

Мирошников Владимир Григорьевич

## ОСНОВНЫЕ БОЛЕЗНИ ОБЛЕПИХИ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

06.01 11 – защита растений

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук

### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** В настоящее время облепиха получила всестороннее признание в промышленном и приусадебном садоводстве благодаря своей лекарственной ценности и технологичности возделывания. Однако дальнейшее её широкое распространение сдерживается рядом факторов, среди которых важными являются такие, как почвенно-климатические и поражение культуры болезнями. Наиболее вредоносными заболеваниями являются преждевременное усыхание растений и эндомикоз плодов, которые повсеместно и в значительной мере снижают урожайность и ухудшают качество плодов.

Для решения этой проблемы, кроме внедрения в производство устойчивых сортов, необходима разработка эффективных мер борьбы с заболеваниями. В свою очередь, это требует изучения видового состава возбудителей болезней, их патогенности и ареала распространения заболеваний в культуре.

В почвенно-климатических условиях лесостепи Западной Сибири эти вопросы не изучены.

**Цель исследований.** Изучить основные заболевания облепихи в культуре в условиях лесостепи Западной Сибири и разработать меры борьбы с ними.

**Задачи исследований.**

- 1) Изучить этнологию усыхания растений и эндомикоза плодов облепихи;
- 2) Выявить распространенность и вредоносность основных заболеваний в естественных популяциях и в культуре;
- 3) Определить видовой состав и патогенность возбудителей усыхания растений и эндомикоза плодов;
- 4) Разработать эффективные меры борьбы с болезнями облепихи.

**Научная новизна исследований.** Впервые в лесостепной зоне Западной Сибири изучены этиология усыхания растений и природа эндомикоза плодов облепихи и культуры, а также выявлены их вредоносность и ареал распространения.

Определен видовой состав и патогенность возбудителей усыхания растений, а также состав микофлоры плодов облепихи и её роль в развитии эндомикоза. Впервые на облепихе выделен патогенный вид *Verticillium nigrescens* Pethyb., вызывающий усыхание растений.

Изучено влияние условий увлажнения и задернения почвы и культуре, а также химических приемов борьбы с болезнями облепихи на приживаемость, динамику роста и продуктивность растений.

**Практическая ценность и реализация результатов исследований.** Выделены возбудители усыхания растений облепихи, которые были использованы для создания инфекционного фона и оценки на устойчивость к заболеванию сортов и перспективных форм.

Установлена распространенность и вредоносность основных болезней облепихи в естественных популяциях и культуре.

Разработаны и внедрены эффективные приемы обеззараживания зеленых черенков облепихи при вегетативном размножении, что позволило выращивать оздоровленный посадочный материал и значительно увеличить приживаемость растений.

Рекомендованы агротехнические приемы, снижающие вредоносность от преждевременного усыхания растений.

Производственная проверка результатов исследований в 1590 г, в ОПХ «Барнаульское» НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко при укоренении зеленых черенков облепихи в условиях закрытого грунта позволила получить дополнительно 8 тыс. руб./га чистого дохода.

**Апробация работы.** Результаты исследований доложены на заседании географического общества (Барнаул, 1978), Региональных научно-практических конференциях по садоводству Сибири и Дальнего Востока (Барнаул, 1980, 1985), Сопещании по состоянию и перспективам развития культуры облепихи в Нечерноземной зоне РФ (Москва, 1986/), Научно-практической конференции по возделыванию и сортоизучению облепихи в Волго-Вятском регионе (Н. Новгород, 1990).

**Публикации.** По материалам исследований опубликовано 9 статей в научно-технических сборниках и рекомендациях производству.

**Объем и структура работы.** Диссертация изложена на 147 страницах, включая приложения. Состоит из введения, 5 глав, выводов и практических рекомендаций, содержит 28 таблиц, 9 рисунков, 10 приложений, список литературы из 220 наименований, в том числе 22 иностранных.

## ОБЪЕКТЫ, УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

**Объекты исследований.** Изучены растения облепихи разных сортов на плантациях ОПХ «Барнаульское», совхозов «Флора», «Сибирский», заложенных и период с 1971 по 1981 гг., а также разновозрастные растения естественных зарослей в МНР, Бурятии, Алтае, НСО, Тюмени, коллекционном и гибридном фонде НИИСС.

Исследованы ткани 1-5-летних растений облепихи с признаками усыхания, проростки семян Катунской популяции, укорененные зеленые черенки для искусственного заражения, плоды облепихи для микроскопического, фитопатологического и биохимического анализов, а также почвенные образцы для определения механического состава и агрохимического анализа и чистые культуры грибов родов вертициллиум, фузариум, ауреобазидиум.

**Условия исследований.** Исследования проведены в лесостепи Западной Сибири на полях ОПХ «Барнаульское» НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко в 1979-1985 гг. По климатическим ресурсам это умеренно теплый, недостаточно увлажненный район. Исключительно суровой была зима 1984/85 гг. Абсолютный минимум второй декады декабря составил  $-42^{\circ}\text{C}$  и повторился в пределах  $-35...-28^{\circ}\text{C}$  в январе-марте. Отмечено сильное подмерзание (3-4 балла), а в отдельных случаях гибель многолетних плодовых деревьев.

Более прохладная и затяжная весна наблюдалась в 1979 и 1984 гг. Средне месячная температура воздуха в апреле была ниже средней многолетней на  $0,5...3,0^{\circ}\text{C}$ .

Наиболее дождливыми были 1980, 1933, 1984 гг., за май-июнь выпало до 115 мм при норме 86 мм осадков, а засушливыми – 1981, 1982, 1985 гг., когда за этот же период выпало 35-50 мм осадков.

Цветение облепихи наблюдали обычно в первой половине мая. Сумма эффективных температур за этот период составила 210...300<sup>0</sup>С.

Летний период был жарким и сухим, за исключением 1984 года,

**Методика исследований.** Связь между условиями среды обитания и устойчивостью к низким температурам, поражению растений болезнями устанавливали в климатических фитоценозах и на плантациях облепихи. Пробные площадки закладывали рендомизировано. Описание растительных сообществ состояние куртин и отдельных растений проводили по методике геоботанических исследований (1963).

Степень влажности в корнеобитаемом (0-50 см) слое почвы определяли в полевых условиях в баллах (Почвы СССР, 1979). Степень повреждения растений морозом и поражения болезнями оценивали по 6-ти балльной шкале (Основные методы фитопатологических исследований, 1974).

Почвенные исследования, закладку разрезов и отбор образцов проводили в соответствии с техникой фитопатологических исследований (Самуцевич, 1931; Александрова, Найденова, 1975). Определение водно-физических свойств почв проводили по методике агрохимических исследований почв (1965). Механический состав почв и их классификацию определяли по Н.А. Бачинскому (1975); определение нитратного азота проводили калориметрическим методом с дисульфобензойной кислотой, подвижных форм фосфора – по методу Францесона, калия – по методу Масловой (Агрохимические методы исследования почв, 1965).

Популяции возбудителей усыхания растений и микрофлору плодов облепихи выделяли в чистую культуру на среде Чапека, а их идентификацию проводили по известным методикам и определителям (Основные методы фитопатологических исследований, 1974; Красильников, 1968; Калинин и др., 1980; Потлайчук, Осмоловская, 1969; Пидопличко, 1977)

Патогенность возбудителей болезней определяли по методике Н.Л. Наумова (1937).

Распространенность болезней устанавливали по результатам обследований насаждений и отдельных растений на пробных площадках, выделенных методом организованного повторения. Интенсивность проявления болезней оценивали по 5-ти балльной шкале (Основные методы фитопатологических исследований, 1974).

Вредоносность болезней определяли с учетом интенсивности развития заболевания (Степанов, Чумаков, 1972; Робертс, 1981).

Для обеззараживания зеленых черенков в период их укоренения испытывали препараты: фундазол, тачигарен, редомил, ЕХР-1776 в 0,2%-ной концентрации; витавакс, фентиурам в 0,1%-ной концентрации; стрептомицин в 0,01 %-ной концентрации. Схема размещения растений в теплице 7х3 см. Повторность 3-х кратная. Учитывали приживаемость, величину прироста, выход укорененных черенков и их качество, влияние фунгицидов на растения (Доспехов, 1979).

Статистическую обработку результатов исследований проводили методом дисперсионного и регрессионного анализов (Зайцев, 1974; Доспехов, 1989).

Экономическую эффективность мероприятий по обеззараживанию определяли по методу А.Ф. Ченкина (1978).

## ЭТИОЛОГИЯ УСЫХАНИЯ РАСТЕНИЙ ОБЛЕПИХИ

**Симптомы и распространенность усыхания растений.** В июне-июле у больных деревьев, в отличие от здоровых, листья преждевременно желтели. Опадение их начиналось с нижнего яруса кроны, постепенно переходя вверх. Рост побегов прекращался. Плоды рано окрашивались, теряли тургор. Часть пораженных растений погибала полностью за вегетационный период (скоротечная форма заболевания), другая часть – усыхала постепенно отдельными скелетными ветвями в течение нескольких лет (хроническая форма). У пораженных растений на штамбе и скелетных ветвях на коре появлялись мелкие вздутые ярко-оранжевые пятна, которые увеличивались в размерах и охватывали значительные участки. Осенью в местах поражения кора растрескивалась, темнела и засыхала. При поперечных срезах разновозрастной древесины обнаруживалось одно или несколько колец почерневших сосудов. Особенно интенсивно усыхание развивалось после первого обильного плодоношения.

В хозяйствах Алтайского края средневзвешенный процент распространенности усыхания на плантациях составил от 2,5 до 26,3. Различия обусловлены сортовым составом насаждений, влажностью корнеобитаемого слоя почвы и уходом за плантациями. В поймах равнинных рек график зависимости морфо-физиологического состояния растений от водного режима почв имеет форму s-образной кривой (рис.). Хорошее состояние растений в июле наблюдали на участках с увлажнением в 3 и 4 балла. В поймах горных рек связь состояния облепихи с почвенным водным режимом становилась почти линейной, что, вероятно, связано с усилением транспирации в сухом горном воздухе. В условиях неполивного сада, при разреженном расположении деревьев, в отличие от зарослей, прослеживалась такая же тесная зависимость состояния растений от содержания влаги в почве, как и в горах. В естественных условиях на участках с увлажнением в 1 балл облепиха не встречалась. Не растет она и на избыточно влажных (5 баллов) почвах. Микроучастки сада, где облепиха усыхает, сходны по условиям водного и воздушного режимов с теми участками в пределах ее естественного ареала, где она не поселяется.

Градиентный анализ показал, что основным фактором, лимитирующим устойчивость насаждений к неблагоприятным внешним условиям среды, является водно-воздушный режим корнеобитаемого слоя почвы.

**Вредоносность усыхания растений** определяли в зависимости от урожайности и степени развития болезни (табл. 1). С увеличением степени развития болезни на 1 балл пропорционально на 3-4 кг уменьшалась масса плодов с каждого пораженного дерева. Уравнение регрессии ( $Y=14,4-3,43x$ ) и регрессия  $Y$  по  $X$  указывает на сильную обратную связь признаков. Коэффициент корреляции  $r = -0,988+0,089$ . Коэффициент вредоносности при развитии болезни в 1 балл составляет 0,20, в 2 балла – 0,50, в 3 балла – 0,69 и в 4 балла – 0,96.

Таблица 1. Средние многолетние данные вредоносности усыхания в зависимости от степени развития болезни. Сорт Дар Катунь, ОПХ

Развитие болезни, балл	Урожай плодов с дерева, кг	Вредоносность болезни, %
0	14,4±0,9	0
1	11,4±0,9	19,8
2	7,2±0,5	50,0
3	4,5±0,2	69,0
4	0,6±0,2	95,6

Длительное выращивание старых и новых сортов облепихи и 12 гибридных форм на инфекционном фоне позволило выделить в группу высокоустойчивых к вертициллезному увяданию формы 30-61-1776, 30-61-1547, 30-61-1765 и сорт Новость Алтая. Процент гибели растений составил 0...13,8. К группе средней устойчивости относятся гибриды 52-72-1, 30-61-1747, 30-61-1742, 13-66-14, 30-61-1540 и сорта Дар Катуни, Превосходная, Янтарная. Гибель растений этой группы составила 26,1...50,7%. К группе сильно поражаемых относятся гибриды 34-72-2, 30-61-1292, 30-61-1507 и сорта Чуйская, Сибирская, Обская, Обильная. Гибель растений этих сортообразцов составила более 51%.

Глубокая обработка междурядий в плодоносящих насаждениях, повреждающая корневую систему растений, приводила к усилению интенсивности усыхания облепихи.

Количество увядающих саженцев в питомниках Алтайского края составило в среднем от 4 до 9%. В понижениях, где почва постоянно переувлажняется, гибель достигала 60%. Усыханию саженцев способствовало значительное (до 20%) повреждение корневой системы растений при выкопке укорененных черенков из теплицы,

**Микрофлора растений, пораженных усыханием.** Наибольшее значение из выделенных видов имели грибы родов вертициллиум и фузариум.

Вид *Verticillium dahliae* Kleb. образовывал колонии белого цвета, по краям слегка чернеющие. Нижняя сторона колоний на 20-й день культивирования окрашивалась в оливково-черный цвет.

Вид *Verticillium nigrescens* Pethyb, отмечен нами впервые как патогенный на облепихе. Колонии в культуре вначале белые, затем темнеющие до черного цвета. Нижняя сторона колоний – оливково-черная. Оба вида были выделены из усыхающих растений в насаждениях Алтайского края, Новосибирской и Тюменской областей. Кроме этих патогенных видов, из больных растений были выделены не патогенные виды родов *Fusarium*, *Aureobasidium*, *Alternaria*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Mucor*, *Cytospora*, *Sclerotium*, а также получены колонии грибов, формирующие стерильный мицелий и отнесенные нами к порядку *Myceliales* (*Mycelia sterila*). В отдельных колониях образовались мелкие овальные плоские плотные черные склероции, отнесенные к роду *Rhizoctonia* D.C.

Из усыхающих саженцев облепихи был выделен наиболее распространенный патогенный вид *Fusarium sporotrichiella* var. *sporotrichoides* (Scherb.) Bilai. Он получен из побуревших тканей корней и корневой шейки. Из больных саженцев выделены также грибы родов *Aureobasidium*, *Alternaria*, *Mucor*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Rhizoctonia*, *Thielaviopsis* и бактерии.

**Микрофлора ризосферы усыхающих растений.** В результате исследований выделено 6 видов наиболее распространенных грибов, принадлежащих к различным систематическим группам. Среди них преобладают представители родов *Mucor*, *Aspergillus*, *Penicillium*.

На черноземах выщелоченных и серых лесных почвах в ОПХ «Барнаульское» количество сапротрофной микрофлоры и бактерий оказалось в 2 раза выше, чем на наносных лугово-черноземных супесчаных почвах совхоза «Сибирский» и в 10-25 раз больше, чем на песках в естественных зарослях облепихи. Содержание патогенных грибов рода фузариум колебалось от 2 до 300 тыс. спор в 1 г почвы. Почвы ОПХ «Барнаульское» заселены фузариозами сильнее, чем почвы совхоза «Сибирский».

Содержание патогенов рода вертициллиум в почвах питомников и плодоносящих насаждений в хозяйствах Алтайского края колебалось от 10 до 80 пропагул в 1 г почвы. Наиболее заселенными были почвы ОПХ «Барнаульское» (от слабой до сильной степени) по сравнению с супесчаными и песчаными почвами естественных зарослей, где их количество составляло от 10 до 20 пропагул (слабая степень).

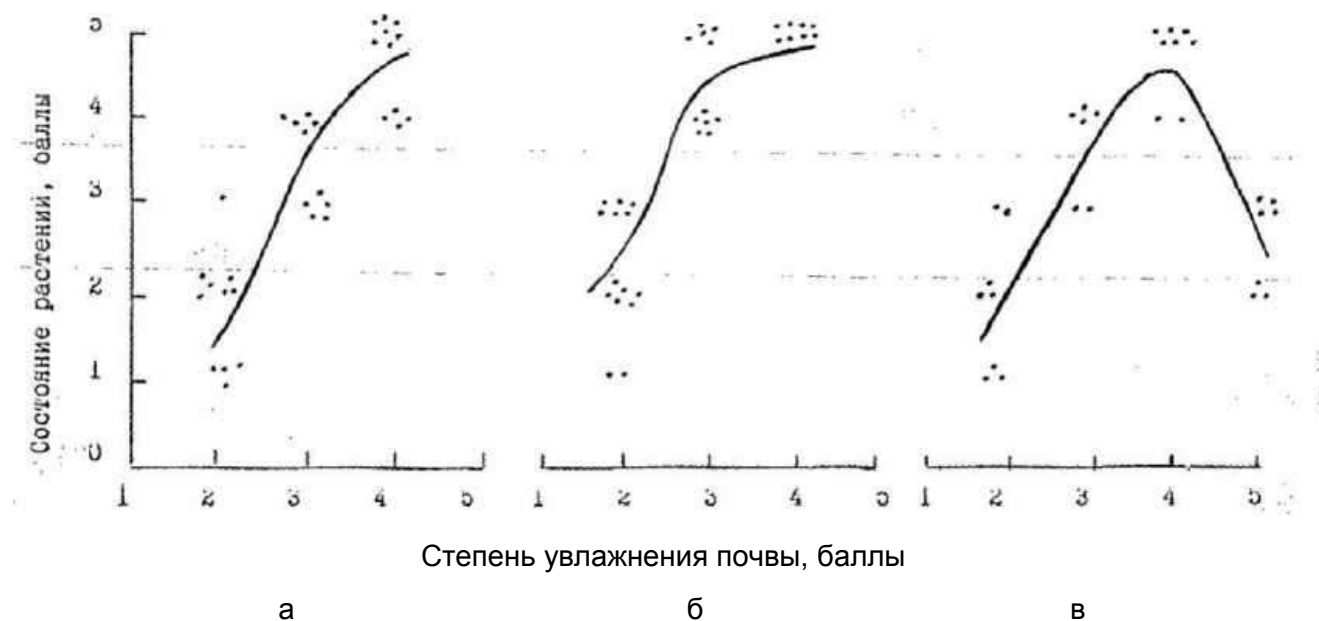


Рисунок. Зависимость морфо-физиологического состояния растений от степени увлажнения почвы

а – естественные заросли в горах Алтая; б – естественные заросли в низовьях р. Катунь; в – насаждения в совхозе "Сибирский"

**Искусственное заражение растений.** Грибы рода вертициллиум проявляли высокую патогенность при искусственном заражении проростков облепихи (табл.2). Через 25 дней после закладки опыта 81-89% сеянцев было поражено увяданием, наблюдалось интенсивное почернение тканей стебля. Из почерневших участков стеблей вновь были выделены эти виды патогенов.

Таблица 2. Результаты искусственного заражения проростков облепихи суспензией конидий *Verticillium*, 15.08.1983 г.

Вид гриба	Поражено проростков, %				
	25.08	30.08	1.09	5.09	10.09
Контроль	0	0	0	0	0
<i>V. dahliae</i>	3,6	40,0	52,0	69,0	81,0
<i>V. nigrescens</i>	3,0	56,0	68,0	75,0	89,0

В более длительном опыте по искусственному заражению сеянцев облепихи использовали оба вида вертициллиума, а также изоляты рода фузариум, которые обладали высокой патогенностью (табл. 3).

Первые признаки увядания растений по всем вариантам отмечены на 15-й день наблюдения от появления всходов. Массовая гибель наступила на 55-82-й день. На 49-й день гибель сеянцев составила от 25% в варианте, где испытывали культуру вертициллиума, до 66,6% при испытании изолята № 345 культуры фузариума, а на 76-й день наблюдений – 75 и 97% соответственно. 100%-ная гибель отмечена в варианте со смесью изолятов гриба фузариум.

При искусственном заражении укорененных черенков облепихи интенсивность заболевания достигала 2-3 баллов. В варианте с изолятом фузариума № 364 и в смеси преждевременное пожелтение и опадение листьев началось в июле-августе. Более половины растений прекратили рост. В вариантах с использованием грибов рода вертициллиум начало заболевания приходилось на сентябрь. Поражение растений составило 53,3...80,0%, а развитие болезни – 35,0...51,6%. Интенсивность заболевания колебалась от 0 до 3 баллов.

Таблица 3. Результаты искусственного заражения семян облепихи изолятами *Fusarium*, *Verticillium*, 15.08.1983 г.

Вид гриба	Число семян		Начало увядания, день	Гибель семян			
	посеяно	взошло		13.08		10.09	
				экз.	%	экз.	%
Контроль	48	45	-	3	9,0	14	31,1
<i>F. sporotrichiella</i>							
изолят № 341	48	37	24	14	37,8	28	75,7
изолят № 345	48	33	32	22	66,6	32	97,0
изолят № 364	48	38	33	26	58,4	34	89,7
смесь изолятов	48	37	34	37	100,0	-	-
<i>V. nigrescens</i>	48	29	37	15	51,7	25	86,2
<i>V. dahliae</i>	48	40	35	10	25,0	30	75,0

### ЭТИОЛОГИЯ ЭНДОМИКОЗА ПЛОДОВ ОБЛЕПИХИ

**Симптомы и распространенность эндомикоза плодов.** Заболевание в насаждениях облепихи проявлялось во вторую половину лета, в период окрашивания плодов, обычно в июле, иногда в августе. На их поверхности образовывались вначале мелкие белые пятна, которые постепенно увеличивались в размерах, охватывая весь плод. Они полностью обесцвечивались, теряли тургор, ткани их размягчались, появлялся характерный вкус и запах, содержимое плодов ослизнялось и приобретало беловато-сероватый оттенок. При сборе урожая такие плоды легко раздавливались.

В насаждениях облепихи, где регулярно проводилась междурядная обработка, около 80% плодов с признаками «эндомикоза» появлялось на побегах, выходящих в междурядия. Часть плодов с сильными механическими повреждениями погибала полностью, а на слабо поврежденных развивались признаки заболевания.

Распространенность эндомикоза в условиях естественного произрастания и в культуре в разных районах составила: Монголия – 8%; Тува – 15%; Бурятия – 12,8%; Алтайский край – от 4,2 до 14,1%. На районированных сортах в ОПХ «Барнаульское» и совхозе «Сибирский» распространенность в среднем составила: Новость Алтая – 4,3%; Дар Катуни – 1,8%, Золотой початок – 1,2%; Чуйская – 3,0%; Великан – 3,3%; Превосходная – 2,7%; Оранжевая – 4,1%.

Измерения показали, что сорта Янтарная, Новость Алтая, Самородок, Чуйская имели самую тонкую оболочку плодов (0,180-0,196+0,002-0,003 мм) и наибольшее число пораженных плодов (3,1...5,1%), сорта Превосходная, Великан, Золотистая – среднюю толщину (0,235-0,292+0,001 мм) и число пораженных плодов от 2,1 до 3,1%. Сорт Дар Катуни имел наиболее толстую оболочку (0,303+0,001 мм) и 2,3% пораженных плодов. Выявлена тесная обратная зависимость между поражением плодов облепихи эндомикозом и толщиной их оболочки  $r = -0,75 \pm 0,20$ .

**Вредность эндомикоза плодов.** Больные плоды сортов Дар Катуни, Новость Алтая в 5 раз легче здоровых; сортов Оранжевая и Превосходная – более чем в 2 раза; сортов Самородок и Чуйская – в 1,5 раза. При средней урожайности сорта Новость Алтая 4,0 кг с дерева, а сорта Оранжевая 17,9 кг потери возрастали в 3 раза при одинаковом количестве больных плодов. С увеличением продуктивности растения возрастают и потери от эндомикоза.

Больные плоды теряли не только свою массу, но существенно изменялся их биохимический состав. Содержание сахара в них в 3-4 раза меньше, чем в здоровых, каротина снизилось в 6 раз, жира – в 2 раза, аскорбиновой кислоты – в 2,5 раза.

**Динамика развития заболевания и микрофлора плодов.** Микроскопический анализ плодов с начальными признаками заболевания в первой декаде июля показал отсутствие микроорганизмов внутри, во второй декаде августа было инфицировано от 2 до 8%. Наиболее интенсивно заселялись плоды, имеющие механические повреждения оболочек. В первой декаде июля их было до 8%, в третьей декаде – 28%, а в начале сентября – 92-100%.

Развитие эндомикоза в насаждениях облепихи связано с наличием механических повреждений плодов в период их созревания и активным заселением их сапротрофной микрофлорой, которая представлена следующими видами (по Н.М. Пидопличко, 1977): *Aureobasidium pullulans* (D.B.) Arnaud., Ellis; (syn. – *Pullularia pullulans* Berkhut., *Dematium pullulans* D.B., *Aureobasidium vitis* Viola et Boyer), *Penicillium cyaneo fulvum* Biourge., Raper., Thom; *Penicillium rubrum* Stoll., Raper., Thom; *Aspergillus uiger* v. Tiegh., Raper., Fennell.; *Trichoderma viride* Pers., Rifai. (syn. – *Tr. lignorum* Tode; *Tr. truncorum* Bain.), *Alternaria alternata* (Fr.), Keissler; Ellis; (syn. – *Altemaria tenuis* Nees; *A. grossulariae* Jacz.; *A. lini* Dey.) Видовой состав грибов, выделенный из внутренних тканей побелевших и поврежденных плодов, качественно не отличался от видового состава наружной микрофлоры. Наличие микроорганизмов на поверхности здоровых и поврежденных плодов, а также внутри последних не указывает на их патогенный характер.

**Механические повреждения плодов и их роль в развитии эндомикоза.** Анализ проб плодов в период окрашивания выявил наличие механических повреждений у 30-40% в виде уколов на оболочке в количестве от одного до трех. В этот период на плодах облепихи насчитывается до 18 видов питающихся насекомых (цикады, медяницы, тли, растительные клопы, мухи и др.). Установлено, что при нанесении механических повреждений в первой половине июля признаки болезни проявлялись слабо. При повреждении их в третьей декаде июля до 68% плодов имели характерные признаки эндомикоза (табл. 4).

Таблица 4. Влияние механических повреждений на развитие эндомикоза плодов, %. Сорт Дар Катунь, 1981 г.

Вариант	Дата закладки опыта						
	16.07		23.07			3.08	
	Дата учета						
	6.08	13.08	20.08	6.08	13.08	20.08	20.08
Контроль (плоды без повреждений)	0	0	0	0	0	0	1,2
Уколы плодов	4,5	5,2	4,6	32,8	31,5	48,3	17,0
Нажимы	17,2	24,8	30,3	35,7	39,1	40,1	28,2
Удары	20,8	27,5	38,0	38,5	45,9	68,0	64,7

При посеве содержимого плодов на среду Чапека колонии грибов и бактерий развивались, главным образом, из вариантов с механическими повреждениями оболочек.

**Искусственное заражение плодов облепихи культурой гриба *Aureobasidium pullulans* (D.B.).** Наиболее интенсивно заболевание развивалось в вариантах с механическими повреждениями оболочек плодов (уколы иголкой) с последующим нанесением суспензии конидий, где оно составляло 6,1...19,5% в начале окрашивания и 83,0...90,7% - в конце созревания. В контрольных вариантах развитие болезни было обычным. Очевидно, что развитие эндомикоза в насаждениях облепихи происходит в результате наложения двух наблюдаемых факторов среды: механического повреждения оболочек плодов различного



происхождения и наличия на плодах сапротрофной микофлоры. Данный вид гриба использует для своего развития различные субстраты, в том числе и содержимое созревающих плодов

### МЕРЫ БОРЬБЫ С БОЛЕЗНЯМИ ОБЛЕПИХИ

**Разработка мер борьбы с усыханием облепихи.** Выход саженцев составляет 50-65% от количества высаженных на укоренение черенков. 15% их теряется в процессе укоренения, в том числе 5% поражаются возбудителями болезней и погибают, а 10% выбраковываются как слабо развитые.

Укореняемость зеленых черенков после выдержки их в растворах фунгицидов составила 81...89% при заготовке со здоровых маточных растений и 67,0...84,6% - при заготовке с больных растений (табл.5).

Таблица 5. Влияние фунгицидов на укореняемость (%) и величину прироста (см) зеленых черенков облепихи сорта Дар Катунь в зависимости от состояния маточных растений, ОПХ «Барнаульское», 1980-1983 гг.

Вариант	Состояние маточных растений					
	здоровые		без признаков увядания		больные	
	укореня- емость	величина прироста	укореня- емость	величина прироста	укореня- емость	величина прироста
Фундазол, 50%-ный с.п.	89,0	36,1	88,6	30,5	84,6	32,6
Тачигарен, 75%-ный с.п.	84,0	32,6	83,2	30,4	83,9	29,8
Ридомил, 25%-ный с.п.	89,0	35,1	85,2	30,6	77,0	31,1
Эупарен, 50%-ный с.п.	81,3	33,3	79,5	30,5	69,2	30,6
Внтавакс, 75%-ный с.п.	83,0	35,0	80,7	30,0	79,3	30,5
Фентиурам, 40%-ный с.п.	88,0	34,5	83,5	30,8	77,5	31,2
ЭХР-1766, 50%-ный с.п.	85,5	32,8	85,1	30,1	81,1	30,0
Стрептомицин	82,5	37,0	82,0	30,2	67,0	31,5
Контроль (замачивание в воде)	88,1	33,6	84,6	30,4	74,0	31,9
НСР <sub>05</sub>		1,7		0,3		0,8

Черенки к осени дали хороший прирост, колебания которого по вариантам внутри каждой группы растений существенно не различались. Однако в варианте, где черенки заготавливали с больных растений, слабо развитых саженцев оказалось от 5 до 15%.

Выдерживание черенков в растворах фунгицидов не сказалось отрицательно на образовании и функционировании клубеньков.

В производственных условиях для обеззараживания черенков использовался системный препарат фундазол в 0,2%-ной концентрации. Укореняемость составила 91%, выход черенков первого разбора – 80%.

Партии укорененных черенков, корневая система которых отмывалась в воде, обеззараживали в растворах фунгицидов и высаживали в питомник для доращивания. Приживаемость составила по всем вариантам 100%. Наиболее выровненный суммарный прирост отмечен в группе растений, где черенки заготавливали со здоровых маточных растений (табл. 6).

Испытываемые препараты не оказывали отрицательного влияния на рост и развитие растений при обработке корневой системы саженцев перед высадкой их на постоянное место в саду.

Установлена высокая эффективность препаратов фундазола, тачигарена, фентиурама, EXP-1766, применяемых в концентрации 0,2% для обеззараживания зеленых черенков облепихи и корневой системы саженцев.

Таблица 6. Влияние фунгицидов на величину однолетнего суммарного прироста саженцев сорта Дар Катуня, см, 1981-1983 гг.

Вариант	Состояние маточных растений		
	здоровые	без признаков увядания	больные
Фундазол, 50%-ный с.п.	145,5	145,4	142,0
Фентиурам, 75%-ный с.п.	133,3	112,9	64,0
Эупарен, 50%-ный с.п.	104,9	115,6	78,2
Стрептомицин	106,1	97,6	107,1
Контроль (замачивание в воде)	154,5	133,3	138,1
НСР <sub>05</sub>	35,1	42,3	46,8

Одним из агротехнических приемов борьбы с усыханием является регулярный полив насаждений в сочетании с различными способами содержания междурядий в облепиховом саду. В вариантах с орошаемым черным паром гибель растений составила в среднем за 4 года наблюдений в зависимости от сорта до 6,3%, при сплошном задернении – от 0,6 до 10,9%, при задернении через междурядие от 1,6 до 11,6%. В контроле (черный пар без орошения) гибель облепихи составила от 4,1 до 11,7%.

Относительно лучшие условия для возделывания облепихи складывались на орошаемом черном пару. Гибель растений была наименьшей (0,7%), а урожайность в сумме за 2 года сорта Чуйская составила 375 ц или 156% к контролю.

**Эффективность мер борьбы с усыханием.** Использование приемов обеззараживания в производстве увеличивает выход укорененных черенков первого разбора на 2,6%, выход оздоровленных саженцев – на 0,9 тыс. экз. с 1 га, снижает себестоимость 1 тыс. саженцев. Стоимость прибавки от реализации дополнительной продукции составила 561,15 руб./га (в ценах 1990 г.) с учетом качества саженцев. Чистый доход составил 0,4 тыс. руб./га, уровень рентабельности – 214%.

Внедрение обеззараживания является эффективным приемом и позволяет хозяйствам производить элитный посадочный материал.

**Разработка и эффективность мер борьбы с эндомикозом.** При проведении мероприятий по борьбе с облепиховой мухой была проведена оценка технической эффективности купрозана 0,4%-ной концентрации. При отдельном и совмещенном применении препаратов техническая эффективность фунгицида не повысилась и составила от 26,1 до 47,3%, а инсектицида при этом снизилась с 98 до 80%.

Применение фунгицидов для защиты плодов от эндомикоза не целесообразно, учитывая низкую эффективность и неинфекционную природу заболевания.

## ВЫВОДЫ

1. В насаждениях облепихи в лесостепи Западной Сибири основными и наиболее распространенными заболеваниями являются преждевременное усыхание растений и эндомикоз плодов.
2. Усыхание облепихи в культуре вызвано комплексом неблагоприятных факторов, из которых наиболее важным, лимитирующим устойчивость насаждений, является неблагоприятный водно-воздушный режим корнеобитаемого слоя почвы. Развитие на облепихе и в ее ризосфере сапротрофной и патогенной микрофлоры ускоряет процесс преждевременной гибели растений.
3. Распространенность усыхания облепихи в культуре колеблется в зависимости от сорта и условий выращивания от 0 до 44%. Наиболее вредоносной формой усыхания является острая (скоротечная), при которой потери урожая составляют 100%. Менее вредоносной и наиболее распространенной является хроническая форма заболевания, при которой растения усыхают отдельными скелетными ветвями в течение 3-5 лет. Урожайность растений при этом находится в обратной зависимости от степени развития болезни. Коэффициент вредоносности составляет от 0,20 до 0,96.
4. Выделенные из усыхающих растений виды *Verticillium nigrescens* Pethyb., *Verticillium dahliae* Kleb., *Fusarium sporotrichiella* Scherb. обладают высокой патогенностью к сеянцам облепихи при искусственном заражении и вызывают гибель 75-100% растений. Впервые вид *Verticillium nigrescens* Pethyb. отмечен на облепихе как патогенный.
5. Наиболее благоприятные условия для возделывания облепихи складываются при содержании почвы в саду по типу черного пара с поддержанием влажности почвы не ниже 70% наименьшей влагоемкости в корнеобитаемом слое. Усыхание растений при таких условиях наименьшее, а сумма урожая – наибольшая.
6. Заболевание плодов «эндомикозом» возникает в результате механических повреждений плодов и присутствия различных микроорганизмов на их поверхности. Вредоносность заболевания проявляется в снижении на 37-82% массы больного плода по сравнению со здоровым, уменьшением содержания каротина в 6 раз, аскорбиновой кислоты – в 3-4 раза, масла – на 1%.
7. Установлена обратная зависимость между толщиной оболочки плодов и степенью развития эндомикоза ( $Y=0,36-0,04X$ ;  $V_{yx}=-0,04+0,015$ ;  $r=-0,75+0,20$ ). Форма плодов в развитии заболевания не имеет существенного значения.
8. Выявлено, что гриб *Aureobasidium pullulans* (D.B.) Arnaud., Ellis, не является патогенным и, проникая вовнутрь плодов через механические повреждения, ведет себя как типичный сапротроф. Применять фунгициды в плодоносящих насаждениях облепихи против проникновения внутрь плодов сапротрофной микрофлоры, вследствие второстепенности этой причины в развитии эндомикоза, не целесообразно.
9. Установлена высокая эффективность препаратов фундазола, фентиурама, EXP-1766 в концентрации 0,2% для обеззараживания зеленых черенков облепихи, повышающих укореняемость их до 89%, увеличивающих выход качественных саженцев и не влияющих отрицательно на рост и развитие растений.
10. Приемы обеззараживания черенков облепихи, грунта в теплицах и корневой системы саженцев увеличивают выход элитного посадочного материала на 15%, позволяя снизить себестоимость саженцев на 5%, получить существенную чистую прибыль.

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Закладку насаждений облепихи производить в соответствии с технологией выращивания культуры. Междурядья содержать по типу черного пара с поддержанием влажности почвы не ниже 70% наименьшей влагоемкости.
2. Зеленые черенки облепихи обеззараживать в течение 10-14 часов в 0,2%-ном растворе системного препарата фундазола в сочетании со стимуляторами роста.
3. Грунт в теплицах обеззараживать препаратом тиазон из расчета 45 г на 1 кв. м поверхности почвы.

## ОПУБЛИКОВАННЫЕ РАБОТЫ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Мирошников В.Г., Огнева Л.И. Вредители и болезни облепихи в Алтайском крае // Биологические ресурсы Алтайского края и пути их рационального использования – Барнаул, 1978. – С.82-83.
2. Прокофьев М.А., Мирошников В.Г., Огнева Л.И. Вредители и болезни облепихи в саду // Технология возделывания и размножения облепихи. – Барнаул, 1979. – С. 24-29.
3. Прокофьев М.А., Мирошников В.Г., Огнева Л.И. Вредители и болезни облепихи // Технология возделывания облепихи в РСФСР. - М., 1979. – С. 25-30.
4. Прокофьев М.А., Мирошников В.Г., Огнева Л.И. Вредители и болезни облепихи в саду // Технология возделывания и размножения облепихи. – М.: Россельхозиздат, 1981. – С. 12-15.
5. Лынов С.И., Мирошников В.Г., Большакова В.В. О возможности применения метода замедленной флуоресценции для диагностики функционального состояния облепихи в связи с ее усыханием // Физиология, экология и агротехника содовых культур. – Новосибирск, 1985. – С. 45-48.
6. Мирошников В.Г. Выращивание здорового посадочного материала облепихи // Тез. докл. к научн.-практ. конференции. – Барнаул, 1985. – С. 107-109.
7. Дроздовский Э.М., Мирошников В.Г. Об этиологии так называемого «эндомикоза» плодов облепихи // Состояние и перспективы развития культуры облепихи в Нечерноземной зоне РСФСР: Материалы совещания... – М., 1986. – С. 78-81.
8. Лобанов Э.М., Мирошников В.Г., Яговцева Н.Д. Об экологическом и фитоценоотическом оптимумах облепихи // Биология, химия, интродукция и селекция облепихи. – Горький, 1986. – С. 101-102.
9. Лобанов Э.М., Мирошников В.Г., Яговцева Н.Д. Эколого-физиологические особенности облепихи в пойме Оби // Проблемы освоения северных рек. – М., 1987. – С. 203-211