

УДК 634.2:634.22:632.3

DOI: 10.30679 / 2219-5335-2018-2-50-56-66

**ОЗДОРОВЛЕНИЕ ПИТОМНИКОВ
СЛИВЫ И ДРУГИХ КОСТОЧКОВЫХ
КУЛЬТУР ОТ БАКТЕРИАЛЬНОГО
РАКА КОРНЕЙ, СОВРЕМЕННЫЕ
МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ**

Бунцевич Леонид Леонтьевич
канд. биол. наук
зав. лабораторией вирусологии

Винтер Марина Александровна
мл. научный сотрудник
лабораторией вирусологии

*Федеральное государственное
бюджетное научное учреждение
«Северо-Кавказский федеральный
научный центр садоводства,
виноградарства, виноделия»,
Краснодар, Россия*

Щербаков Николай Алексеевич
канд. с.-х. наук

*Федеральное государственное
бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-
исследовательский институт
биологической защиты растений»,
Краснодар, Россия*

В работе представлены результаты работы по изучению и совершенствованию технологии выращивания посадочного материала сливы и других косточковых культур, свободного от бактериального рака корней. Актуальность исследований определена большим экономическим значением бактериального корневого рака при выращивании косточковых культур. Корневой рак, или зобоватость корней, – бактериальное заболевание корней плодовых и ягодных растений, проявляющееся в виде образования опухолей на корнях и у корневой шейки. В настоящее время наблюдается активное расширение ареала заболевания. Наибольший ущерб он наносит в питомниках и при выращивании деревьев

UDC 634.2:634.22:632.3

DOI: 10.30679 / 2219-5335-2018-2-50-56-66

**IMPROVEMENT OF PLUM
NURSERIES AND OTHER STONE
FRUIT CROPS FROM BACTERIAL
CROWN GALL, MODERN
METHODICAL APPROACHES**

Buntsevich Leonid Leontyevich
Cand. Biol. Sci.,
Head of Laboratory of Virology

Vinter Marina Aleksandrovna
Junior Research Associate
of Laboratory of Virology

*Federal State Budget
Scientific Institution
"North Caucasian Federal
Scientific Center of Horticulture,
Viticulture, Wine-making",
Krasnodar, Russia*

Shcherbakov Nikolay Alekseevich
Cand. Sci. Agr.

*Federal State
Budget Scientific Institution
"All-Russian
Research Institute
of Biological Plant Protection",
Krasnodar, Russia*

In this paper the results of work on studying and improvement of cultivation technology of landing material of plum and other stone fruit crops, free from bacterial crown gall are presented. The relevance of research is defined by great economic value of bacterial crown gall in the process of stone fruit crops cultivation. Crown gall is the bacterial root disease of fruit and berry plants which is appeared in the form of tumors formation on roots and at root neck. Now the active expansion of the disease area is observed. Crown gall causes the greatest damage in the nurseries and at cultivation of trees in the young garden. On the basis of these own research and the analysis

в молодом саду. На основе данных собственных исследований и анализа литературных источников разработана система мероприятий, включающая в себя несколько этапов: выбор и подготовка участка с проведением бактериологического анализа и агрохимического обследования почвы участка, подготовка и санация посадочного материала, закладка маточника, уходные работы, закладка полей размножения, карантин. В период вегетации необходимо проводить ежемесячный оперативный мониторинг фитосанитарного состояния маточных растений и ежегодную диагностику растений и почв на предмет заселения *Agrobacterium tumefaciens*. Срок эксплуатации маточных насаждений, свободных от корневого рака, не более 12 лет. Данные методические подходы распространяются на промышленные технологии оздоровления питомников от бактериального рака корней и устанавливают общие правила для выбора и подготовки участка при закладке питомника, способов и приёмов содержания почв в питомнике, соблюдения требований к выращиваемому посадочному и маточному материалу. Данные правила предназначены для специалистов специализированных предприятий, занимающихся размножением посадочного материала косточковых культур.

Ключевые слова: СЛИВА, КОСТОЧКОВЫЕ КУЛЬТУРЫ, САЖЕНЦЫ, ПИТОМНИК, ОЗДОРОВЛЕННЫЙ МАТОЧНИК, БАКТЕРИАЛЬНЫЙ РАК КОРНЕЙ

of references the system of measures including several stages is developed: the choice and preparation of the plot with carrying out of the bacteriological analysis and agrochemical inspection of the plot's soil, the preparation and sanitation of landing material, the laying of mother plantation, for it's the works maintenance, the laying of fields for reproduction, the quarantine. During vegetation it is necessary to carry out monthly expeditious monitoring of phytosanitary condition of uterine plants and annual diagnostics of plants and soils regarding settling of *Agrobacterium tumefaciens*. The period of operation of uterine plantings, free from root cancer not more than 12 years. These methodical approaches are for industrial technologies of nurseries improvement from bacterial cancer of roots, and they establish the general rules to the choice and preparation of the plot for laying of nursery, the ways and methods of maintenance of soils in the nursery, according to requirements to the grown-up landing and uterine material. These rules are intended for specialists of the specialized enterprises, which are engaged in reproduction of landing material for stone fruit crops.

Key words: PLUM, STONE FRUIT CROPS, SAPLINGS, NURSERY, REVITALIZING MOTHER PLANTATION, BACTERIAL CROWN GALL

Введение. Современные плодовые фитоценозы характеризуются активной динамикой болезней и вредителей [1-3], эти тенденции распространяются и на плодовые питомники [4, 5]. Необходимость актуальных методических подходов к оздоровлению питомников сливы и других косточковых культур вызвана ростом требований к их санитарному состоянию в связи с широким распространением бактериального рака корней.

Особенностью разработки методических подходов к оздоровлению насаждений является переход на производство посадочного материала косточковых культур высших категорий качества. Такое производство требует соблюдения особых условий по ряду показателей, в том числе по санитарному состоянию почвы, зависящему от культур-предшественников, способа подготовки почвы на участке, отводимом под питомник, фитосанитарного состояния выращиваемого посадочного и маточного материала. Аналогичные технологии, принятые в странах с интенсивным садоводством (США, Германия, Польша, Италия и пр.), при некоторых региональных и национальных различиях сводятся к оздоровлению почвы различными агротехническими способами и приёмами, размножению здорового посадочного и маточного материала, поддержанию и постоянному мониторингу санитарного статуса питомника [6-9].

До настоящего времени в РФ не разработаны современные методические подходы, определяющие общие правила технологии оздоровления почв питомника сливы и других косточковых культур от бактериального рака корней на основе новейших достижений науки и производства.

Актуальность проводимых нами исследований определена большим экономическим значением вреда, наносимого заболеванием растений корневым раком при выращивании косточковых культур.

Цель исследования – разработать систему мероприятий поэтапного создания питомника косточковых культур, способного производить здоровый посадочный материал, свободный от бактериального рака корней.

Корневой рак, или зобоватость корней, – бактериальное заболевание корней плодовых и ягодных растений, проявляющееся в виде образования опухолей, так называемых наростов-желваков на корнях и у корневой шейки (рис.). Возбудитель корневого рака – *Agrobacterium tumefaciens* (Smith & Townsend) Conn (синонимы: *Rhizobium radiobacter* (Beijerinck and van Delden 1902) Young et al. 2001a, *Bacterium tumefaciens*, *Pseudomonas*

radiobacter var. tumefaciens). В настоящее время наблюдается активное расширение ареала заболевания. Наибольший ущерб он наносит в питомниках и при выращивании деревьев в молодом саду. Мерами борьбы с корневым раком являются оздоровление почв, заражённых *Agrobacterium tumefaciens* (Smith & Townsend) Conn., и закладка насаждений здоровым посадочным материалом.



Рис. Корневой рак сливы

Организация современного производства посадочного материала сливы и других косточковых культур, свободного от бактериального рака корней, строится на строгом соблюдении основных принципов и подходов:

- научно и методически обоснованном выборе и подготовке участка для размещения питомника;
- строгом соблюдении методик и нормативов содержания почв в насаждении;
- закладке насаждений посадочным материалом, свободным от бактериального рака корней [10-13].

Соблюдение этих принципов и подходов позволит выращивать посадочный материал косточковых культур здоровым, свободным от корневого

рака, что, в свою очередь, повысит урожайность и качество плодов заложённых на его основе насаждений.

Объекты и методы исследований. Настоящие методические подходы к оздоровлению питомников сливы и других косточковых культур от бактериального рака корней выработаны на основе следующих нормативных документов: ФЗ «О семеноводстве» от 17.12.1997г. со всеми изменениями и дополнениями; ГОСТ Р 53135-08: Посадочный материал плодовых, ягодных, субтропических, орехоплодных, цитрусовых культур и чая. Технические условия; ГОСТ Р 53044-2008: Материал плодовых и ягодных культур посадочный. Термины и определения; ГОСТ 21507-2013: Защита растений. Термины и определения; ГОСТ Р 54051-2010: Плодовые и ягодные культуры. Стерильные культуры и адаптированные микрорастения. Технические условия; Положение о производстве ССЭ, СЭ и элитного посадочного материала, закладке и эксплуатации маточных насаждений плодовых и ягодных культур, 1984, МСХ СССР; Технологический процесс получения безвирусного посадочного материала плодовых и ягодных культур. – М: ВСТИСП, 2001; Усовершенствованная система фитосанитарии в питомниководстве. – М: ВСТИСП, 2001.

В основу работы положены результаты собственных исследований, а также литературные данные.

Обсуждение результатов.

1. Выбор и подготовка участка. Под закладку нового питомника сливы и других косточковых культур (маточников, полей размножения) выбирается место с оптимальными предшественниками (люпин, пшеница, ячмень, рожь) без возделывания на нем плодовых и ягодных культур, проводится бактериологический анализ и агрохимическое обследование почвы участка. После этого выполняется ряд агротехнических мероприятий:

– внесение органических удобрений (перегной) — 60 т/га;

- внесение физиологически кислых минеральных удобрений – фосфорных 60 кг д.в. и калийных 45 кг д.в.;
- глубокая вспашка (на глубину 60 см) с оборотом пласта;
- дискование в два следа по диагонали БДТ-7 или дискатором;
- профилактическая обработка участка биологическими препаратом Фитоспорин М (полив 10м³/га из расчета 3 литра препарата на 1 тонну воды);
- культивация с боронованием КПС-4,2 (на глубину 12 см).

2. *Подготовка (санация) посадочного материала.* Перед закладкой маточников и полей размножения питомника проводится санация посадочного материала:

- термотерапия – погружение черенков или саженцев в воду с температурой 30°С на 32 часа;
- обработка корневой системы саженцев перед посадкой 1%-ным медным купоросом в течение 5 мин., или 0,2%-ной борной кислотой, либо 0,1%-ным сернокислым цинком, с последующей промывкой водой; обмакивание корней саженцев перед посадкой в растворённую в воде глину (болтушку).

3. *Закладка маточников, свободных от корневого рака.* После проведения всех подготовительных мероприятий проводят закладку маточников, свободных от корневого рака:

- нарезка посадочных борозд (выкопка ям) с заданными размерами междурядий и глубиной посадки, соответствующими высаживаемой культуре;
- маркировка посадочных мест (для нарезанных борозд);
- предпосадочный полив борозд или ям (расход воды 100 м³/га с добавлением в поливную воду Фундазола, СП (20г/10л);
- посадка вручную; послепосадочный полив 100 м³/га.

4. Уходные работы в маточниках, свободных от корневого рака.

После закладки маточников проводятся мероприятия по уходу за высаженными растениями:

- полив с внесением удобрений (Райкат Старт- 2 л/га) – 100-300 м³/га через неделю после посадки и через неделю после первого полива трехкратно с интервалом 7 дней;
- междурядная обработка – КРН - 4.2 (на глубину 6 см) каждые три недели (по необходимости);
- стандартные обработки против болезней и вредителей проводятся в соответствии с программой защиты растений, разрабатываемой для конкретных насаждений;
- полив 300-500 м³/га через неделю после последнего полива трехкратно с интервалом 7 дней (по мере необходимости);
- в критические периоды (трёхкратно) добавлять в баковую смесь Аминокат 30% (300 мл/200л воды) из расчета 300 л/га;
- агрегаты для обработки почвы, опрыскиватели и пр. механизмы перед работой должны быть тщательно отмыты от почвы и растительных остатков и просушены на солнце в течение 4-5 часов, агрегаты не должны выходить за пределы насаждений, свободных от корневого рака;
- маточно-черенковые (сортовые и подвойные) сады режутся в осеннее-зимний период по специальной схеме, не допускающей сохранения цветочных почек на растениях, инструменты обрабатываются в стерилизующих растворах после каждого обработанного дерева; после операции весь срезанный материал в обязательном порядке выносится за контур маточника и сжигается, измельчение и оставление срезанного материала в маточнике не допускается;
- Маточно-семенные (подвойные) сады режутся в осеннее-зимний период по специальной схеме, способствующей сохранению цветоч-

ных почек на растениях, в ходе обрезки удаляются ослабленные побеги и побеги с признаками болезней и уродств; инструменты обрабатываются в стерилизующих растворах после каждого обработанного дерева, после операции весь срезанный материал в обязательном порядке выносится за контур маточника и сжигается, измельчение и оставление срезанного материала в маточнике не допускаются;

- в вегетацию проводится ежемесячный оперативный мониторинг фитосанитарного состояния маточных растений и ежегодная диагностика растений и почв на предмет заселения *Agrobacterium tumefaciens* (Smith & Townsend) Conn;
- срок эксплуатации маточных насаждений, свободных от корневого рака, не более 12 лет.

5. *Закладка полей размножения, свободных от корневого рака.* После проведения всех подготовительных мероприятий проводят закладку полей размножения, свободных от корневого рака:

- нарезка посадочных борозд с заданными размерами междурядий и глубины посадки, соответствующими высаживаемой культуре;
- предпосадочный полив борозд (расход воды 100 м³/га с добавлением в поливную воду Фундазола, СП (20г/10л);
- механизированная или ручная посадка подвоев;
- послепосадочный полив 100 м³/га.

6. *Уходные работы в полях размножения, свободных от корневого рака.* После закладки полей размножения проводятся мероприятия по уходу за культивируемыми растениями (подвои, окулянты, саженцы):

- полив с внесением удобрений (Райкат Старт – 2 л/га) 100-300 м³/га через неделю после посадки и через неделю после первого полива трехкратно с интервалом 7 дней;
- междурядная обработка – КРН - 4.2 (на глубину 6 см) каждые три недели (по необходимости);

- стандартные обработки против болезней и вредителей проводятся в соответствии с программой защиты растений, разрабатываемой для конкретных насаждений;
- полив 300-500 м³/га через неделю после последнего полива трехкратно с интервалом 7 дней (по мере необходимости);
- в критические периоды (трёхкратно) добавлять в баковую смесь Аминокат 30% (300 мл/200 л воды) из расчета 300 л/га;
- агрегаты для обработки почвы, опрыскиватели и пр. механизмы перед работой должны быть тщательно отмыты от почвы и растительных остатков и просушены на солнце в течение 4-5 часов, агрегаты не должны выходить за пределы насаждений, свободных от корневого рака;
- на выращиваемом посадочном материале в полях размножения проводятся летние операции, при этом инструменты обрабатываются в стерилизующих растворах после каждого обработанного саженца; после операции весь срезанный материал в обязательном порядке выносится за контур маточника и сжигается, оставление срезанного материала в маточнике не допускается;
- при выкопке саженцев (подвоев) часть растений бракуется, отбракованный посадочный материал в обязательном порядке выносится за контур питомника и сжигается: измельчение и оставление отбракованного материала в питомнике не допускается;
- в вегетацию проводится ежемесячный оперативный мониторинг фитосанитарного состояния культивируемых растений и ежегодная диагностика почв на предмет заселения *Agrobacterium tumefaciens* (Smith & Townsend) Conn;

7. *Карантин.* В случае обнаружения в маточных насаждениях или полях размножения питомника очагов бактериального рака корней на соответствующий участок налагается внутрихозяйственный карантин. Все растения на заражённом участке раскорчёвываются и сжигаются за пери-

метром питомника. Длительность карантинного периода – не менее 5 лет.

В это время на участке необходимо провести следующие мероприятия:

- плантажная вспашка с оборотом пласта на глубину 60 см;
- обработка зараженного участка биологическими препаратом Фитоспорин М (полив 10 м³/га из расчета 3 литра препарата на 1 тонну воды), в первый год содержание почвы по системе – «черный пар»;
- ведение полевого севооборота: черный пар, ранние пропашные культуры, колосовые культуры, колосовые культуры, черный пар;
- все орудия труда и машины тщательно отмывают от грязи и пыли после работы на заражённых участках.

Заключение. Настоящие методические подходы распространяются на промышленные технологии оздоровления питомников сливы и других косточковых культур от бактериального рака корней, и устанавливают общие правила выбора и подготовки участка для закладки питомника, способов и приёмов содержания почв в питомнике, требований к выращиваемому посадочному и маточному материалу и предназначены для специалистов специализированных предприятий, занимающихся размножением посадочного материала косточковых культур.

Литература

1. Nemeth, M. Virus, Mycoplasma and Rickettsia Diseases of Fruit Trees / M. Nemeth // Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht, The Netherlands. - 1986. - 840 pp.
2. Gottwald, T. R. Analysis of the spatial spread of sharka in apricot and peach orchards in eastern Spain / T. R. Gottwald, L. Avinent, G. Llacer, A. Hermosos de Mendoza, M. Cambra // Plant Disease. - 1995. – 79. – P. 266-278.
3. Ульяновская, Е.В. Формирование адаптивного сортимента яблони на основе устойчивых и иммунных к парше сортов / автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.07 / Ульяновская Елена Владимировна. – Краснодар, 2009. – 51 с.
4. Бунцевич, Л.Л. Совершенствование системы производства высококачественного безвирусного посадочного материала плодовых и ягодных культур / Л.Л. Бунцевич, М.А. Костюк, Е.Н. Палецкая // Разработки, формирующие современный облик садоводства. – Краснодар, СКЗНИИСиВ, 2011. – С. 254-275.
5. Кузнецова, А.П. Тенденции развития отечественного питомниководства на современном этапе / А.П. Кузнецова, Е.Л. Тыщенко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – № 55. – С. 124-128.

6. Jones, O.P. Propagation in vitro of five apple scion cultivars / O.P. Jones, C.A. Pontikis, M.E. Hopgood // Hort. Sci. - 1979. - V. 54. - № 2. - P. 155-158.
7. Machnik, B. In vitro propagation of P22 Malus Clonal rootstock / B. Machnik, T. Orlikowska // Fruit Sci. Repts. - 1981. - V. 8, № 4. - P. 173-177.
8. Zimmerman, R.H. Fruit plants micropropagation at Beltsville Fruit Laboratory and in North America / R.H. Zimmerman // Rev. Ortoflorofruit. It. - 1980. - V. 64, № 3. - P. 241-256.
9. Viligas, A.N. Aplicacion del cultivo de tejidos en la obtencion de plantas libres de patogenos / A.N. Viligas, F.P. Barrientos, F.P. Jose, M. Mijia // Symp. Nacional de Parasitologia. - 1983. - P. 295-300.
10. http://www.agroatlas.ru/en/content/diseases/Pomae/Pomae_Agrobacterium_tumefaciens/index.html
11. Tzfira, T. Agrobacterium: From Biology to Biotechnology / T. Tzfira, V.Citovsky // Springer. – 2007. - 737 p.
12. Магер, М.К. Бактериальный корневой рак плодовых культур в Молдавии и меры борьбы с ним / М.К. Магер // Защита плодовых культур от вредителей и болезней. – Кишинев, 1986. – С. 139-156.

References

1. Nemeth, M. Virus, Mycoplasma and Rickettsia Diseases of Fruit Trees / M. Nemeth // Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht, The Netherlands. - 1986. - 840 pp.
2. Gottwald, T. R. Analysis of the spatial spread of sharka in apricot and peach orchards in eastern Spain / T. R. Gottwald, L. Avinent, G. Llacer, A. Hermosos de Mendoza, M. Cambra // Plant Disease. - 1995. – 79. – R. 266-278.
3. Ul'janovskaja, E.V. Formirovanie adaptivnogo sortimenta jabloni na osnove ustojchivyh i immunnyh k parshe sortov / avtoref. dis. ... d-ra s.-h. nauk: 06.01.07 / Ul'janovskaja Elena Vladimirovna. – Krasnodar, 2009. – 51 s.
4. Bunceovich, L.L. Sovershenstvovanie sistemy proizvodstva vysokokachestvennogo bezvirusnogo posadochnogo materiala plodovyh i jagodnyh kul'tur / L.L. Bunceovich, M.A. Kostjuk, E.N. Paleckaja // Razrabotki, formirujushhie sovremennyj oblik sadovodstva. – Krasnodar, SKZNIISiV, 2011. – S. 254-275.
5. Kuznecova, A.P. Tendencii razvitija otechestvennogo pitomnikovodstva na sovremennom jetape / A.P. Kuznecova, E.L. Tyshhenko // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2015. – № 55. – S. 124-128.
6. Jones, O.P. Propagation in vitro of five apple scion cultivars / O.P. Jones, C.A. Pontikis, M.E. Hopgood // Hort. Sci. - 1979. - V. 54. - № 2. - P. 155-158.
7. Machnik, B. In vitro propagation of P22 Malus Clonal rootstock / B. Machnik, T. Orlikowska // Fruit Sci. Repts. - 1981. - V. 8, № 4. - P. 173-177.
8. Zimmerman, R.H. Fruit plants micropropagation at Beltsville Fruit Laboratory and in North America / R.H. Zimmerman // Rev. Ortoflorofruit. It. - 1980. - V. 64, № 3. - P. 241-256.
9. Viligas, A.N. Aplicacion del cultivo de tejidos en la obtencion de plantas libres de patogenos / A.N. Viligas, F.P. Barrientos, F.P. Jose, M. Mijia // Symp. Nacional de Parasitologia. - 1983. - P. 295-300.
10. http://www.agroatlas.ru/en/content/diseases/Pomae/Pomae_Agrobacterium_tumefaciens/index.html
11. Tzfira, T. Agrobacterium: From Biology to Biotechnology / T. Tzfira, V.Citovsky // Springer. – 2007. - 737 p.
12. Mager, M.K. Bakterial'nyj kornevoj rak plodovyh kul'tur v Moldavii i mery bor'by s nim / M.K. Mager // Zashhita plodovyh kul'tur ot vreditelej i boleznej. – Kishinev, 1986. – S. 139-156.