорошо известными темными пятнами парши. В таких случаях никакие прогнозы не в силах предсказать эпифитотию болезни, и нередко самые эффективные фунгициды не в состоянии ее предотвратить.

Подобные эпифитотии парши стали обычными именно в последние годы, поскольку современные органические фунгициды не препятствуют развитию бактериозов, а, может быть, даже и способствуют. Надо заметить, что выделение бактериального экссудата продолжается и после поселения возбудителя парши, о чем свидетельствует наличие всегда сверху пятна серой пленочки, часто разорванной. Это не что иное, как застывший экссудат. Обязательное наличие бактериальной пленочки поверх пятна парши обычно остается, к сожалению, не замеченным исследователями заболевания.

Опробковение ткани плода исследователи парши непременно связывают с действием грибка. В действительности же такое опробковение вызвано первоначально поражением бактериозом. Чаще всего можно наблюдать плоды только с опробковением, то есть только с поражением бактериозом. Но во влажную погоду, когда происходит обильное выделение бактериального экссудата, на поверхности опробковевших участков поселяется и возбудитель парши. Тем самым, создается впечатление, что опробковение связано с развитием грибка.

Ясно, что требуются тщательные исследования по изучению взаимоотношений бактерий и грибка при заболевании паршой яблони и груши для разработки эффективных мер против такого опасного заболевания в садах. И при этом очень важно правильно понять первопричину заболевания.

**Монилиоз.** Аналогичны взаимоотношения бактерий и грибков при таком широко распространенном заболевании, как монилиоз яблони и груши. Принято различать форму монилиоза, известную под названием как плодовая гниль, вызываемая грибом *Monilia fructigena* Pers. Другая форма монилиоза известна как монилиальный ожог, вызываемый грибом *Monilia cinerea* f. *mali* Wormald.. Заболевание проявляется в побурении и засыхании цветков, поражении кольчаток, плодовых веточек.

В отношении грибка, возбудителя плодовой гнили, все исследователи непременно замечают, что заболевание начинается всегда в местах механического повреждения пло-

дов. Еще Н.А. Наумов констатировал, что споры гриба, попадая на неповрежденную кожуцу плода, не в состоянии вызвать его заражения [13]. Необходимым условием для этого является присутствие здесь каких-либо повреждений механического характера, где сначала появляется бурое, постепенно разрастающееся пятно, а ткань мякоти плода в этом месте размягчается. Это явно связано не иначе как с поражением бактериями, проникновение которых мгновенно после нанесения ранения. И только спустя некоторое время на поверхности такого плода возникает множество серовато-бурых бородавочек – спороношения грибка. Однако довольно часто бактериозные плоды не поражаются грибом, вызывающим типичную плодовую гниль, особенно в садах с интенсивным применением органических фунгицидов, подавляющих только грибковую инфекцию. В таких садах чаще всего встречаются плоды, пораженные бактериозом, и очень редко – плоды со смешанной бактериальной и микозной инфекциями, нами ни разу не отмечены плоды, пораженные только монилией.

Что же касается монилиального ожога, проявляющегося сразу после цветения плодовых деревьев в виде побурения и засыхания соцветий, поражения кольчаток, плодовых веточек, то и здесь первопричиной, бесспорно, может быть только бактериоз. Ибо только бактерии в состоянии размножиться в нектаре цветков и затем через нектарники проникнуть в сосуды цветоножек плодовых розеток. В этом отношении убедительны результаты экспериментов ряда зарубежных исследователей в отношении бактериального ожога плодовых культур, доказавших, что заболевание начинается с заражения бактериями цветков [14,15]. По нашим наблюдениям, спороношение грибка *M. cinerea* f. *malii* на погибших соцветиях, явно от бактериоза, появляется позже и только в условиях продолжительного увлажнения. Точно так же спороношение грибка на побегах – всегда предварительно пораженных бактериозом.

**Филлостиктоз.** В отношении такого повсеместно распространенного заболевания, как филлостиктоз (бурая пятнистость) листьев, вызываемого несколькими видами пикнидиальных грибов из рода *Phyllosticta*, считается, что появление пятен, порою очень многочисленных, связано с поражением только этими грибами. Однако, хорошо известный фитопатолог М.И. Дементьева замечает, что имеются основания считать, что болезнь развивается главным образом как вторичное явление на фоне ожогов от применения фунгицидов или инсектицидов, повреждения насекомыми, градом и т.д.» [7]. Причем характерно, что пикниды гриба на пятнах появляются, как она отмечает только со временем. Действительно, по нашим наблюдениям, в конце апреля – начале мая на листьях сортов яблони, сильно поражаемых бактериозом, появляются многочисленные пятна разного размера, от желтого до оранжевого цвета.

Эти пятна бесспорно бактериального происхождения садоводы нередко принимают ошибочно как ожоги от фунгицидов или вызванные заболеванием под названием филлостиктоз. При внимательном рассмотрении можно увидеть, что эти пятна имеют маслянистый оттенок, связанный со слабым выделением экссудата, характерного для бактериоза. Пикниды же гриба на пятнах появляются обычно не ранее середины августа, и при этом далеко не на всех пятнах. Таким образом, явно, что в данном случае – наглядный пример симбиоза бактериоза и микоза. При успешной борьбе с бактериозом в нашей практике не было и филлостиктоза.

**Цитоспороз.** В литературе широко описано заболевание коры яблони под названием цитоспороз, возбудителем которого считаются пикнидиальные грибы рода *Cytospora*. Однако многие исследователи все же склонны относить грибковое заболевание как вторичное. Действительно, по нашим наблюдениям, пикниды грибка обнаруживаются только на коре, предварительно сильно пораженной бактериозом. При этом на гладкой коре штамба

и оснований скелетных ветвей, чаще молодых деревьев, появляется сначала мокрое пятно, иногда охватывающее весь штамб, кора красновато-коричневая, мочалится. Налицо бактериальное заболевание, и только позже на такой коре и появляются пикниды гриба. Понятно, что здесь первопричиной заболевания является бактериоз, против которого и должны быть направлены в первую очередь защитные мероприятия. Борьба с грибковой инфекцией это уже явно запоздалое действие.

Таким образом, в приведенных примерах первопричиной основных вредоносных заболеваний яблони являются бактериозы. Это бесспорно подтверждает учение И.Л. Сербинова, что грибы поселяются на почве, подготовленной бактериями [5, 6].

В плане поиска эффективных бактерицидов в 2005-2011 годах нами был апробирован в яблоневых садах Воронежской области фитолавин, ВРК, изготавливаемый отечественной фирмой «Фармбиомед».

Результаты опытов в течение ряда лет показали, что фитолавин, ВРК может существенно снизить вредоносность бактериозов и сопутствующих грибковых болезней и имеет в этом отношении явные преимущества перед современными фунгицидами, применяемыми в садах. Уже первые опыты в яблоневом промышленном саду, где было обнаружено массовое усыхание многолетних ветвей и побегов текущего года бактериальной этиологии в конце июня, показали, что фитолавин, ВРК может эффективно подавлять распространение заболевания. Применение его в концентрациях 0,2 и 0,4 % на фоне хозяйственных обработок предотвратило дальнейшее усыхание побегов текущего года, только в конце августа появились единичные засохшие побеги на сильно поражаемом сорте Богатырь. При этом препарат в обеих концентрациях показал одинаковую эффективность. В то же время в контроле без применения фитолавина, ВРК побеги продолжали усыхать, и число их к концу августа увеличилось на 45% в сравнении с исходным количеством перед началом опыта.

Рекогносцировочный опыт показал перспективу использования фитолавина, ВРК в снижении вредоносности бактериоза. Это послужило основанием в последующие годы провести серию опытов в промышленных садах нескольких хозяйств Воронежской области для разработки технологии его применения в системе защиты яблони от комплекса возбудителей болезней, в том числе и бактериального ожога. В процессе опытов были определены оптимальные сроки и кратность применения, нормы расхода препарата и рабочей жидкости. В опытах были сорта яблони Россошанское полосатое, Синап северный, Пепин шафранный, Память Мичурина как наиболее распространенные и сильно поражаемые бактериозом. Опыты по испытанию фитолавина, ВРК в яблоневых и грушевых садах, питомниках подтвердили возможность использования его для оздоровления деревьев и саженцев от бактериального ожога.

В саду с сортом Память Мичурина, сильно поражённого бактериальным ожогом, в опыте с разной кратностью применения фитолавина, ВРК в концентрациях 0,1 и 0,2 %, также получена достаточно высокая эффективность в снижении вредоносности бактериоза в сравнении с хозяйственной обработкой (табл. 1).

При применении фитолавина, ВРК в норме 1 л/га при расходе рабочей жидкости 500 л/га (0,2%-ная концентрация) существенно увеличивалась удерживаемость плодов на дереве как в период их завязывания, так и во время созревания (табл. 2). При этом не обнаруживались засохшие однолетние побеги с характерным для бактериального ожога крючкообразным изгибом их верхушки. В то же время на контрольных деревьях число их варьировало от 4 до 17 штук на дерево, в среднем 10.

Таблица 1 – Биологическая эффективность фитолавина, ВРК в защите яблони сорта Память Мичурина от комплекса болезней в зависимости от кратности применения и концентрации рабочего раствора

Кратность применения*	Концентрация, %	Биологическая эффективность, %					
		снижение количества поражённых плодов			сокращение количества засохших побегов	снижение степени некроза коры деревьев	снижение степени поражения плодовых почек
		паршой	бактериозом	подкожной пятнистостью			
4	0,1	10	65	96	100	73	71
	0,2	10	66	98	100	73	74
3	0,1	96	66	89	100	75	73
	0,2	10	67	92	100	73	69
2	0,1	69	0	45	75	48	73
	0,2	72	0	56	78	42	67
1	0,1	72	0	15	37	9	71
	0,2	62	0	13	33	13	75

\* 4 – 30.04 розовый бутон; 5.05 – цветение; 12.05 – полное осыпание лепестков; 28.05 – завязь до 1.5 см, начало роста побегов текущего года. 3 – те же, кроме 30.04; 2 – те же, кроме 30.04, 5.05; 1 – только 28.05.

Таблица 2 – Биологическая эффективность фитолавина, ВРК в снижении вредоносности болезней на яблоне, %

Год	Сорт	Повышение степени сохранности плодов в периоды		Снижение степени поражения плодов съёмной спелости			Снижение степени поражения листьев	
		естественного опадения завязи	созревания плодов	бактериозом	плодовой гнилью	паршой	бактериозом	паршой
2009	Синап северный	67	66	93	88	99	82	94
2010	Синап северный	70	57	72	94	56	71	74
2010	Россошанское полосатое	72	58	67	90	49	53	67

При анализе плодовых почек путём продольного разреза пополам и просмотра под бинокулярным микроскопом обнаруживалось слабое поражение их бактериозом в виде небольшого некроза тканей вблизи их верхушек. Количество таких почек в контрольном варианте было более чем в 3 раза больше на деревьях сорта Синап северный и в 2 раза больше на деревьях сорта Россошанское полосатое, чем в вариантах с обработкой фитолавином, ВРК.

Фитолавин ВРК заметно повлиял на снижение некроза сердцевинки двухлетних ветвей. Если на деревьях, обработанных этим препаратом, с некрозом сердцевинки насчитыва-

валось не более 5 % ветвей, то в контроле их было 95 %. В условиях чрезвычайно сухой и жаркой погоды в период вегетации в 2010 году, в сравнении с прошлыми годами, наблюдалось повышенное поражение бактериозом сосудистой системы деревьев в виде некроза сердцевины 2-3-летних ветвей. Фитолавин, ВРК снизил степень поражения бактериозом ветвей сорта Синап северный на 74 % относительно контроля. Несколько меньшее снижение поражения ветвей заболеванием было на сорте Россошанское полосатое, менее устойчивым к заболеванию, – на 54%. Таким образом, 6-летняя апробация фитолавина, ВРК в разных погодных условиях на разных сортах яблони в промышленных садах показала возможность использования его в оздоровлении яблоневых деревьев от бактериоза.

Опыты в грушевом саду с основными сортами Мраморная, Осенняя Яковлева, Десертная показали, что фитолавин, ВРК в концентрации 0,2% на фоне применяемых в хозяйстве фунгицидов достаточно эффективно подавлял развитие бактериоза и парши. В годы с благоприятными для возбудителей болезней погодными условиями и на сильно поражаемых сортах требовалось не менее 5-6 – кратного применения фитолавина: как минимум 2 раза до цветения, в начале цветения дифференцированно для каждого сорта при опадении 75% лепестков и, как минимум, 3 раза после цветения с интервалом 10-14 дней.

В годы с дружным цветением – не более 5 дней, как это было в 2007 году, было достаточно одной обработки в этот период. Но в годы с затяжной весной, когда цветение продолжается около двух недель, необходима двукратная обработка за этот период. При застарелом заболевании деревьев бактериозом требуется систематическое применение фитолавина, ВРК в сроки, благоприятные для усиления болезни. При этом очень важно одновременно проводить борьбу с грушевой медяницей и клещами, способствующими распространению заболевания, против которых высокую эффективность показал фитоверм 1% к.э. в норме 0,2 л/га.

В питомниках результаты рекогносцировочных опытов показали, что фитолавин, ВРК в концентрациях 0,1 и 0,2 % – весьма эффективный препарат в защите саженцев яблони и груши от поражения листьев и коры штамбов бактериозом. В периоды слабого поражения достаточно использовать препарат в концентрации 0,1 %. В условиях, благоприятных для развития заболевания, концентрацию препарата следует увеличить до 0,2 %. При успешной защите саженцев от бактериоза исключается поражение листьев и грибковыми заболеваниями, такими как парша, мучнистая роса.

Сроки и кратность применения фитолавина, ВРК зависят от погодных условий. Наиболее эффективно применять препарат в начале проявления признаков бактериоза на растущих листьях. Для полной защиты саженцев груши требуется в среднем 5-7 обработок с интервалом 8-10 дней, саженцев яблони – 4-5 обработок с интервалом 12-15 дней в зависимости от степени поражения окулянтов бактериозом, от погодных условий и сроков проявления заболевания.

В стадии изучения находятся вопросы о возможности использования фитолавина, ВРК в питомнике для дезинфекции черенков перед окулировкой или прививкой, для обработки свежих ран после удаления подвоя с привитого саженца, для обработки саженцев после осенней выкопки и закладки их на зимнее хранение.

Фитолавин, ВРК хорошо сочетается в баковых смесях с различными инсектицидами и фунгицидами. Для повышения эффективности защиты сада от комплекса бактериальных и грибковых патогенов целесообразно использовать фитолавин, ВРК в сочетании с медьсодержащими препаратами.

В плане расширения ассортимента бактерицидов провели оценку эффективности *фармайода* в защите яблони от бактериоза плодовых культур (находится в стадии регистрации). В трёхлетних опытах в двух промышленных садах *фармайод*, в концентрации 0,1% при применении трёхкратно в фазы зелёный конус, выдвижение бутонов и розовый бутон, не уступал по эффективности медьсодержащему препарату *абига-пик*, используе-



тому в хозяйствах в те же сроки. Замена медьсодержащего препарата фармайодом не сказалась на качестве плодов и поражённости листьев и почек болезнями. Равно как и в эталоне (абига-пик) плоды были чистыми, высокого товарного качества, на них не обнаруживались ни парша, ни признаки бактериоза, точно так же как и на листьях.

Рекогносцировочные опыты показали возможность использования фармайода в концентрации 0,1 % и в летний период. По эффективности защиты от бактериозов и микозов он не уступал фунгицидам с бактерицидным действием, например таким, как 1 %-ная бордоская смесь и абига-пик в концентрации 0,5 %. На листьях фармайод эффективно подавлял размножение бактерий, уже проникших в ткани листьев как через гидатоды, так и через устьица, что хорошо обнаруживалось по изменению окраски их после его применения.

Опыты в питомниках также показали, что фармайод имеет достаточно высокую эффективность в защите саженцев плодовых культур от бактериоза. В условиях экстремальной жары и засухи частые поливы саженцев способствовали усилению вредоносности заболевания. Применение фармайода на саженцах яблони и груши в концентрации 0,1% в сроки, приуроченные к началу проявления признаков бактериоза на растущих листьях в виде покраснения их по краям, полностью предотвращало дальнейшее распространение заболевания, равно как и в эталоне (абига-пик в концентрации 0,5%). Не вызывает сомнения, что препарат может найти применение для дезинфекции саженцев перед закладкой на зимнее хранение и дезинфекции ран, наносимых при удалении подвоев после окулировки.

Таким образом, результаты опытов показали, что фармайод по эффективности защиты яблоневых насаждений и саженцев в питомниках от комплекса болезней не уступает медьсодержащим препаратам абига-пик и 1% бордоской смеси и может быть использован наряду с ними. Целесообразны более широкие исследования по изучению возможности применения его в летний и осенний периоды.

Апробация в двух промышленных яблоневых садах в возрасте 25-30 лет системы защиты от бактериозов и микозов с применением фитолавина, ВРК и препаратов с бактерицидным действием показала высокую эффективность, прежде всего, в предотвращении усыхания побегов текущего года, многолетних ветвей и полностью деревьев. Листья и плоды были без признаков поражения бактериальными и грибковыми патогенами. Не менее важно, что оздоравливалась сосудистая система деревьев, постепенно исчезали некрозы сердцевины ветвей, значительно увеличивались размеры годового прироста побегов и листьев. В качестве бактерицидов, кроме медьсодержащих препаратов, достаточно эффективны были цинксодержащие (например, полирам), серосодержащие (например, кумулус), карбендазим (например, колфугосупер), беномил (например, фундазол). Заслуживает внимания препарат стрекар (находится в стадии регистрации), содержащий карбендазим и фитолавин, ВРК; в предварительных опытах он показал высокую эффективность против некрозов коры деревьев. Перспективен для осеннего применения против комплекса болезней.

Наиболее оптимальные сроки применения препаратов против бактериозов и микозов: начало зелёного конуса, выдвижение бутонов, порозовение бутонов, в начале раскрытия бутонов, при опадении 75% лепестков, в период интенсивного роста побегов. В летний период в зависимости от погодных условий против бактериоза требуется 2-3 бактерицидных обработок, при сухой погоде – с интервалом 12-14 дней, при влажной погоде – 8-10 дней. Сигналом для обработки является изменение окраски верхушечных растущих листьев по краям или появление светлых маслянистых пятен на самых молодых листьях в возрасте до 10 дней. Итого 6-8 бактерицидных обработок бывает достаточно для предупреждения заражения деревьев бактериозом. Обычно обработки в эти сроки эффективны и против грибковых болезней, таких как парша, мучнистая роса и другие. Для предупреждения инфицирования съёмных плодов бактериями и лучшего их хранения целесообразно применить бактерицидную обработку за 5-7 дней до уборки с применением пре-

паратов, содержащих серу, срок ожидания после применения которых – 3 дня. Рекомендуется также с этой целью применение за день до съёма плодов таких препаратов, как планриз, гамаир, фитоспорин.

Необходимо подчеркнуть важность осенних обработок после уборки урожая, особенно в условиях продолжительно тёплой и влажной погоды, нередко до середины декабря, и частых зимних оттепелей, что мы наблюдаем в последние годы. Эти условия, как отмечают многие исследователи, весьма благоприятны для размножения бактериальных и грибковых возбудителей болезней и разрушения ими почек, сосудов ветвей, коры деревьев. Кроме того, осенняя обработка особенно важна для снижения концентрации инфекции перед зимней обрезкой для предупреждения поражения деревьев через раны. Тем самым, резко сокращается усыхание ветвей, стволов и деревьев, что в последние годы стало обычным явлением.

**Выводы.** В заболевании деревьев участвуют бактериальные и грибковые патогены, причём всегда вначале поселяются бактерии, а затем – грибки. Для эффективного предотвращения заболевания деревьев необходимо использовать фунгициды с бактерицидным действием. Разработана система защиты яблоневых и грушевых садов и саженцев в питомниках одновременно против обоих патогенов с обязательным включением в неё растительного антибиотика фитолавин, ВРК.

#### Литература

1. Бельтюкова, К.Н. Бактериальные болезни растений на Украине и перспективы их изучения / К.Н. Бельтюкова // Труды первого Всесоюзного Симпозиума по бактериальным болезням «Бактериальные болезни и методы борьбы с ними». – Киев.– 1968. – С. 7-17.
2. Знаменская, В.В. Рабочие будни Воронежского филиала / В.В. Знаменская // Защита и карантин растений. – 2009. – № 3. – С. 38-40.
3. Ячевский, А.А. Бактериозы растений: Посмертное издание, с дополнениями и под редакцией проф. Н.А. Наумова / А.А. Ячевский. – М., Л.: Огиз, гос. изд. колхозной и совхозной литературы, 1935. – 712 с.
4. Smith E.F. A Conspectus of Bacterial Diseases of Plants / E.F. Smith. // Reprinted from Annals of the Missouri Botanical Garden. – 1915. – 2. – 377-401 S.
5. Сербинов, И.Л. *Micrococcus staphylophagus* Serb., его расы и патогенез их. К вопросу о бактериальных заболеваниях винограда / И.Л. Сербинов // Сборник Таирова. – Одесса.– 1925. – С. 1-20.
6. Сербинов, И.Л. Материалы к систематическому обследованию «бактериозов» сельскохозяйственных растений в связи с массовым развитием грибов *Macrosporium* Fr. и *Alternaria* Fr. / И.Л. Сербинов // Защита растений. – 1927. – Т.4.– № 1. – С. 78-84.
7. Дементьева, М.И. / Фитопатология. – Изд. 2-е перераб. и доп.– М.: Колос, 1977.– 367с.
8. Горленко, М.В. Бактериальные болезни растений / М.В. Горленко.- М.: Высшая школа, 1966.- 291 с.
9. Петрушова, Н.И. Исследования динамики усыхания черешни в связи с поражением бактериозом и цитоспорозом / Н.И. Петрушова, Г.В. Овчаренко, А.Ф. Евмененко // Фитопатогенные бактерии. – Киев: Наукова думка, 1975. – С. 264-267.
10. Овчаренко, Г.В. Сезонная восприимчивость черешни и персика к инфекционному усыханию / Г.В. Овчаренко, А.Ф. Евмененко // Пути увеличения производства продукции садоводства и рост его экономической эффективности: тезисы докладов (Мелитополь, сентябрь 1978). – Киев.– 1978. – С. 35-37.
11. Евмененко, А.Ф. Бактериальное усыхание косточковых плодовых культур в Крыму: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – М.– 1979. – 21 с.
12. Родигин, М.Н. Общая фитопатология / М.Н. Родигин.– М.: Высшая школа, 1978. – 365 с.
13. Наумов, Н.А. Болезни садовых и овощных культур с основами общей фитопатологии / Н.А. Наумов. – Изд. 2-е, перераб. – М.-Л.: Гос. изд. колхозной и совхозной литературы, 1934. – 344 с.
14. Buban T. The nectary as the primary site of infection by *Erwinia amylovora* (Burr.) Winslow et al.: a mini review/ T. Buban, Zs. Orosz-Kovacs, A. Farkas // Plant Syst. Evol., 2003. - 238. – P. 183-194.
15. Pusey P.L. Chemistry of apple and pear stigma exudates related to bacterial antagonism toward *Erwinia amylovora* / P.L. Pusey // Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft., 2006. – Н. 408. – P. 228-232. Proceedings of the 1<sup>st</sup> international symposium on biological control of bacterial plant diseases. Seeheim/Darmsyadt. Germany. 23<sup>rd</sup>.-26<sup>th</sup> October 2005.