

УДК 632.771:634.723.1

ФАКТОРЫ СОРТОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ К ЛИСТОВОЙ ГАЛЛИЦЕ

Э. Э. САВЗДАРГ, Н. Г. ГОНЧАРОВА

(Кафедра энтомологии)

Дальнейшая интенсификация ягодоводства и связанное с ней все-стороннее совершенствование технологии выращивания ягодных культур предполагает подбор их сортимента с таким расчетом, чтобы наряду с отличными вкусовыми качествами, зимостойкостью и другими хозяйственно ценными признаками растения обладали бы максимальной устойчивостью к главнейшим вредителям и болезням. Это позволит ограничить применение пестицидов и в то же время обеспечить более эффективную интегрированную защиту растений, избежав загрязнения окружающей среды и сохранить полезную фауну [9].

В данной статье приводятся результаты многолетних исследований, посвященных выявлению сортов смородины, наиболее устойчивых к одному из главнейших ее вредителей — листовой галлице, а также результаты изучения природы этой устойчивости.

Листовая галлица (*Dasynura tetensi* Rübс.), впервые отмеченная в Московской области в 1932 г. [7], сейчас известна как один из опаснейших специализированных вредителей молодых побегов в питомниках и плодоносящих насаждениях черной смородины в Нечерноземной и Черноземной зонах, на северо-западе нашей страны, на Урале, в Сибири. Она распространена также в Англии, ГДР, ПНР, Финляндии [3, 11, 12].

Скрытое питание личинок в молодых, еще свернутых листочках, кокониrowание в почве, наличие 3—4 высокоплодовитых поколений в год, приспособленность к умеренному климату, неустойчивая роль естественных энтомофагов затрудняют изыскание доступных и достаточно действенных истребительных мер борьбы с листовой галлицей.

При изучении факторов естественной сортовой устойчивости смородины мы использовали результаты наших исследований биологических и экологических особенностей развития этого вредителя [3].

Смородиная листовая галлица зимует в фазе личинок в плотных кокончиках в верхнем слое почвы и вылетает, в зависимости от погодных условий, в начале — середине мая при сумме эффективных температур (выше 7°) около 85°. Характерно, что кратковременно живущие (обычно до 3 сут) и неспособные к самостоятельному активному дальнему расселению самки галлицы, имеющие рудиментарный ротовой аппарат, не проходят обязательного периода дополнительного питания и, вылетая половозрелыми, сразу после спаривания выбирают для откладки яиц только самые молодые, еще не развернувшиеся верхние листочки на растущих побегах. С помощью выдвигаемого яйцеклада телескопической формы самки кладут мелкие прозрачные яички (чаще по 3—7 шт.) в свернутые вдоль главной жилки листочки. Личинки питаются группами (до 30—50 особей разных возрастов от разных самок). Закончив питание, они уходят (обычно после росы или небольших осадков) в верхний слой почвы на кокониrowание, а затем (через 5—7 дней) окукливаются и дают начало очередным поколениям, количество которых (3, а чаще 4) зависит от продолжительности роста побегов и образования на них молодых листочков. Часть личинок ве-

сенне-летних поколений остается в диапаузе в почве (от 8 до 54 %). На зимовку осенние личинки уходят с середины августа до середины сентября. В Московской области в обычные по погодным условиям годы галлица в плодоносящих насаждениях дает четыре генерации. Максимумы их численности приходятся на вторую половину — конец мая и последние декады июня, июля и августа. Наиболее многочисленны обычно 2-е и 3-е поколения, развивающиеся в июне и июле, когда устанавливаются наиболее благоприятные для галлицы температура (22—25°), влажность (70—80 %) и отмечается интенсивный рост побегов.

При слабом повреждении личинками молодая листовая пластинка разворачивается, но становится уродливой, как бы разорванной между жилками (в местах внекишечного питания личинок). При более сильном повреждении верхушечные листочки полностью засыхают, не разворачиваясь. На этих как бы пинцированных побегах позднее у некоторых сортов преждевременно пробуждаются нижние покоящиеся почки и образуются боковые слабые побеги, наблюдается их израстание. Указанные побеги привлекают самок для откладки яиц. В результате кусты еще больше ослабляются, снижается их зимостойкость. Потери урожая в зависимости от степени повреждения галлицей плодоносящих кустов колеблются от 4 до 25 %. Охотно используя для откладки яиц саженцы и укореняющиеся черенки, галлица сильно ухудшает качество посадочного материала. С зелеными черенками в случае их нарезки с зараженных маточных кустов яйца и личинки галлицы могут быть занесены в теплицы, а оттуда с саженцами попадают в плодоносящие насаждения или в маточки. Взрослые особи не способны к активным разлетам, но могут быстро расселяться в пределах насаждений.

Трехлетние периодические обследования включали покустовой осмотр коллекционных плодоносящих сортовых насаждений смородины в возрасте от 6 до 10 лет в учхозе Тимирязевской академии «Михайловское», на Плодовой опытной станции ТСХА, в Измайловском отделении НИЗИ садоводства Нечерноземной полосы, а также на элитных маточных участках в совхозе «Память Ильича» Московской области. Всего было обследовано 103 сорта. У этих сортов отмечено большое постоянство относительной повреждаемости галлицей в разные годы. Сорта условно разделили на три группы: 1 — слабоповреждаемые (около 40 сортов), в среднем на один куст повреждено от 0 до 40 % побегов и не более 5—10 % листовой поверхности; 2 — сильноповреждаемые (около 40 сортов) — соответственно 80—100 и 50 % и более; 3 — среднеповреждаемые (около 20 сортов). В группу сильноповреждаемых сортов вошли наиболее распространенные в Московской области сорта европейской селекции (Лия плодородная, Победа, Успех, Кент, Лакстон, Сентябрьская Даниэля). Среди наиболее устойчивых преобладали сорта сибирской селекции Зоя, Русь, Катунь, Тайга, Бирюсинка, Красноярский великан, Приморский чемпион.

Общий уровень поврежденности кустов зависел от их возраста, а также численности вредителя. Однако группировка сортов по степени их повреждения в каждом конкретном насаждении оставалась постоянной. Наименее устойчивые сорта поражались почти в 10 раз сильнее, чем наиболее устойчивые.

Было выдвинуто предположение, что повреждаемость сортов обусловлена их структурно-функциональными особенностями, определяющими выбор самкой галлицы растений для откладки яиц. В соответствии с этим предположением мы вначале попытались определить наличие связи между степенью повреждения различных сортов и количеством неразвернувшихся верхушечных листочков, привлекающих самок для откладки яиц. Для этого в 1979 г. на сортовом коллекционном участке смородины Плодовой опытной станции ТСХА, где проводились биофенологические наблюдения за динамикой развития галлицы, в периоды максимального лета и откладки яиц каждого поколения галлицы учитывали количество неразвернувшихся листочков на 40 произвольно

взятых побегах каждого сорта контрастных по полевой повреждаемости групп (по 10 побегов на 4 кустах с пересчетом количества листочков в среднем на 1 побег). Всего под наблюдением было 60 сортов. Площадь насаждений 1,3 га, расстояние между двухлетними растениями в ряду 1,2 м и в междурядьях 2,5 м.

Сезонная динамика роста сортов смородины и продолжительность откладки яиц галлицей

На рис. 1 представлены сезонная динамика численности четырех поколений листовой галлицы на примере 1979 г. и изменение количества избираемых для откладки яиц молодых листочков у контрастных по полевой устойчивости групп.

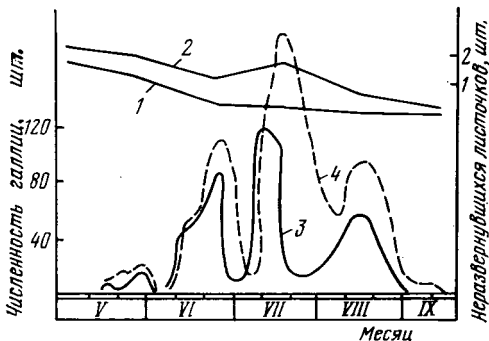


Рис. 1. Количество неразвернувшихся листочков смородины слабо-(1) и сильноповреждаемых (2) сортов в периоды развития различных поколений галлицы — яичек (3) и молодых личинок (4).

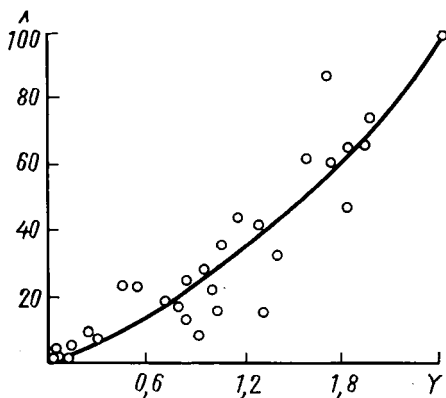


Рис. 2. Степень повреждения сортов черной смородины (X) и количество избираемых галлицей молодых листочков (Y).

При развитии последнего поколения (во второй половине августа) лишь в группе сильноповреждаемых сортов прирост не закончился и еще продолжалось образование молодых листочков (0,64 против 0,04 листочков на 1 побеге в группе слабоповреждаемых сортов). Поэтому суммарное повреждение побегов в сильноповреждаемой группе достигало 60—100 % против 10—12 % в слабоповреждаемой. В связи с этим в смешанных разноразносортовых насаждениях на сортах с затянутым ростом может сосредоточиваться и создавать дополнительные очаги 4-е, уходящее на зимовку поколение вредителя.

На рис. 2 предоставлены результаты полевого учета по 30 сортам (1979 г.). Выявлена прямая корреляция между степенью повреждения

сортов смородины листовой галлицей и количеством неразвернувшихся листочков в период развития самого многочисленного 3-го поколения (г 0,88).

Повреждаемость сортов черной смородины и количество эфирных желез на листьях

Для выявления других факторов, определяющих выбор самками галлицы растений для откладки яиц, мы провели ряд лабораторных опытов. При этом только что вылетевшим из почвы галлицам, отсаженным в изоляторы 20×30 см, предлагали свежие букеты из срезанных однолетних молодых побегов смесей контрастных по полевой повреждаемости сортов смородины. Из группы слабоповреждаемых сортов были взяты Приморский чемпион, Неаполитанская, Катунь, Русь, Бердская, из сильноповреждаемых — Лия плодородная, Сентябрьская Даниэля, Кент, Лакстон, Успех. Повторность опытов 4-кратная. Опыты показали, что во всех вариантах сочетаний самки для откладки яиц преимущественно выбирали сорта, ранее определенные нами как сильноповреждаемые, и откладывали на них в 7—10 раз больше яиц, чем на слабоповреждаемые (4,7—10,5 шт. на одном побеге против 35—72 шт.).

Отдельная серия опытов проводилась при оптимальной температуре (21—22°) с помощью несложного ольфактометра, который представлял собой стеклянную трубку длиной 80 см, диаметром 3,5 см с боковым отводом в средней ее части. Концы трубки затягивали капроновой сеткой. В контрольном варианте перед сеткой помещали с противоположных концов ольфактометра верхушки молодого побега какого-либо одного слабо- или сильноповреждаемого сорта (по 5 листочков), в другом варианте на разных концах трубки были аналогичные побеги двух различных контрастных по повреждаемости сортов. Пробирку с 50—60 свежееотродившимися самками и самцами галлиц (примерно в одинаковом соотношении) присоединяли к боковому отводу, откуда они могли свободно попадать в правый или левый конец трубки. В абсолютном контроле перед сеткой ольфактометра листочков смородины не было. Все ольфактометры закрепляли параллельно на штативах и помещали в одинаковые условия естественной освещенности. Через каждые 5 мин фиксировали передвижение и распределение галлиц в трубках. Из слабоповреждаемых сортов были взяты Приморский чемпион, Колхозная и Бердская, из сильноповреждаемых — Успех, Лия плодородная и Кент. Наблюдения показали, что самок галлицы во всех случаях больше привлекали сильноповреждаемые сорта. Через 15 мин после начала опыта на листочках сильноповреждаемых сортов количество самок, откладывающих яички, достигало 71—79 % всех особей, находившихся в ольфактометре, в то время как на листочках слабоповреждаемых сортов их было значительно меньше — 21—29 %. В контроле отмечено примерно одинаковое распределение взрослых галлиц на противоположных концах трубки.

Какие из сортовых особенностей, морфологических или физиологических, могли привлекать или отпугивать самок? Предположение, что степень привлекательности сорта зависит от опушенности листочков, после подсчета волосков на листочках контрастных сортов не подтвердилось. Тогда оставалось предположить, что избирательность зависит от количества пахучих желез на листочках и содержания в них эфирных масел.

В литературе встречаются указания на то, что для выявления обонятельных хеморецепций насекомых наряду с электрофизиологическим методом (составление электроантеннограмм) можно использовать наблюдения их поведенческих реакций на летучие вещества [6]. При этом отмечается, что видоспецифическое и дистантное восприятие запахов насекомыми может проявляться при отыскании ими кормовых растений и при откладке яиц. Листовая галлица располагает многочисленны-

ми и своеобразными плакоидными и петлеобразными тонкостенными обонятельными сенсиллами на антеннах (рис. 3).

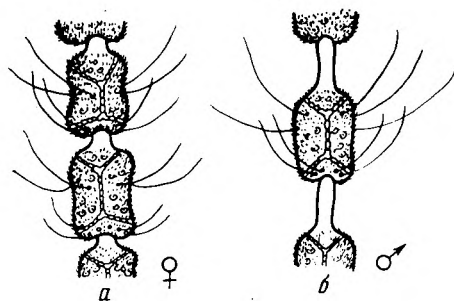


Рис. 3. Строение усиков галлицы.
а — самки, б — самца.

Мы провели пробную отгонку масел по методу Гинзберга [10] из листьев контрастных по полевой повреждаемости сортов. Оказалось, что у группы относительно устойчивых сортов эфирных масел содержалось в 2—3 раза больше, чем у сильноповреждаемых.

В поисках более удобной и быстрой оценки сортов по этому признаку мы провели сравнительные подсчеты количества эфирных железок на листьях под биноклем (рис. 4). В качестве типового индикатора брали 3-й листочек с каждой пробной верхушки побега сорта в период массовой откладки яиц 3-м, наиболее многочисленным поколением галлицы, в июле 1979 и 1980 гг. Повторность 5-кратная. Листочек помещали между двумя стеклянными пластинками, на одну из которых была нанесена сетка 1 см². Подсчитывали все железки с нижней стороны листа. Пересчет количества желез на 1 см² листовой поверхности показал (рис. 5), что у слабоповреждаемых сортов их в 3—5 раз больше (до 2200), чем у сильноповреждаемых (300—400).

В поисках более удобной и быстрой оценки сортов по этому признаку мы провели сравнительные подсчеты количества эфирных железок на листьях под биноклем (рис. 4). В качестве типового индикатора брали 3-й

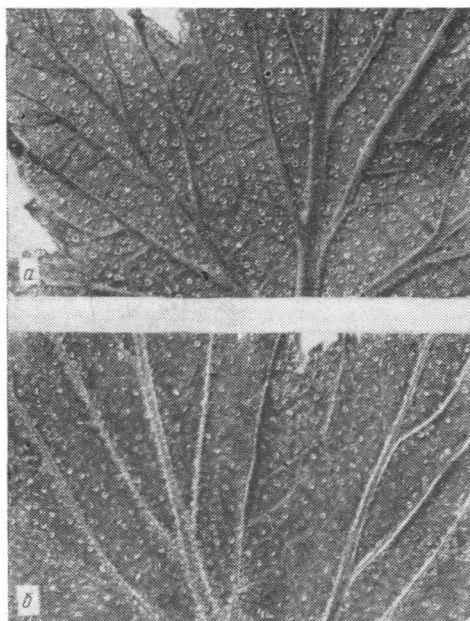


Рис. 4. Сравнительная численность эфирных желез на листьях слабоповреждаемого сорта Зоя (а) и сильноповреждаемого сорта Победа (б).

На основе изучения 30 различных по полевой устойчивости сортов смородины установлена высокая обратная корреляционная зависимость степени повреждения сортов от количества эфирных желез ($r = -0,83$).

Возможность подобного изменения знака реакции насекомых (отпугивания или привлечения) в зависимости от концентрации летучих веществ-раздражителей отмечается в работе [6], хотя механизм этого явления остается пока неясным.

Представляет интерес также выявить возможное наличие у некоторых слабоповреждаемых сортов смородины самозащитных антибио-

тических свойств, сдерживающих развитие питающихся на листьях личинок галлицы.

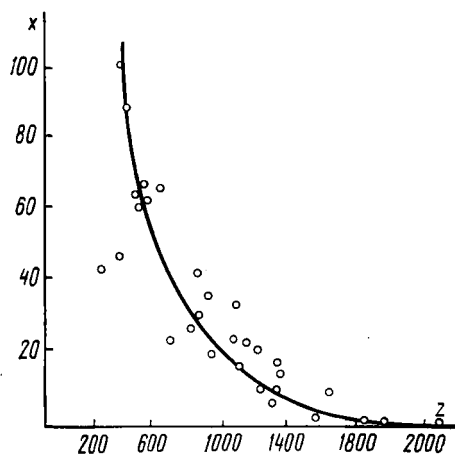


Рис. 5. Степень повреждения смородины (X) и численность эфирных желез на листьях различных сортов (Z).

Обсуждение

Наши исследования позволяют утверждать, что повреждаемость сортов смородины листовой галлицей зависит от продолжительности и интенсивности роста побегов, количества молодых листочков на них, привлекающих самок для откладки яиц, а также от количества выделяющих эфирные масла листовых железок, которые при повышенной численности (более 1500 на 1 см²) могут оказывать своими пахучими выделениями отпугивающее действие на самок галлицы. Аналогичное влияние эфирных масел на распределение серебристого клещика на плодовых citrusовых отмечено в работе [1]. Существует мнение, что повышенное содержание ментола в листьях мяты перечной является основной причиной устойчивости ее к мятному листоеду [2]. Отмечены случаи проявления у тлей и других насекомых различных, иногда противоположных, поведенческих реакций на запах в зависимости от концентрации определенных летучих веществ в избираемых сортах растений [12, 13].

Таким образом, относительная устойчивость сортов черной смородины к листовой галлице связана с ее поведением и носит комплексный, многофакторный (физиолого-химический и фенологический) характер, что может быть использовано в селекционной работе, при оценке сортов и их отборе с учетом влияния агроэкологического фона.

Так, мы наблюдали, что листовая галлица, приуроченная к черной смородине, может повреждать кусты красной и белой смородины, если они растут загущено и в тени, что задерживает их рост и образование нежных верхушечных побегов, и если к тому же кусты красной смородины переплетаются кронами с черной смородиной. Вероятность повреждения увеличивается в период массового лета 2-го и 3-го поколений. Поэтому для избежания приспособления и расширения кормовой специализации галлицы следует избегать смешанных и загущенных насаждений черной смородины с красной и белой.

Использование более устойчивых к листовой галлице сортов черной смородины может явиться важным звеном в комплексе мероприятий по защите этой культуры от главнейших вредителей на разных этапах выращивания как в период производства элитного посадочного материала, так и в период плодоношения.

В питомниках подбор устойчивых к листовой галлице сортов может быть включен как эффективное звено разработанного ранее [4, 8, 9] комплекса мер, состоящих из химического обеззараживания от личинок галлицы зеленых черенков, химической обработки маточных кустов и саженцев, активной агротехнической профилактики (рыхление и мульчирование, препятствующие вылету галлицы из почвы), про-

странственной изоляции участков, а также своевременного выявления и ликвидации отдельных начальных очагов с помощью инсектицидов.

В плодоносящих насаждениях целесообразно использование устойчивых сортов, а также оздоровленного (от галлицы и от почкового клеща) элитного посадочного материала с соблюдением оптимальных сроков эксплуатации и обновления насаждений. Введение более устойчивых сортов позволит также сократить специальные лечебно-истребительные обработки, принимая во внимание то, что питающиеся на относительно устойчивых сортах насекомые обычно более чувствительны к пестицидам (а также к энтомопатогенным грибам), и поэтому возможно снижение их доз [5]. Использование более устойчивых сортов приобретает особо важное значение в интегрированных системах защиты растений [13].

ЛИТЕРАТУРА

1. Батиашвили И. Д. Вредители ягодных культур. М.: Колос, 1959. —
2. Васина А. Н., Граменицкая Т. Я., Сванадзе Н. В., Шалагина А. П. Вредители и болезни лекарственных растений. М.: ГИЗ, 1960. —
3. Гончарова Н. Г. Биологические и экологические особенности развития листовой смородиной галлицы. — Изв. ТСХА, 1967, вып. 3, с. 159—160. —
4. Гончарова Н. Г., Самосудов В. Н. Защита черной смородины от листовой галлицы. — Защита растений, 1979, № 10, с. 39—41. —
5. Лохман С. А. Биологические основы усовершенствования мер борьбы с огневкой на крыжовнике и смородине. — Автореф. канд. дис. М., 1973. —
6. Руководство по физиологии органов чувств насекомых / Под ред. проф. Мазохина-Поршнякова Г. А. М.: Изд-во МГУ, 1977. —
7. Савздарг Э. Э. Вредители ягодных культур. М.: СХГИЗ, 1960. —
8. Савздарг Э. Э., Белов В. Ф., Бакун В. К., Шаумян К. В., Жаркова И. В. Выращивание элитного посадочного материала земляники и смородины в ТСХА и совхозе «Память Ильича». — Информ. листок № 384—80. М.: ГОСИНТИ, 1980, с. 3—4. —
9. Самосудов В. Н. Биологические основы дифференцированного применения мер борьбы с листовой смородиной галлицей при выращивании посадочного материала. — Докл. ТСХА, 1979, вып. 251, с. 144—145. —
10. Шестаков А. Г. Руководство к практическим занятиям по агрохимии. Ч. П. М.: ОГИЗ—Сельхозгиз, 1940. —
11. Burdajewicz S. — Roczniki akademii rolniczej w Poznani. Poznan, 1975, Z. 61, s. 16—20. —
12. Jermy T. — The host-plant in relation to insect behavior and reproduction. Budapest, Academia Kiado, 1976. —
13. Piechota J. — Wiadomosci entomologiczne. Warszawa, 1981, Z. 2, N 3—4, s. 147—148.

SUMMARY

Direct correlation was found between injuries of black currants by leaf gallfly and shoots growing periods favourable for egg laying, and back correlation was found between injuries and amount of ether glands on the leaves. Varieties Zoya, Rus, Primorski champion, Krasnoyarski velikan, Katun, etc., belong to the most resistant varieties, and Uspek, Pobeda, Kent, Luxton, Liya fertile, Daniel's September, etc. belong to the most injurable ones. These data can be used in selection work with choosing and evaluation currant varieties, resistant to leaf gallfly as well as in elaborating methods increasing resistance.