

ГЕНОФОНД МОРКОВИ ВИР ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К МОРКОВНОЙ ЛИСТОБЛОШКЕ

Ермолаева Л.Е., канд. биол. наук, Хмелинская Т.В., канд. биол. наук

Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова г.Санкт-Петербург, Россия, e-mail:larisavir@yandex.ru, t.khmelinskaya@vir.nw.ru

Аннотация: Для создания перспективных сортов необходимы источники устойчивости, поиск которых, в генофонде ВИР и был целью данной работы. Использование устойчивых сортов моркови может снизить ущерб от морковной листоблошки.

Ключевые слова: устойчивость, толерантность, внешние условия, численность вредителя, реакция растений, источники устойчивости

Морковная листоблошка (*Trioza apicalis* Forst) причиняет моркови наибольший ущерб на посевах моркови. Устойчивость возделываемых сортов имеет первостепенное значение, так как морковь используется в пищу в сыром виде, а также в детском и диетическом питании и химические обработки нежелательны

В основе взаимоотношений между вредителями и растениями-хозяевами лежат пищевые потребности насекомых. При этом важное значение имеют особенности роста растений, морфолого–анатомическое строение, сопряженность циклов их развития с насекомыми и другие свойства, формирующиеся в процессе длительной сопряженной эволюции растения и насекомого–фитофага (Вавилов,1935, Жуковский,1971). Источниками устойчивости к тому или иному вредителю могут служить образцы различного эколого – географического происхождения, сформировавшиеся в условиях интенсивного распространения вредителя. В этом плане значительно возрастает роль разнообразного, всесторонне изученного исходного материала, используемого в селекции.

Биологические и экологические особенности морковной листоблошки достаточно подробно описаны в литературе (Асякин и др.,1990, Ермолаева, Хмелинская, 2015, Сазонова, Власова,1990).

Известно, что при питании вредитель прокалывает поверхность листа и вводит токсин, вызывающий скручивание и деформацию листа, что приводит к нарушению фотосинтеза и интоксикации корнеплода. Наиболее опасны повреждения моркови на ранних этапах роста – в фазу 1–4 настоящих листьев. Фитофаг имеет растянутый период развития; заселяет растения на разных этапах онтогенеза (от всходов до нарастания корнеплода). Сильно поврежденные, на ранних этапах онтогенеза растения нередко погибают или не формируют товарной продукции (на корнеплодах образуются многочисленные корневые волоски - «борода»). На более поздних этапах развития моркови листоблошка причиняет меньший вред, поскольку фитофаг в этом случае

заселяет более старые в физиологическом отношении боковые листья, не затрагивая центральную часть листовой розетки. Такие растения к концу вегетационного периода формируют товарные корнеплоды с небольшим количеством боковых корней (Ермолаева, Хмелинская, 2015).

Отношение вредителя к тому или иному сорту (растению) можно проследить по поведению насекомого в процессе питания. Обычно период поиска пищи у насекомых при питании на растениях относительно устойчивых сортов продолжительнее, чем на неустойчивых (Попкова, 1979). Одновременно замедляется развитие и размножение вредителей. Отсюда учет заселенности моркови листоблошкой может характеризовать отношение растений к вредителю, так как увеличение числа насекомых обычно сопровождается увеличением вреда, наносимого растению.

Согласно А.Расиньш (1962), одной из причин вспышек массового размножения морковной листоблошки являются метеорологические условия, связанные с цикличностью солнечной активности. Отсюда относительно длительные периоды (10–12 лет) повышенной численности вредителя чередуются с более короткими (2–4 года).

В полевых условиях численность насекомых обычно сильно колеблется по годам, а отсюда и их вредоносность. Сильной изменчивости подвержены явления устойчивости, основанные на несовпадении критической для повреждения фазы онтогенеза отдельных сортов с периодом наибольшей вредоносности того или иного вида вредителя. Особенно сильно это проявляется на одно-двулетних культурах, в том числе и на моркови. Наибольшие изменения под влиянием факторов внешней среды присущи типу реакций выносливости (толерантности), степень которой в значительной мере определяется условиями выращивания культуры, в частности, агротехникой. Причем варьирование наблюдается как по отдельным районам возделывания, так и в пределах одного пункта в зависимости от погодных условий (Попкова, 1979).

Использование устойчивых к листоблошке сортов моркови – один из наиболее перспективных путей защиты этой культуры от вредителя. Поэтому выявление источников устойчивости весьма актуально для современной селекции. Одним из основных методов селекции в настоящее время является гибридизация – внутривидовая, межвидовая, межродовая. С помощью гибридизации и отбора удастся сочетать в потомстве высокую устойчивость к вредителю с хозяйственно-ценными качествами. Особую ценность представляют сорта с комплексной устойчивостью, характеризующиеся и рядом положительных признаков (высокий урожай, его качество, скороспелость, холодостойкость и др.). Несомненно, в этом случае неизмеримо возрастает роль исходного материала для селекции.

Целью настоящего исследования являлось сравнительное изучение генетических ресурсов моркови разного эколого-географического происхождения, сосредоточенных в коллекции ВИР, для выделения коллекционных образцов, в той или иной степени устойчивых к такому опасному вредителю как морковная листоблошка.

При этом, принималось во внимание, что выбор фитофагом “кормовых” растений зависит от многих факторов: габитуса растений, их анатомо-морфологических и биохимических особенностей, фаз роста и развития и др.; на степень заселенности растений моркови листоблошкой существенное влияние оказывают сортовые особенности. Оценку устойчивости коллекционных образцов к *T.apicalis* проводили в 1991–2016 гг. в Пушкинских лабораториях ВИР (С-Петербург). Всего было изучено более 1000 образцов отечественной и зарубежной селекции. Учет вредоносности листоблошки осуществляли на естественном фоне и на участке с провокационным фоном (по краям участка были посеяны сильно повреждаемые данным видом сорта (Лосиноостровская-13 и др.); химические обработки полностью исключены по методике Всероссийского института защиты растений (Асякин и др., 1990) и ВИР (Ермолаева, Хмелинская, 2015). Поврежденность моркови фитофагом оценивали по шкале: 0 – повреждения отсутствуют; 1 балл – повреждено 10 – 20% листовой поверхности; 2 – 21-40%; 3 – 41-60%; 4 – 61-100%. Проводили 3 учета: 1-й – в начале заселения имаго в фазу 1-2 листьев; 2-й – в фазу 3-4 листьев; 3-й – в конце вегетации, перед уборкой.

Устойчивость определяли по средневзвешенному баллу. К устойчивым сортам относили сорта с поврежденностью не выше 1 балла, среднеустойчивым – 2 и неустойчивым – 3-4 балла.

За время исследований нами изучен характер распределения образцов моркови по заселенности имаго листоблошки в разные периоды.

Согласно полученным данным, в годы массового размножения листоблошки (1991–1993) плотность вредителя на посевах моркови в условиях Пушкина достигала 70–90 экз./м²; в то время как в 2005–2007, когда наблюдался спад численности вредителя, преобладала плотность 10–30 экз./м² и поврежденность значительно снижалась. Причем различия достаточно четко проявлялись как на неустойчивых, так и на сравнительно устойчивых сортах. Образцы, выделившиеся при учете в год массового размножения на «провокационном» участке в фазу 1–2 настоящих листьев, подтвердили свою устойчивость (не заселены вредителем или заселены в слабой степени) (Хмелинская, Ермолаева, 2010).

В результате проведенных исследований выделены источники устойчивости к морковной листоблошке. К ним относятся зарубежные сорта и гибриды: Flakkeer cargo (Германия, к-2593), Boston F₁ (Нидерланды, вр.к-2357), Takus early-marketter (Япония, вр.к-2404), Nantaise (Румыния, к-1632), Minu express (Япония, вр.к-2395), Fokitas winter (Япония, вр. к-2405), Danvers Half Long (США, вр.к.-1730), Feonia Vanta (Дания, вр.к-2183); и отечественные – Олимпиец F₁ (Россия, вр.к-2507), Местная (Россия, вр.к.-1953), и др. Наиболее устойчивыми оказались следующие образцы: Danvers Half Long с общей урожайностью 3,97 кг/м², товарностью – 69%; Nantaise – 3,45 кг/м², товарность – 76%; Feonia Vanta – 5,76 кг/м², товарность – 86%. Из отечественных образцов выделился Олимпиец F₁ – 4,1 кг/м², товарность – 68%. Высокой выносливостью (толерантностью) отличался сорт Нантская Йыгева (Эстония, к-1935); при степени повреждения в фазе 1-2 настоящих листа в 2

балла он отличался не только большой общей, но и товарной урожайностью (2,61 кг/м²), а также качеством корнеплодов.

Характерно, что выделившиеся при учете в период массового размножения вредителя сортообразцы моркови, при учете на участке с провокационным фоном в фазу 1-2 настоящих листьев подтвердили свою устойчивость (табл.). Из приведенных в таблице данных видно, что наименьшую повреждаемость образцов моркови в фазу 3-4 листьев и к уборке имели Danvers Half Long (США) и Takus early-marketter (Япония).

Таблица

Источники устойчивости моркови к морковной листоблошке (инвазионный участок, Пушкин, 2001-2015 гг.)

№ по каталогу ВИР	Название образца	Происхождение	Поврежденность листоблошкой (балл) в фазе:	
			3-4 листьев	уборки
к-2593	Flakkeer caro VIT	Германия	0,8	0,1
вр.к-2357	Boston F ₁	Нидерланды	0,9	0,3
вр.к2404	Takus early-marketter	Япония	0,5	0,1
к-1632	Nantaise	Румыния	0,9	0,3
вр.к2395	Miny express	Япония	0,8	0,2
вр.к 2405	Tokitas winter	Япония	0,9	0,1
вр.к-1730	Danvers Half Long	США	0,6	0,1
вр.к 2183	Feonia Banta	Дания	1,0	0,2
вр.к 2507	Олимпиец F ₁	Россия	0,9	0,2
к-2440	Juuwarot	Германия	0,8	0,2
к-2616	Amtou	Германия	0,9	0,3
к-2776	Flakkee	Нидерланды	1,0	0,3
к-2779	Minicor	Чехия	1,0	0,3
к-2914	Eagle F ₁	Канада	0,8	0,1
к-2922	Tokitas Scarlet	Япония	1,0	0,2

Особенно следует выделить сорт Asmer Early Market (к-2304, Великобритания), который на протяжении пяти лет отличался высокой устойчивостью к листоблошке как в фазу 1-4 листьев, так и в фазу интенсивного нарастания корнеплода, отличаясь при этом высоким качеством продукции. Максимальной устойчивостью к вредителю отличались местные образцы: к-1651 из Литвы, к-2231 из Чили и к-2269 из Монголии.

За период наблюдений практически все исследуемые сортообразцы моркови в той или иной степени повреждались листоблошкой. При этом важна толерантность растений, то есть способность сорта, несмотря на поврежденность, незначительно снижать урожай и его качество.

Проведенные исследования позволили выделить из коллекции ВИР сортообразцы моркови, характеризующиеся относительной устойчивостью к опасному вредителю – морковной листоблошке, которые могут быть использованы в селекционном процессе как источники устойчивости.

Литература

1. Вавилов Н.И. Селекция как наука // Теоретические основы селекции растений. - М.Л., 1935. Т.1. - С.17-24.
2. Жуковский П.М. Некоторые генетические закономерности эволюции культурных растений // Культурные растения и их сородичи. - Л., 1971. - С. 64-81.
3. Методические указания по оценке устойчивости моркови к морковной мухе и листоблошке // Асякин Б.П., Иванова О.В., Файзулаев К.И., Оборнева Л.Б. - Л., 1990. - 24 с.
4. Ермолаева Л.В., Хмелинская Т.В. Изучение устойчивости моркови к вредителям//Методические указания. - СПб., 2015. - 20с.
5. Сазонова Л.В., Власова Э.А. Корнеплодные растения: морковь, сельдерей, петрушка, пастернак, редис, редька. - Л., 1990. - 393 с.
6. Попкова К.В. Учение об иммунитете растений. - М., 1979. - 272 с.
7. Расиньш А.П. О причинах цикличности массового размножения морковной листоблошки (*Trioza apicalis* Forst.) в Латвийской ССР // Краткие итоги научных исследований по защите растений в Прибалтийской зоне СССР. - 1962., вып. 2.- С.17-19.
8. Хмелинская Т.В., Ермолаева Л.В. Источники устойчивости моркови к морковной листоблошке (*Trioza apicalis* Forst.) // Биол. основы садоводства и овощеводства. –Мичуринск, 2010.-С.351-353.