

УДК 632.654/938.1+582.681.71

ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ПАУТИННОГО КЛЕЩА НА ОГУРЦЕ В ЮВЕНИЛЬНЫЙ ПЕРИОД ОНТОГЕНЕЗА РАСТЕНИЯ

В.А. Раздобурдин, О.С. Кириллова

Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург

В лабораторных экспериментах исследовали поведение и развитие паутинного клеща на семядольных листьях огурца Гинга F1 и Вязниковский 37. На вегетирующих проростках показано, что на обоих сортообразцах самки вредителя при свободном выборе предпочитали откладывать яйца на нижней поверхности листовых пластинок. В условиях принудительного содержания клещей на адаксиальной и на абаксиальной сторонах семядолей самки на верхней стороне семядольных листьев откладывали в 1.5–2 раза больше яиц, чем на нижней. Показано, что на адаксиальной стороне семядолей преимагинальное развитие фитофага происходит быстрее, чем на абаксиальной. Предполагается, что разница в скорости развития яиц на верхней и нижней сторонах семядольных листьев может быть связана с качественными и (или) количественными различиями летучих соединений, выделяемых с поверхности семядолей.

Ключевые слова: *Tetranychus urticae*, адаксиальная и абаксиальная поверхности семядольных листьев, плодовитость самок, развитие преимагинальных особей.

Паутинный клещ *Tetranychus urticae* Koch – один из самых многоядных фитофагов, способен питаться растениями более чем 1100 видов из 140 ботанических семейств [Van Leeuwen et al., 2010]. Это широко распространенный вредитель тепличных культур, среди которых огурец является одним из наиболее благоприятных кормовых растений. *T. urticae* – эврибионтный вид, для которого абиотические условия в теплицах, оптимальные для выращивания огурца, также благоприятны. Развитие популяции фитофага на огурце обычно имеет характер вспышки вследствие высокой плодовитости, короткого периода преимагинального развития, способности к партеногенезу, низкой естественной смертности.

Специфические биологические и этологические особенности членистоногих, направленные на максимальное сохранение жизнеспособности потомства, проявляются в их пищевой специализации, выборе времени и места для откладки яиц. Известно, что паутинный клещ предпочитает обитать и питаться на нижней стороне листовых пластинок. Прежде всего, это связано с особенностями физиологии и морфологии вредителя: мягкие кожные покровы клеща и мелкие размеры тела определяют высокий риск нарушения водного баланса в организме. При очень низкой влажности воздуха гибель клещей происходит от высыхания, при чрезмерно высокой – от голодания, которое наступает вследствие неспособности клещей эффективно удалять избыток воды, поступающей с пищей [Митрофанов и др., 1987]. Кроме того, на нижней стороне листьев

клещи лучше защищены от смывания во время осадков, а их яйца, имеющие нежные покровы, гарантированы от высыхания под прямыми солнечными лучами. Следует отметить, что и другие фитофаги с колюще-сосущим ротовым аппаратом (трипсы, тли, тепличная белокрылка) на огурце в теплицах также предпочитают питаться на нижней стороне листовых пластинок. Считается, что обитание паутинного клеща на нижней стороне листьев является особенностью его топической специфичности, как аспекта пищевой специализации, которая направлена на наиболее эффективное использование кормового растения.

Паутинный клещ способен заселять огурец на любой стадии развития растений. При изучении поведения вредителя на огурце в фазе семядольных листьев было отмечено, что фитофаг может обитать и на верхней стороне семядолей. При этом, наблюдалась положительная зависимость количества особей, вышедших на верхнюю поверхность семядольных листьев, от плотности клещей на растении [Раздобурдин, Кириллова, 2017]. Изучение поведения и развития паутинного клеща на растениях в начальный период их вегетации представляется важным для более полного понимания взаимоотношений данного фитофага с автотрофом, что необходимо для разработки методов выявления устойчивых форм огурца в целях селекции новых сортов и совершенствования защиты растений от вредителя. В связи с этим были проведены исследования поведения и развития паутинного клеща на растениях в фазе семядольных листьев.

Материалы и методы

Исследования проводили в лабораторных условиях на 2-х сортообразцах огурца – партенокарпическом гибриде Гинга и пчелоопыляемом сорте Вязниковский 37. Использовали растения в фазе развернутых семядольных листьев. Паутинного клеща предварительно разводили на растениях бобов. В опытах использовали самок фитофага типичной окраски с выраженными пигментными пятнами на теле. Для изучения поведения и развития вредителя на семядольных листьях огурца проведены следующие эксперименты.

1. Предпочтение самками клеща стороны листовой пластинки для питания и откладки яиц изучали на вегетирующих проростках огурца. На верхнюю сторону каждого семядольного листа кисточкой помещали по 9 самок фитофага и через 3-е суток учитывали количество яиц, отложенных на верхней и нижней стороне семядолей. Изучаемые сортообразцы в опыте были

представлены 8-ю растениями. По количеству отложенных яиц определяли более предпочитаемую клещом сторону семядольных листьев.

2. Суточная плодовитость самок вредителя может зависеть от их физиологического состояния, обусловленного возрастом особи в онтогенезе. Молодые самки в течение суток откладывают больше яиц, чем стареющие. Для оценки влияния физиологического состояния самок, связанного с их возрастом, на выбор для откладки яиц той или иной стороны семядолей 5 вегетирующих растений каждого сортообразца заселяли вредителем (по 9 самок на верхнюю сторону каждого семядольного листа). Через 1 сутки клещей раздельно с верхней и нижней стороны семядолей кисточкой переносили на высечки-диски (диаметр 15 мм) из 2-го настоящего листа соответствующего сортообразца, размещенные в чашках Петри на влажной вате. Высечки в чашках

располагались нижней стороной вверх. На каждую из 10-и высечек в чашке Петри помещали по 1 самке и в течение 4-х суток ежедневно учитывали количество отложенных ими яиц. После каждого учета яйца с высечек удаляли. Количество отложенных яиц являлось показателем преобладания на нижней и верхней поверхности семядолей вегетирующих растений молодых или стареющих самок фитофага.

3. Изменение плодовитости самок клеща в условиях принудительного их содержания на верхней и нижней стороне семядольных листьев изучали на срезанных семядолях, помещенных в чашки Петри на влажную вату. При этом один из семядольных листьев, срезанных с растения, в чашке размещали верхней стороной вверх, другой – нижней стороной. На каждый семядольный лист помещали по 4 самки клеща. Сортообразцы в эксперименте были представлены 8-ю растениями. Учет количества яиц, отложенных самками за сутки, начинали на 3-й день после заселения семядолей вредителем и продолжали в течение 6 суток. После каждого учета яйца с семядольных листьев удаляли.

4. Особенности преимагинального развития фитофага на верхней и нижней сторонах семядольного листа изучали на срезанных семядолях, размещенных в чашках Петри соответственно варианту – абаксиальной или адаксиальной стороной вверх. На каждую семядолю подсаживали по 4 самки клеща на 18 часов. После удаления имаго на семядолях подсчитывали количество отложенных фитофагом яиц. На 6-е сутки проводили учет количества вышедших из яиц личинок клеща, а на 10–15-е сутки – молодых имаго дочернего поколения. Процент выхода самцов и самок по датам учета определяли от их суммарного количества на 15-е сутки (ретроспективно). Определяли долю самок в дочернем поколении имаго и выживаемость вредителя (процент

имаго от исходного количества яиц) при его развитии на верхней и нижней стороне семядольных листьев. Каждый генотип огурца был представлен 8-ю растениями.

5. Исследование влияния летучих веществ, выделяемых верхней стороной семядольных листьев, на продолжительность развития яиц паутиного клеща проводили на гибриде Гинга. Срезанные семядольные листья помещали в чашки Петри на влажную вату. В каждой чашке располагали по 7 семядолей только верхней стороной или только нижней стороной вверх. На каждый семядольный лист высаживали по 5 самок клеща. Самок удаляли через 5 часов и подсчитывали количество отложенных яиц. Для создания специфичной в каждом варианте газообразной среды, по две чашки Петри с семядолями накрывали стеклянными цилиндрами (диаметр – 25 см, высота – 25 см). Опыт проводили в 3-х вариантах. В 1-ом варианте в обеих чашках под цилиндром семядоли были расположены верхней стороной вверх (контроль № 1); во 2-ом варианте – нижней стороной вверх (контроль № 2); в 3-ем варианте в одной чашке семядоли располагались верхней стороной вверх, в другой – нижней. На 6-е и 7-е сутки после начала опыта на семядолях учитывали количества вышедших из яиц личинок клеща. Скорость развития яиц оценивали по количеству личинок на 6-е сутки в сравнении с их численностью на 7 сутки (в процентах) – ретроспективно.

Первые 4 эксперимента выполнены при температуре 19–23 °С, последний – при температуре 24–27 °С. Чашки Петри с семядольными листьями были защищены от прямого солнечного света. Статистическую обработку полученных данных проводили по общепринятым методикам с использованием компьютерной программы Statistica 6.0.

Результаты и обсуждение

На настоящих листьях огурца самки паутиного клеща, обитая преимущественно на нижней стороне листовых пластинок, после предварительных поисков мест оптимального питания, как правило, откладывают яйца там, где они питаются. Исследование поведения клещей при их питании на вегетирующих проростках изучаемых сортообразцов показало, что при заселении вредителем огурца в фазе семядольных листьев значительная доля самок (до 50% от их количества на растении) предпочитает питаться на верхней стороне листовых пластинок. При этом на обоих сортообразцах самки фитофага предпочитали откладывать яйца на нижнюю сторону семядолей (табл. 1). По визуальной оценке нанесенных вредителем повреждений места локализации клещей при питании на верхней

стороне семядолей размещались равномерно, а на нижней – вдоль краев по периметру листовых пластинок.

Предположение о том, что на верхнюю сторону семядольных листьев выходят питаться преимущественно молодые самки, для которых характерна наибольшая суточная плодовитость, или, наоборот, стареющие особи, не подтвердилось. Было показано, что на обоих изучаемых сортообразцах у самок, взятых с верхней и с нижней стороны семядолей, количество отложенных за сутки яиц практически одинаково (табл. 2).

По-видимому, небольшие размеры семядольных листьев позволяют клещам питаться на верхней стороне листовых пластинок и без существенных энергетических затрат перемещаться для откладки яиц на нижнюю их

Сортообразец	Доля клещей на верхней поверхности от их кол-ва на семядолях, % (среднее за 3-е суток ± ст. ошибка)	Сторона семядольных листьев	Кол-во яиц, отложенных самками клеща за 3-е суток, экз. (среднее ± ст. ошибка)
Гинга F1	44.9 ± 2.4	Верхняя	1.8 ± 0.6
		Нижняя	214.6 ± 15.8
Вязниковский 37	48.3 ± 2	Верхняя	8.8 ± 2.6
		Нижняя	179.9 ± 34.3

Таблица 2. Плодовитость самок паутиного клеща, выбравших для питания верхнюю или нижнюю сторону семядольных листьев огурца

Сортообразец	Сторона семядоли, с которой взяты клещи для опыта	Кол-во яиц, отложенных 1 самкой на дату учета, экз. (среднее ± ст. ошибка)			
		1	2	3	4
Гинга F1	Верхняя	11.4 ± 0.4	10.3 ± 0.4	7.9 ± 0.5	7 ± 0.6
	Нижняя	11.6 ± 0.4	10.3 ± 0.6	7.4 ± 0.3	6.6 ± 0.5
Вязниковский 37	Верхняя	9.8 ± 0.6	8.2 ± 0.7	7 ± 0.7	5.3 ± 0.4
	Нижняя	10.5 ± 0.5	8.8 ± 0.4	6 ± 0.6	5.3 ± 0.4

сторону, где яйца лучше защищены от неблагоприятных внешних факторов. Так, площадь семядольного листа может составлять 5–10 см², а настоящего листа – до 500 см² и более.

Сравнение данных по количеству яиц, отложенных самками вредителя на верхней и нижней сторонах семядольных листьев на вегетирующих проростках и на семядолях, размещенных в чашках Петри, показало диа-

метрально противоположные результаты. Если в первом случае клещи явно предпочитали откладывать яйца на нижнюю сторону семядолей (табл. 1), то на срезанных семядольных листьях суточная плодовитость самок на верхней стороне листовых пластинок была существенно выше в сравнении с нижней (табл. 3). Сортообразцы по плодовитости фитофага заметнее различались при питании самок на нижней стороне семядолей, в сравнении с верхней.

Таблица 3. Плодовитость самок паутинного клеща при питании на семядольных листьях огурца

Сортообразец	Сторона семядольных листьев	Кол-во яиц, отложенных самками клеща за 1 сутки, экз. (среднее ± ст. ошибка)	Влияние фактора поверхности субстрата, критерий Фишера (F)
Гинга F1	Верхняя	5.7 ± 0.1	103.1*
	Нижняя	3.5 ± 0.2	
Вязниковский 37	Верхняя	5.4 ± 0.2	117.6*
	Нижняя	2.5 ± 0.2	

Примечание: * – $p \leq 0.01$,

Наблюдения за развитием особей фитофага, развивающихся из яиц, отложенных самками паутинного клеща на верхнюю и нижнюю сторону семядольных листьев в условиях принудительного их содержания, выявили некоторые различия между вариантами по ряду популяционных показателей (табл. 4). В частности, на обоих изучаемых сортообразцах огурца при развитии вредителя на верхней стороне семядолей, в сравнении с нижней, личинки из яиц выходили более дружно. Образование молодых имаго из линяющих нимф на верхней стороне семядольных листьев по времени происходил раньше. На гибриде Гинга темпы выхода как самцов, так и самок были выше, чем на Вязниковском 37. При этом доля самок среди молодых имаго

была практически одинаковой во всех вариантах эксперимента. Влияние сортовых особенностей огурца очевидно в выживаемости преимагинальных особей, особенно при их развитии на нижней стороне семядольных листьев. Так, на Вязниковском 37 выживаемость неполовозрелых особей на абаксиальной стороне семядолей оказалась самой низкой.

Необходимо отметить, что в условиях пролонгированного опыта проявлялась регенерационная способность срезанных семядольных листьев: площадь семядолей в чашках Петри увеличивалась, в базальной их части формировались адвентивные корни.

Таблица 4. Динамика выхода имаго паутинного клеща при развитии из яиц на адаксиальной и абаксиальной сторонах семядольных листьев

Сортообразец	Гинга F1		Вязниковский 37	
	верхняя	нижняя	верхняя	нижняя
Исходное количество яиц, экз.	194	146	188	143
Доля яиц, из которых отродились личинки на 6-е сутки, %	97.8 ± 1.7	71.3 ± 5.2	90.8 ± 3.2	60.4 ± 5.3
Выход имаго самцов, %:				
- на 10-е сутки	15.7 ± 4	0	4.1 ± 2.3	0
- на 11-е сутки	59 ± 5.4	12.1 ± 4.3	58.9 ± 5.8	0
- на 12-е сутки	21.7 ± 4.5	43.1 ± 6.5	32.9 ± 5.5	41.9 ± 8.9
- на 13-е сутки	1.2 ± 1.2	32.8 ± 6.2	2.7 ± 1.9	29 ± 8.1
- на 14-е сутки	2.4 ± 1.7	6.9 ± 3.3	0	22.6 ± 7.5
- на 15-е сутки	0	5.2 ± 2.9	1.4 ± 1.4	6.5 ± 1.4
Выход имаго самок, %:				
- на 10-е сутки	0.9 ± 0.9	0	0	0
- на 11-е сутки	34.9 ± 4.6	0	18.4 ± 3.8	0
- на 12-е сутки	47.7 ± 4.8	31 ± 5	66 ± 4.7	25 ± 6.2
- на 13-е сутки	11.9 ± 3.1	49.4 ± 5.4	13.6 ± 3.4	33.3 ± 6.8
- на 14-е сутки	3.7 ± 1.8	16.1 ± 3.9	1.9 ± 1.3	29.2 ± 6.6
- на 15-е сутки	0.9 ± 0.9	3.4 ± 1.9	0	12.5 ± 4.8
Выживаемость преимагинальных особей, %	99 ± 0.7	99.3 ± 0.7	94.7 ± 1.6	65.7 ± 4
Доля самок в дочернем поколении имаго, %	56.8 ± 3.6	60 ± 4.1	58.5 ± 3.7	60.8 ± 5.5

Примечание: показатели развития преимагинальных особей приведены, как средние значения ± ст. ошибка.

Результаты эксперимента показали, что условия обитания вредителя, возможности получения им полноценной пищи на верхней и нижней стороне семядольных листьев огурца различаются. Эти различия реализуются в развитии питающихся личинок и нимф паутинного клеща, что позволяет предполагать более результативную добычу

пищи и (или) более эффективное ее усвоение при обитании на адаксиальной стороне листовых пластинок. Однако установленные особенности выхода личинок из яиц на адаксиальной и абаксиальной поверхности семядольных листьев обоих сортообразцов огурца предполагают влия-

ние на развитие вредителя также иного фактора, способного воздействовать на эмбриогенез.

Выявлено, что на обоих изучаемых сортообразцах огурца личинки быстрее выходят из яиц на верхней стороне семядольных листьев в сравнении с нижней стороной (табл. 5). Так, если на абаксиальной стороне семядолей на

5-е сутки опыта наблюдалось 5.6–7.8% личинок от их конечной численности в эксперименте, то на адаксиальной стороне – 29.5–55.8%. На 6-е сутки существенных различий в доле вышедших личинок на верхней и нижней стороне семядольных листьев не выявлено.

Таблица 5. Динамика выхода личинок из яиц, отложенных самками паутиного клеща на верхней и нижней сторонах семядольных листьев огурца

Сортообразец	Сторона семядольного листа	Кол-во яиц на семядоле, экз. (среднее ± ст. ошибка)	Кол-во личинок на семядоле через 7 суток, экз. (среднее ± ст. ошибка)	Доля вышедших личинок от их кол-ва на 7-е сутки, % (среднее ± ст. ошибка)	
				на 5-е сутки	на 6-е сутки
Гинга F1	Верхняя	5.4 ± 0.6	5.3 ± 0.7	29.5 ± 9	84.3 ± 5.2
	Нижняя	5.4 ± 0.8	5.3 ± 0.8	5.6 ± 5.6	70.7 ± 8.8
Вязниковский 37	Верхняя	6 ± 0.7	5.4 ± 0.6	55.8 ± 10.1	93.2 ± 4.9
	Нижняя	4.8 ± 0.6	4.3 ± 0.7	7.8 ± 5.2	85 ± 6.5

Предположительно, на развитие яиц паутиного клеща могут влиять летучие вещества, выделяемые с поверхности семядольных листовых пластинок. По-видимому, от стороны поверхности семядоли зависит химический состав и (или) количество выделяемых веществ. Эксперимент с условиями, препятствующими рассеиванию летучих соединений, показал, что выделения с верхней поверхности семядолей способны ускорять развитие яиц вредителя на нижней их стороне (табл. 6). Так, под стеклянным цилин-

дром в опытном варианте, где находились чашки Петри с альтернативным размещением семядольных листьев, на 4-е сутки доля образовавшихся из яиц личинок на нижней стороне семядолей оказалась достоверно выше, чем в контроле (71.7 и 56.3% соответственно). В контрольном варианте, где в обеих чашках семядоли располагались адаксиальной стороной вверх, более ранний выход личинок (50.7%), вероятно, обусловлен повышенной концентрацией летучих веществ в стеклянном цилиндре.

Таблица 6. Влияние летучих веществ, выделяемых адаксиальной поверхностью семядольных листьев огурца Гинга F1, на развитие яиц паутиного клеща

Вариант	Расположение семядолей в чашках Петри	Кол-во яиц в варианте, экз	Доля яиц, из которых вышли личинки через 5 суток, % (среднее ± ст. ошибка)	Выход личинок на 4-е сутки, % (среднее ± ст. ошибка)	
				в 9-00 час	в 16-00 час
Контроль 1	Верхней стороной вверх	141	96.5 ± 1.5	50.7 ± 4.3	88.2 ± 2.8
Контроль 2	Нижней стороной вверх	136	94.1 ± 2	1.6 ± 1.1	56.3 ± 4.4
Опыт	Верхней стороной вверх	65	90.8 ± 3.6	0	91.5 ± 3.6
	Нижней стороной вверх	53	86.8 ± 4.6	0	71.7 ± 6.6

Ранее было показано, что на поведение и развитие паутиного клеща на настоящих листьях огурца могут влиять морфо-анатомические особенности листовых пластинок [Раздобурдин, Сергеев, 2016]. Однако, в отношении семядольных листьев данная проблематика изучена недостаточно. Возможно, в структуре семядольных листовых пластинок изучаемых сортообразцов существуют различия, которые являются одной из причин выявленных особенностей развития вредителя, в частности, невысокой в опыте выживаемости клеща на нижней стороне семядолей сорта Вязниковский 37. Известно также, что растения способны отвечать на воздействие фитофагов различными реакциями. В частности, установлено, что откладка яиц членистоногими способна активировать синтез растением

летучих соединений, которые могут иметь существенное значение во взаимодействиях консументов различного порядка [Hilker, Fatouros, 2016]. В литературе имеются также данные, показывающие, что адаксиальная и абаксиальная поверхности листа могут по-разному реагировать на воздействия со стороны фитофагов. На растениях бобов продемонстрировано, что летучие соединения, выделяемые верхней и нижней сторонами листовой пластинки при взаимодействии с клопом-щитником *Nezara viridula*, различны. Ольфакторными исследованиями показано, что паразитоид данного фитофага *Trissolcus basalis* в условиях выбора между верхней и нижней сторонами листа, отдает предпочтение нижней [Fрати et al., 2017].

Заключение

Исследования взаимоотношений паутиного клеща и огурца в начальный период онтогенеза растений выявили некоторые особенности поведения и развития вредителя, которые связаны со спецификой его пищевой специализации. На вегетирующих проростках в фазе семядольных листьев вне зависимости от сортовых особенностей огурца самки фитофага, питаясь как на нижней, так и на верхней стороне листовых пластинок, предпочитали откладывать яйца на абаксиальной стороне семядолей. В условиях принудительного содержания клещей на верхней и

нижней сторонах семядольных листьев на адаксиальной стороне семядолей, в сравнении с абаксиальной, самки откладывали яиц в 1.5–2 раза больше. На верхней стороне семядолей наблюдалось ускоренное развитие преимагинальных особей, но соотношение полов среди молодых имаго было таким же, как и на нижней. Предполагается, что процесс добычи пищи и (или) ее усвоение вредителем на верхней стороне семядольных листьев, в сравнении с нижней, более эффективен. Влияние сортовых свойств огурца наиболее ярко проявлялось в выживаемости не-

половозрелых особей, в целом более низкой на Вязниковском 37. При этом сортообразцы наиболее существенно различались при развитии вредителя на нижней стороне семядольных листьев. На гибриде Гинга как самцы, так и самки выходили из линяющих нимф более дружно, чем на Вязниковском 37.

На обоих сортообразцах на верхней стороне семядолей, в сравнении с нижней, имело место ускоренное эмбриональное развитие вредителя – личинки по времени

раньше выходили из яиц. Возможно, это обусловлено воздействием летучих веществ, выделяющихся с поверхности семядольных листьев. При этом химический состав и (или) количество данных веществ на адаксиальной и абаксиальной стороне листовых пластинок, по-видимому, различен. Летучие соединения с верхней стороны семядолей показали способность ускорять развитие яиц клеща на нижней их стороне.

Публикация подготовлена по результатам исследований в рамках проекта № 0665-2018-0009 Государственного задания ФГБНУ ВИЗР на 2018 год по Программе фундаментальных научных исследований государственных академий.

Библиографический список (References)

- Митрофанов В.И. Определитель тетраниховых клещей фауны СССР и сопредельных стран (*Tetranychidae, Bryobiidae*) / Митрофанов В.И., Стрункова З.И., Лившиц И.З. // Душанбе. Издательство «Дониш». 1987. 224 с.
- Раздобурдин В.А. Значение генотипа огурца в поведении и развитии паутинного клеща / Раздобурдин В.А., Кириллова О.С. // Информационный бюллетень ВПРС МОББ. 2017. N 52. С. 239–244.
- Раздобурдин В.А. Особенности пищевой специализации паутинного клеща *Tetranychus urticae* Koch: морфо-анатомическое строение листьев различных по устойчивости к фитофагу сортообразцов огурца / Раздобурдин В.А., Сергеев Г.Е. // Вестник защиты растений, 1(87). 2016. С. 22–28.
- Fрати F. Foraging behaviour of an egg parasitoid exploiting plant volatiles induced by pentatomids: the role of adaxial and abaxial leaf surfaces / Frati F., Cusumano A., Conti E., Colazza S., Peri E., Guarino S., Martorana L., Romani R., Salerno G. // Peer J. 2017. Vol. 5.
- Hilker M. Resisting the onset of herbivore attack: plants perceive and respond to insect eggs / Hilker M., Fatouros N.E // Current Opinion in Plant Biology. 2016. Vol. 32. P. 9–16.
- Van Leeuwen T. Acaricide resistance mechanisms in the two-spotted spider mites *Tetranychus urticae* and other important Acaty: A review / Van Leeuwen T., Vontas J., Tsagkarakou A., Dermauw W., Tirry L. // Insect Biochem. Mol. Biol. 2010. Vol. 40. P. 563–572.

Translation of Russian References

- Mitrofanov V.I. Keys to spider mites of the USSR fauna and adjacent countries (*Tetranychidae, Bryobiidae*) / Mitrofanov V.I., Strunkova Z.I., Livshits I.Z. // Dushanbe: Donish. 1987. 224 p. (In Russian).
- Razdoburdin V.A. Importance of genotype of cucumber in behavior and development of spider mite / Razdoburdin V.A., Kirillova O.S. // Plant Protection News, 2018, 3(97), p. 62–66
- Informatsionnyy byulleten VPRS MOBB. 2017. N 52. P. 239–244. (In Russian).
- Razdoburdin V.A. Peculiarities of food specialization of *Tetranychus urticae* Koch: morpho-anatomic structure of leaves of cucumber grade samples differing by resistance to phytophage / Razdoburdin V.A., Sergeev G.E. // Vestnik zashchity rastenij. 2016. N 1(87). P. 22–28. (In Russian).

Plant Protection News, 2018, 3(97), p. 62–66

PECULIARITIES OF BEHAVIOUR AND DEVELOPMENT OF SPIDER MITES ON CUCUMBER IN JUVENILE PERIOD OF PLANT ONTOGENESIS

V. A. Razdoburdin, O.S. Kirillova

All-Russian Institute of Plant Protection, St. Petersburg, Russia

The behaviour and development of spider mite on cotyledon leaves of cucumber grades Ginga F1 and Vyaznikovsky 37 were studied in laboratory experiments. It is shown on vegetative seedlings that females on both variety samples preferred to lay eggs on the abaxial surface of the leaf blades. However, in conditions of forced mites on cotyledons, females feeding on the upper side of cotyledon leaves laid 1.5–2 times more eggs on the upper side than on the down one. It is shown that on the adaxial side of cotyledons, the preimaginal development of the herbivore occurs faster than on the abaxial one. It is assumed that the difference in the rate of development of eggs on the upper and down sides of cotyledon leaves may be due to qualitative and (or) quantitative differences in volatile compounds emitted from the surface of the cotyledons.

Keywords: *Tetranychus urticae*, adaxial and abaxial surfaces of cotyledon leaf, fertility of female, development of preimaginal individual.

Сведения об авторах

Всероссийский НИИ защиты растений, шоссе Подбельского, 3, 196608 Санкт-Петербург, Пушкин, Российская Федерация
 Раздобурдин Виктор Алексеевич. Ведущий научный сотрудник, кандидат биологических наук, e-mail: vrazdoburdin@mail.ru
 *Кириллова Ольга Сергеевна. Младший научный сотрудник, кандидат биологических наук, e-mail: ol-yurchenko@yandex.ru

Information about the authors

All-Russian Institute of Plant Protection, Podbelskogo Shosse, 3, 196608, St. Petersburg, Pushkin, Russian Federation
 Razdoburdin Victor Alekseevich. Leading Researcher, PhD in Biology, e-mail: vrazdoburdin@mail.ru
 *Kirillova Olga Sergeevna. Junior Researcher, PhD in Biology, e-mail: ol-yurchenko@yandex.ru

* Ответственный за переписку

* Corresponding author