

ВЛИЯНИЕ ПОВЕРХНОСТИ СУБСТРАТА НА РАЗВИТИЕ, ХИЩНИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ И ПЛОДОВИТОСТЬ ФИТОСЕЙИДНОГО КЛЕЩА *AMBLYSEIUS FINLANDICUS*

Среди факторов, влияющих на жизнедеятельность хищных клещей, существенную роль играет характер листовой поверхности растений. Так, для некоторых видов была определена тенденция к предпочтению растений с малоопушенными листьями (Rasmy, 1979; Rasmy, El-Banhawy, 1974). В то же время существующие данные противоположного характера (Blommers et al., 1977; Sciarappa et al., 1977) свидетельствуют о неоднозначности реакций фитосейид на свойства поверхности субстрата. Недостаточная изученность роли этого фактора затрудняет оценку не только предпочтительности клещами тех или иных растений, но и таких важных характеристик акарифагов, как интенсивность их функциональной и численной реакций на плотность жертв (Sandness, McMurtry, 1970).

Наши эксперименты были проведены с целью оценки поверхности субстрата как фактора, ограничивающего реализацию хищнического и репродуктивного потенциала клеща *Amblyseius finlandicus*. Этот широко распространенный вид часто доминирует в акарокомплексах на многих растениях и является эффективным акарифагом некоторых видов растительноядных клещей (Chant, 1958; 1959; Baillod, Venturi, 1980).

Материал и методы. Яйца и имаго *A. finlandicus* для опытов получены от особей природной популяции, собранных на виноградниках Краснодарского края, не обрабатываемых ядохимикатами. Жертвами для хищника служили клещи *Schizotetranychus pruni*, собранные на тех же участках. В опыте по изучению влияния субстрата на биномию *A. finlandicus* свежееотложенные яйца хищника по одному размещали на экспериментальных дисках площадью 8,5 см² с предварительно отсаженным избыточным числом жертв разных стадий развития. В первом варианте опыта диски были вырезаны из малоопушенных листьев винограда сорта Ркацители. На этом сорте *A. finlandicus* в полевых опытах проявлял максимальную эффективность (Хорхордин, Лосев, 1986). Во втором варианте опыта диски вырезали из гладкой полиэтиленовой пленки. Выбор этого материала был обусловлен тем, что его гладкая поверхность, не нарушая нормального поведения паутиных клещей, препятствует их контагиозному распределению, что, по некоторым данным (Sandness, McMurtry, 1970), является необходимым условием для адекватной оценки поисковой активности хищника. Диски укрепляли в плавающем положении в чашках Петри с водой, исключая тем самым миграцию клещей.

Опыт по оценке влияния субстрата на хищническую и репродуктивную активность *A. finlandicus* проводили с использованием аналогичных дисков. В течение всего срока экспозиции на них постоянно поддерживали три уровня плотности жертв — взрослых самок *S. pruni* (1; 5 и 10 экз/диск). На каждый диск отсаживали по одной самке хищника сразу после их линьки на имаго и копуляции. Периодически на диски подсаживали самцов *A. finlandicus* для обеспечения неоднократного спаривания.

Оба опыта в каждом варианте были поставлены в 20 повторностях. Диски из виноградных листьев обновляли каждые 2 дня. На дисках из полиэтилена ежедневно меняли паутиных клещей для уменьшения вероятности нападений хищников на ослабевших жертв. Результаты в первом опыте учитывали каждые 6 ч, во втором — 1 раз в сутки. Опыты проводили при 27—28 °С с относительной влажностью воздуха 70—80 % и 18-часовом фотопериоде.

Результаты и обсуждение. Установлено, что в течение всего срока развития *A. finlandicus* характер субстрата практически не влиял на скорость развития преимагинальных стадий хищника (табл. 1). Отсутствие стимулирующего влияния гладкой поверхности субстрата на развитие *A. finlandicus* свидетельствует об относительной стабильности этого показателя в различных условиях. Полученные значения характерны и для многих других представителей сем. Phytoseiidae. В качестве при-

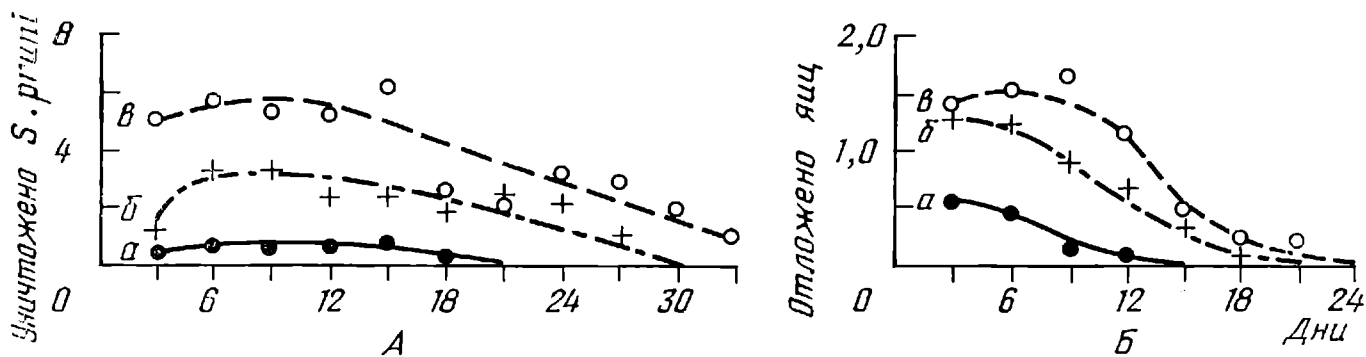


Рис. 1. Динамика хищнической активности (А) и откладки яиц (Б) самок *A. finlandicus* на дисках из виноградных листьев при разных плотностях:

а — 1 экз/диск; б — 5 экз/диск; в — 10 экз/диск.

меров можно привести данные по развитию *Tiphlodromus tiliae*, встречающегося в тех же биотопах, что и *A. finlandicus* (Collyer, 1956), *Amblyseius umbraticus* (Knisley, Swift, 1971) и некоторым другим видам.

При общем сходстве морфометрических характеристик и образа жизни всех стадий развития изучаемого вида с другими фитосейидами нами была обнаружена способность личинок *A. finlandicus* питаться особями всех стадий развития жертвы. Эту особенность, не свойственную большинству исследованных фитосейид, следует расценивать как важный фактор увеличения потенциальных возможностей хищника в подавлении популяций *S. pruni*.

Второй опыт показал, что увеличение плотности жертв сопровождается ростом хищнической и репродуктивной активности клещей *A. finlandicus*, причем степень проявления этого эффекта зависит от особенностей субстрата. Так, на дисках из виноградных листьев средние темпы уничтожения жертв при трех возрастающих уровнях их плотности соответственно составляют 0,6; 2,4 и 4,5 жертв в сутки и близки к уровню функциональной реакции *A. finlandicus*, отмеченному нами ранее на аналогичных дисках (Хорхордин, Лосев, 1985).

Такая активность сохраняется практически постоянной в течение длительного периода жизни самок *A. finlandicus* и при максимальной плотности жертв (рис. 1) характеризует высокий хищнический потенциал вида.

Еще более высокие темпы уничтожения жертв отмечены на дисках из полиэтилена (рис. 2, А). При тех же уровнях плотности *S. pruni* они составляют 1; 4,8 и 9 жертв в сутки, т. е. вдвое превышают значения, полученные в предыдущем варианте опыта. По мнению некоторых авторов (Sandness, McMurtry, 1970), благоприятное влияние гладкой и однородной поверхности субстрата на поисковую активность фитосейид проявляется не только в снижении энергетических затрат хищников при передвижении, но и в том, что благодаря более равномерному распределению жертв и выделяемой ими паутины, существенно облегчается поиск.

Таблица 1. Развитие *A. finlandicus* на субстратах различных типов

Стадия развития	Длительность развития, часы	
	Виноградные листья	Полиэтилен
Эмбриональное	42±3,8	40±3,0
Личинка	32±3,2	36,8±5,0
Протонимфа	41±4,1	33,2±4,0
Дейтонимфа	46±4,1	40,1±3,0
Общее	160±3,6	149±6,0

Таблица 2. Влияние характера субстрата и плотности на хищническую активность *A. finlandicus*

Фактор	Сила влияния, %	Критерий Фишера
А (субстрат)	8	19,6
Б (плотность)	17,6	20,6
АБ	58,4	58,6

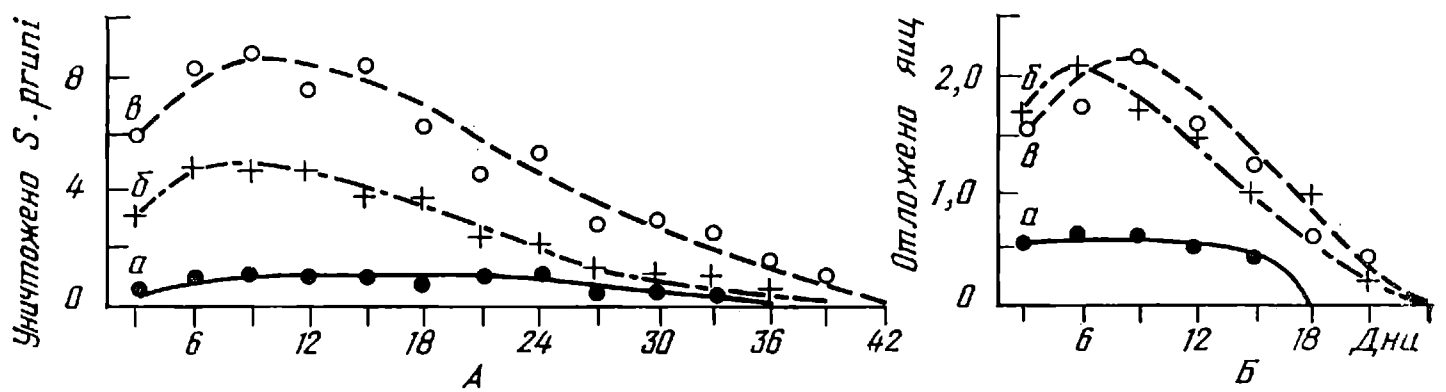


Рис. 2. Динамика хищнической активности (А) и откладки яиц (Б) самок *A. finlandicus* на дисках из полиэтилена при разных плотностях:
а — 1 экз/диск; б — 5 экз/диск; в — 10 экз/диск.

В связи с этим суммарное влияние перечисленных факторов может проявляться неодинаково в зависимости от плотностей жертвы в опыте. Для оценки роли плотности *S. pruni* и вида субстрата был проведен двухфакторный дисперсионный анализ (табл. 2).

Как видно, каждый из исследуемых факторов, взятый в отдельности, незначительно влияет на итоговый результат, но сочетание обоих факторов оказывает максимальное воздействие. Так, в варианте с дисками из полиэтилена общее число уничтоженных паутиных клещей достигало 184,4 экз., а на виноградных листьях — 107,7.

По данным литературы подобное усиление активности фитосейид отмечалось как в опытах с использованием практически неопушенных листьев растений (Rasmy, 1974), так и искусственных субстратов (Sandness, McMurtry, 1970). При этом у некоторых видов клещей отмечалось увеличение скорости откладки яиц, которое прекращалось уже при довольно низких плотностях жертв, в то время как хищническая активность продолжала увеличиваться (Sandness, McMurtry, 1970; Laing, Osborn, 1974; Santos, 1975). Детальный анализ факторов, определяющих подобную связь функциональной и численной реакции фитосейид, дан только в работе Санднесса и Макмертри (1970). В качестве основной причины сверхпропорционального увеличения темпов хищничества авторы выдвигают снижение степени утилизации жертв. Проявление этой тенденции определяется, с одной стороны, видоспецифическим уровнем потенциальной плодовитости, величина которого не зависит от поедания избыточного числа жертв, и с другой — поведенческими реакциями хищника на их обилие. Сходное поведение было установлено и для самок *A. finlandicus*, которые при высоких плотностях *S. pruni* уничтожали гораздо больше жертв, чем это необходимо для насыщения, оставляя основную их часть невысосанной (Хорхордин, Лосев, 1985). Связанный с этим интенсивный рост функциональной реакции предопределил значительный регуляторный эффект *A. finlandicus* на численность паутинового клеща. В настоящих опытах, где также была отмечена неполная утилизация части жертв, этот фактор усложнил прямую оценку влияния количества уничтоженных паутиных клещей на численную реакцию самок *A. finlandicus*. Тем не менее, общая тенденция в изменении репродуктивной активности хищника в вариантах с разными субстратами прослеживается довольно отчетливо. Так, на дисках из виноградных листьев увеличение плотности жертв повлекло за собой более чем 3-кратное возрастание темпов откладки яиц при одновременном увеличении продолжительности яйцекладки с 15 до 24 дней (рис. 1, Б). В результате суммарное число яиц, отложенных самками при трех возрастающих уровнях плотности жертв, составляло 4,1; 13,2 и 20,1. На полиэтиленовых дисках общая плодовитость *A. finlandicus* превосходила указанные уровни в 2,2; 2,1 и 1,4 раза при соответствующих плотностях *S. pruni* (рис. 2, Б). Существенно, что рост яйцепродукции хищника в

варианте с полиэтиленом практически прекращался уже при плотности 5 жертв/диск, достигая 28,05 яиц, и, очевидно, был близок к своему максимуму (при плотности жертв 10 экз/диск плодовитость составляла 28,2 яйца). В варианте же с листьями винограда, где наблюдалось постоянное увеличение числа отложенных яиц, и при возрастании плотности *S. pruni* максимальная плодовитость была далека от этого уровня (различия значимы при $p < 0,05$). Наряду с этим следует подчеркнуть, что характер субстрата практически не влиял на общую продолжительность периода репродуктивной активности самок хищника, и при всех испытанных плотностях жертв рост реализованной плодовитости на полиэтиленовых дисках происходил за счет увеличения темпов яйцекладки.

Таким образом, полученные результаты дают основание предполагать более быстрое наращивание численности акарифага на растениях с малоопушенными листьями при низкой плотности паутинных клещей. В сочетании с повышенной скоростью расселения *A. finlandicus* на таких растениях (Хорхордин, Лосев, 1986) подобная тенденция ведет не только к возрастанию эффективности клеща, но и благодаря более полной реализации репродуктивного потенциала должна способствовать долговременному поддержанию численности хищника при относительном дефиците жертв.

- Хорхордин Е. Г., Лосев А. М. Функциональная реакция хищника—гамазового клеща *Amblyseius finlandicus* на плотность паутинного клеща *Schizotetranychus pruni* // Зоол. журн.— 1985.— 64, № 9.— С. 1368—1376.
- Биологический метод борьбы с паутинными клещами на винограде // Виноделие и виноградарство СССР.— 1986.— № 3.— С. 22—23.
- Bailloд M., Venturi I. Lutte biologique contre L'acarіen rouge en viticulture // Rev. suisse vitic. Arboric. Hortic.— 1980.— 12, N 5.— P. 231—238.
- Blommers L., Lobbes P., Vink P., Wegdam F. Studies on the response of *Amblyseius bibens* (Acarina: Phytoseiidae) to conditions of prey scarcity // Entomophaga.— 1977.— 22, N 3.— P. 247—258.
- Chant D. A. On the ecology of typhlodromid mites in Southeastern England // Proc. 10th intern. Congr. Entomol. Montreal.— 1958.— 4.— P. 649—658.
- Chant D. A. Phytoseiid Mites (Acarina: Phytoseiidae) Part. 1. Bionomics of Seven Species in Southeastern England // Canad. Entomol.— 1959.— Suppl. 12.— 44 p.
- Collyer E. Notes on the biology of some predaceous mites on fruit trees in South-eastern England // Bull. entomol. Res.— 1956.— 47, N 2.— P. 205—214.
- Knisley C. B., Swift F. C. Biological studies of *Amblyseius umbraticus* (Acarina: Phytoseiidae) // Ann. Entomol. Soc. Amer.— 1971.— 64, N 4.— P. 813—822.
- Laing J. E., Osborn J. A. L. The effect of prey density on the functional and numerical responses of three species of predatory mites // Entomophaga.— 1974.— 19, N 3.— P. 267—277.
- Rasmy A. H. Development and biology of the predatory mite *Amblyseius gossipi* (Acarina: Phytoseiidae) as affected by plant surfaces // Proc. 4th intern. Congr. Acarology, Saalfelden, 1974.— Budapest, 1979.— P. 643—645.
- Rasmy A. H., El-Banhawy E. M. Behaviour and bionomics of the predatory mite *Phytoseius plumifer* (Acarina: Phytoseiidae) as affected by physical surface features of host plants // Entomophaga.— 1974.— 19, N 3.— P. 255—257.
- Sandness J. N., McMurtry J. A. Functional response of three species of Phytoseiidae (Acarina) to prey density // Canad. Entomol.— 1970.— 102, N 6.— P. 692—704.
- Santos M. A. Functional and numerical responses of the predatory mite, *Amblyseius fallacis*, to prey density // Environ. Entomol.— 1975.— 4, N 6.— P. 989—992.
- Sciarappa W. J., Swift F., Knisley C. B. Distribution, abundance, and interspecific associations of *Typhlodromus sessor* (Acarina: Phytoseiidae) // Ann. Entomol. Soc. Amer.— 1977.— 70, N 6.— P. 955—959.