

*ra infestans* (Mont) de Bary, а затем помещали в условия, благоприятствующие развитию микроорганизмов. Через 5 дней с поверхности смывали образовавшиеся конидии. Обнаружено, что на клубнях, залеченных в условиях активного вентилирования, было втрое меньше конидий, чем в контрольном варианте.

Влияние активного вентилирования на естественную перидерму клубня картофеля ранее почти не исследовали. Соответствующие опыты мы проводили в хранилище Орловского Горплодоовощторга при оптимальных режимах вентилирования картофеля, применяемых в производственных условиях.

Основная масса клеточных делений феллогена естественной перидермы происходит за период вегетации, тем не менее и во время хранения имеет место, хотя и медленное, но достаточно отчетливое нарастание слоев. За этот же период общая величина перидермального комплекса и количество суберина возрастает на одну треть.

Таким образом, активное вентилирование стимулирует деятельность феллогена. Вместе с тем наблюдается четкое возрастание количества суберина и ГВ. В результате интенсивности суберинизации радиальные стенки клеток перидермы клубней, находящихся в условиях активного вентилирования, снижаются, вследствие чего высота перидермы оказывается меньше по сравнению к контрольной.

В условиях воздухообмена, превышающего оптимальные нормы, вентилирование ее не только стимулирует, а, напротив, задерживает ход формирования как раневой, так и естественной перидермы клубня. При этом происходит задержка клеточных делений и скорости суберинизации.

Таким образом, система активного вентилирования, используемая в картофелехранилищах, одновременно влияет на формирование не только раневой, но и естественной перидермы, что следует учитывать при подборе оптимальных режимов хранения.

***Р. П. Барыкина, О. В. Вальцова, О. Н. Чистякова***

## **РЕАКЦИЯ НЕКОТОРЫХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД НА ПОРАЖАЕМОСТЬ НАСЕКОМЫМИ**

Тема предлагаемой работы была predeterminedena требованиями комплексной экспедиции МГУ, работающей с 1949 г. на ползащитных лесных полосах в засушливой зоне юго-востока страны (под Волгоградом).

В 1965—1967 гг. на отдельных участках началось массовое размножение насекомых-вредителей. Больше всего страдали от стволовых вредителей ясень, клен и вяз; поражались главным образом

зрелые и уже несколько ослабленные деревья. В литературе, посвященной изучению вредителей этих деревьев, рассматриваются главным образом морфологические особенности насекомых, циклы их развития, фенология, но анатомического описания вызываемых ими повреждений и данных о реакции растения в этих районах не содержится. Характер повреждений ясеня, клена и вяза различен, поэтому описание повреждений и реакция растений излагается по каждой породе отдельно.

Среди вредителей зеленого ясеня выделяется по массовости повреждения вѣдливая древесница. Поврежденные ею деревья внешне выглядят здоровыми и только сильно подточенные гусеницами ветви, будучи еще зелеными, надламываются и засыхают. Вѣдливая древесница имеет трехлетний цикл развития. Самые ранние стадии развития гусениц можно найти на рахисе сложного листа, в местах отхождения листочков, в их «пазухах» или в пазухах листьев однолетнего побега, т. е. напротив листовых прорывов (брешей) и прорывов ветвления, заполненных тонкостенной паренхимой. Отметим, что строение рахиса и однолетнего побега очень сходно. В рахисе гусеница прогрызает эпидермис, попадает в паренхимную брешь, легко доходит до сердцевины с широкой перимедуллярной зоной и уже в сердцевине прокладывает ход всегда в восходящем направлении. Диаметр хода 0,7—1,5 мм, диаметр входного отверстия около 1 мм. Через «узлы» рахиса (места отхождения листочков сложного листа), а также через узлы побега гусеница не проходит. Дойдя до вышележащего узла, она начинает пятиться назад, иногда поворачивается и выходит наружу через то же входное отверстие, реже рядом с ним, или с противоположной стороны через брешь супротивного листа или листочка. То, что ход ограничен одним междоузлем, по-видимому, связано не столько с анатомическими особенностями узла, сколько с физиологической и биохимической спецификой этих участков. По поверхности рахиса или побега гусеница спускается вниз и проникает в одно из лежащих ниже междоузлий (не обязательно в соседнее). По мере роста гусеницы переползают на более толстые ветви и стволы. Ходы крупных гусениц приурочены преимущественно к центральным участкам ствола, где они проходят по сердцевине и частично ядровой древесине, не выключая активных проводящих участков коры и древесины. В удлинённых побегах ход протягивается обычно параллельно их продольной оси, а в укороченных — косо, или даже поперек междоузлия, затрагивая заболонную древесину и кору. На повреждение коры растение отвечает образованием каллюса у краев раны и раневой пробки. Такие участки в дальнейшем легко надламываются.

Наблюдения показывают, что массовое развитие гусениц совпадает по времени с началом отложения крахмала. Количество крахмала вокруг хода, продельваемого гусеницами, обычно больше, чем в соответствующих участках неповрежденного рахиса и побега. Возможно, происходит перераспределение его под воздействием

каких-то выделяемых гусеницами физиологически активных веществ. Гусеницами используется содержимое только вскрытых элементов; оболочки клеток не растворяются, проходя по пищевому тракту гусениц, так как в экскрементах часто находят целые не поврежденные клетки, нередко содержащие крахмальные зерна. В зависимости от локализации хода в экскрементах обнаруживаются обрывки сосудов, сердцевинных лучей, волокон, либриформы, лубяные волокна, каменные клетки, паренхиму.

При сравнительном исследовании побегов и листьев поврежденных и здоровых деревьев существенных различий отмечено не было. У поврежденных экземпляров лишь несколько увеличивается число устьиц на единицу поверхности листа (335 у здоровых и 390 у поврежденных экземпляров). Таким образом, реакция ясеня на повреждение заключается только в перемещении крахмала, а у укороченных междуузлиях — в образовании каллюса и перидермы и некоторой лигнификации в них элементов коры. Более серьезные изменения — образования слизей, тилл, побурения и т. д. не наблюдали. Поврежденные деревья ясеня могут нормально развиваться и плодоносить, так как не затронута функционирующая часть ствола; лишь отдельные ветви, сильно подточенные гусеницами, не могут удержать развивающихся на них молодых побегов, надламываются и опадают.

Татарский клен сильно поражается зеленой узкотелой златкой. Наиболее часто повреждаются ветви в возрасте 4—7 лет диаметром 5—17 мм, реже — более толстые 30—120 мм. Зеленая узкотелая златка откладывает яйца в чечевички, а на более толстых ветвях — в трещины коры в числе 6—7. Личиночные ходы располагаются главным образом в коре и проходят часто один над другим, перерезая на разных уровнях деятельные участки коры и флоэмы. Протяженность хода личинки может быть от 50 до 100 см. В коре вокруг ходов происходит сильная лигнификация всех элементов. Содержание крахмала резко уменьшается, вплоть до полного его исчезновения. В заболонной древесине рядом с местом повреждения и выше его наблюдается частичное раздревеснение клеточных стенок, а в полостях сосудов образуются пробки из камедеподобных веществ и продуктов, образовавшихся при раздревеснении. Паренхимные живые клетки отмирают; накапливаются дубильные вещества. Иногда бывает заметна мацерация отдельных элементов древесины с образованием межклетников.

Осенью личинки в конце хода выгрызают колыбельку, которая располагается обычно во внутренних слоях коры и в древесине. Высота куколочной колыбельки 2—3 мм, длина до 15—20 мм и ширина около 7 мм. Здесь личинки зимуют и окукливаются. В древесине, там, где проходят куколочные колыбельки, образуется большой участок отмершей бурой древесины, который иногда захватывает большую часть ( $\frac{3}{4}$  и более) поперечного сечения ветви. Повреждения отражаются на общем развитии дерева, снижается его камбиальная активность, уменьшается размер годичных приростов.

древесины и коры. Пораженные златкой ветки засыхают и опадают.

Весной первые жуки появляются в конце мая, питаются листьями, обгрызая их с краев. В ответ на повреждения, оболочки клеток мезофилла, эпидермиса и паренхимной обкладки жилок листа вблизи погрызов лигнифицируются, наступает частичное отмирание клеток.

Побеги, развивающиеся из почек в пазухах таких листьев, уклоняются в строении в направлении большей ксероморфности, которая проявляется в возрастании числа устьиц на единицу поверхности (520 у неповрежденных и 600 у поврежденных экземпляров). Ширина годовых приростов побегов, развивающихся в пазухах поврежденных златкой листьев, сильно уменьшается. Никаких наплывов, замуровываний колыбелек не наблюдалось. Поврежденные растения становятся доступны для всякого рода инфекций. Так, в куколочных колыбельках были обнаружены трипсы в самых разных фазах развития их личинок. Яйца трипсов обычно оплетены гифами гриба *Macrosporidium* sp. Из личиночных ходов и паренхимы мицелий гриба прорастает в прилегающие к ним сосуды, где найдены и спороношения этого гриба. В трахеальных элементах древесины были обнаружены гифы и спороношения *Bispora* sp. В поверхностных слоях коры, под эпидермисом встречаются некротические участки, нередко довольно значительные, вызванные вторичными повреждениями грибов сапрофитов *Cytospora* sp.

Заболонник Кирша чаще всего повреждает ветви мелколистного вяза диаметром около 1,5 см и несколько больше, т. е. ветви, вторичная кора которых имеет уже достаточно большую толщину, но массивная корка, недоступная мандибулам жука, еще не образовалась. Проникновение заболонника в кору происходит главным образом через чечевички. Молодые личинки прокладывают ходы с неравными краями (диаметром до 0,8 мм) в коре, иногда вблизи камбия, не затрагивая его. Механические клетки луба остаются неразрушенными. Более крупные личинки образуют ходы, имеющие в сечении правильную округлую или слегка вытянутую по радиусу ствола форму и повреждают камбий, не затрагивая древесины. Самые крупные ходы (около 1,7 мм диаметром), образуемые зимующими личинками, повреждают не только кору и камбий, но и древесину первого и даже второго наружного прироста.

Реакция на повреждения у вяза выражена очень отчетливо: над маточным ходом происходит постепенное разрушение участка коры. Место проникновения жука и положение маточного хода становится хорошо заметным благодаря появлению вертикальных трещин. В следующие за поражением годы эти трещины сильно удлиняются и расширяются. Около маточных ходов происходит местное разрастание паренхимы типа каллюсов, заметное на поверхности ствола в виде валика вокруг трещины. Защитная реакция растения — отделение ходов пробкой, образование большого количества некротической ткани — появляется далеко не сразу. Изо-

ляция ходов от живой ткани происходит только в лубе на следующий год после поражения. Вначале образуется феллоид, который не представляет собой существенного барьера для вторичного заражения грибными или бактериальными заболеваниями. Настоящая феллема появляется позднее. Феллоген под ходом, если таковой проходит в коре, закладывается неоднократно, образуя чешуйчатую корку. Маточный ход и личиночные ходы в коре изолируются полностью многократно закладывающимися слоями перидермы. При большом количестве кладок пораженные площади смыкаются, происходит «окольцовывание стволов». Разрушение камбия приводит к приостановке роста органа, а нарушение деятельности проводящих активных участков флоэмы и ксилемы вызывает усыхание ветвей. Увеличивающиеся с возрастом трещины над маточным ходом, образующиеся в них массы некротической ткани становятся воротами инфекции. Следует отметить, что голландская болезнь на вязе в обследуемых участках не констатирована.

По характеру повреждений изучаемые стволовые вредители могут быть разделены на две группы: заболонник Кирша и узкотелая зеленая златка, которые, несмотря на маленькие размеры личинок, сильно повреждают деревья, выключая активные проводящие участки коры и древесины, что может вызвать суховершинность и отмирание дерева. Въедливая древесница, хотя и проделывает более крупные ходы, повреждает главным образом сердцевину и участки уже не проводящей древесины и поэтому не так губительна для дерева.

*Н. С. Андрианова*

## **ИЗУЧЕНИЕ ВРЕДНЫХ НАСЕКОМЫХ ДОНО-ЦЫМЛЯНСКОГО ПЕСЧАНОГО МАССИВА В СВЯЗИ С ЕГО ХОЗЯЙСТВЕННЫМ ОСВОЕНИЕМ**

Фауна насекомых песчаного массива, так же как его почвы и растительность, а зональна, очень пестра и контрастна. Здесь часто одновременно можно встретить представителей лесной, степной и полупустынной фауны. Сведения о насекомых песчаного массива очень скудны. Мы в июне 1964 и 1967 гг. при работе в составе песчано-эрозионной экспедиции МГУ изучали видовой состав почвенной фауны насекомых супесчаных и связанопесчаных степей.

Насекомых выбирали вручную из почвы разрезов по профилям инструментальной нивелировки и при картировании типов песков, проводившимся экспедицией; брали и специальные пробы (по 0,25 м<sup>2</sup> на глубину 30—40 см). Подавляющую часть почвенной фауны насекомых по сборам из 236 проб составляют жуки (90%), а среди них — семейства пластинчатоусых и чернотелок. Их видовой состав, обилие, встречаемость находятся в прямой зависимости