

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Известия ТСХА, выпуск 3, 2003 год

УДК 632.937.12

ИЗБИРАТЕЛЬНОСТЬ И ПРОЖОРЛИВОСТЬ САМОК ХИЩНЫХ КЛЕЩЕЙ-ФИТОСЕИД *PHYTOSEIULUS PERSIMILIS* И *NEOSEIULUS CUCUMERIS* ПРИ ПИТАНИИ ОСОБИЯМИ РАЗЛИЧНЫХ ВОЗРАСТНЫХ СТАДИЙ АТЛАНТИЧЕСКОГО ПАУТИННОГО КЛЕЩА

С.Я. ПОПОВ, А.В. КОНДРЯКОВ

(Кафедры химических средств защиты растений
и энтомологии)

Показаны избирательность и прожорливость самок двух видов хищных клещей-фитосейид — узкого специалиста *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot и многоядного генералиста *Neoseiulus cucumeris* (Oudemans) — при их питании особями различных возрастных стадий атлантического паутинного клеща (*Tetranychus atlanticus* McGregor) в оптимальных постоянных условиях: температуре $26 \pm 1^\circ\text{C}$, относительной влажности воздуха 70-80%, фотопериоде 16:8 ч. Каждой самке хищных клещей ежедневно предлагали для питания по 8—10 самок, 50 нимф и самцов, 90-100 яиц паутинного клеща, находящихся совместно на листовой высечке размером 20 x 30 мм. Наблюдения проводили в течение 5 последовательных дней, повторность каждого варианта — 15-кратная.

Избирательность и прожорливость двух видов хищников существенно не различались. В наибольшей степени ими избирались нимфы (57-58%), затем яйца (30—32%) и в малой степени — самцы (7%) и самки (3-5%). В то же время фитосейулюс показал несколько большую прожорливость по сравнению с неосейулюсом кукумерис: он потреблял в среднем за сутки 0,44 самок, 0,68 самцов, 5,6 нимф и 3,09 яиц, тогда как неосейулюс кукумерис — 0,26 самок, 0,7 самцов, 5,36 нимф и 2,89 яиц паутинного клеща. Возможно, что небольшой выбор взрослых особей жертвы связан с их более высокой подвижностью. Не исключено, что самки жертвы избирались в меньшей степени из-за выраженной у этих хищников заботы о потом-

стве, проявлявшейся в том, что они оставляли самок жертвы для поддержания пищевой базы. Приведенные биологические показатели хищных клещей могут быть учтены при описании их экологических ниш и разработке дифференцированного или комплексного использования нескольких видов хищников в борьбе с паутиными клещами.

Хищные клещи-фитосейиды являются наиболее предпочтительными средствами в борьбе с паутиными клещами на тепличных культурах. При грамотном их использовании они могут достигать такой же эффективности, как химические средства защиты растений, но при этом позволяют получать нормативно чистую продукцию.

При отборе хищника большое значение придают его пищевой специализации и прожорливости. В целом пищевые связи хищных клещей-фитосейид изучены сравнительно неплохо. Значимые виды проранжированы по широте пищевой специализации в диапазоне «специалисты — генералисты» [7, 5, 9] и др.

Большинство фитосейид плотоядны, но многие наряду с животной пищей потребляют растительную, например, пыльцу цветков, либо сапротрофные грибы. Фитосейюлюса (*Phytoseiulus peggisimilis* Athias-Henriot) относят к облигатным хищникам-специалистам (с узкой пищевой специализацией), неосейюлюса кукумерис (*Neosei-*

seiidus cucumeris (Oudemans)) — к многоядным хищникам-генералистам, способным питаться различными клещами, насекомыми, а также пыльцой растений [7].

Клещи-акарифаги нередко демонстрируют пищевую избирательность, даже если им предлагают в качестве жертвы близкие виды фитофагов. Например, самка фитосейюлюса (*P. persimilis*) при питании яйцами тетранихид в одних и тех же условиях уничтожает в среднем в сутки на 1,5 яйца обыкновенного паутинового клеща (*Tetranychus urticae* Koch) больше по сравнению с красным паутиным клещом (*Tetranychus cinnabarinus* Boisduval); хищный клещ *Galen-dromus* (= *Metaseiulus*) *occidentalis* (Nesbitt), напротив, на 2,2 яйца в сутки больше потребляет яйца *T. cinnabarinus*, чем *T. telarius* (= *T. urticae*) [6].

Пищевая избирательность некоторых видов хищных клещей связана также и с предпочтительностью выбора различных возрастных стадий жертвы. Например, хищный клещ *Amblyseius ander-*

soni Chant, обитающий в колониях красного плодового клеща (*Panonychus ulmi* Koch), отдает предпочтение в питании преимагинальным стадиям жертвы. Хищный клещ *P. persimilis*, обитавший в разновозрастной популяции обыкновенного паутинного клеща, предпочитал съедать крупных особей (самок, дейтонимф и самцов) [2, 3]. Об этом же свидетельствовал Chant [4]. В то же время акарифаг *Neoseiulus longispinosus* (Evans) при питании различными видами паутинных клещей не показывал стабильного выбора определённых фаз развития фитофагов [1].

Использование двух или более видов хищников, обладающих различающейся пищевой специализацией и, следовательно, не сильно конкурирующих друг с другом, открывает новые перспективы в повышении эффективности защитного мероприятия. С теоретической точки зрения, наводняющий выпуск акарифага, приуроченный к питанию предпочитаемой стадией паутинного клеща, также позволит воздействовать на данную стадию с большей эффективностью.

Учитывая вышесказанное, мы исследовали пищевую избирательность и прожорливость двух видов хищных

клещей, представляющих практический интерес в борьбе с паутинными клещами. Нами ставились следующие основные задачи:

1) оценить для каждого вида хищного клеща суточную пищевую потребность (прожорливость) при потреблении разновозрастных особей атлантического паутинного клеща;

2) выявить пищевую избирательность видов хищных клещей при питании особями различных возрастных стадий атлантического паутинного клеща.

В данной статье представлена экспресс-оценка пищевой избирательности и прожорливости избранных видов хищных клещей, а именно оценка их питания за 5 последовательных дней.

Материал и методы исследований

Исследовали прожорливость и пищевую избирательность самок двух видов хищных клещей, заметно различающихся по пищевой специализации: фитосейулюса (*Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot) и неосейулюса кукумерис (*Neoseiulus cucumeris* (Oudemans)) при их питании различными возрастными стадиями атлантического паутинного клеща (*Tetranychus atlanticus* McGregor).

Маточную колонию фито-сейулюса и неосейулюса кукумерис получили из биолaborатории ЗАО «Нива» Московской обл. Первый вид в течение нескольких лет культивировался там на паутинных клещах, второй вид — на тироглифоидном клеще *Thyrophagus putrescentiae* Schrnk. Маточную колонию атлантического паутинного клеща первоначально основывали из особей, взятых из земляничной плантации в Московской обл.; её культивировали в лаборатории при оптимальных условиях в течение 3 лет.

Паутинных и хищных клещей в опыте содержали на вырезках листьев земляники размером 20x30 мм. Земляничные вырезки в отличие от других растений (например, фасоли и огурца) при содержании их на ватных «колобках», постоянно подпитывающихся водой, могли сохраняться без заметной этиоляции в течение 10 дней и более.

Суть опыта состояла в том, чтобы создать для каждой тестируемой самки хищного клеща свободную неограниченную возможность выбора жертвы из четырёх возрастных групп, отличающихся по массе тела (яиц, нимф, самцов и самок). Это достигалось на основе расчётных данных, полученных в предварительном опыте.

Подготовка к опыту по определению прожорливости и избирательности возрастных стадий жертвы хищными клещами проводилась следующим образом. Для накопления большого количества паутинного клеща из маточной колонии в несколько приёмов отбирали по 90 яйцекладущих самок. От них получали одновозрастное потомство: яйца, нимфы и имаго. Для этого самкам позволяли в течение одних суток откладывать порции яиц, которые либо немедленно использовали в качестве пищи, либо культивировали в термостате до нужной стадии развития. В некоторых случаях особей определённой постэмбриональной стадии добавляли на листовые вырезки тонкой кистью.

Для создания достаточно количества корма в опыте в каждый из учётных дней использовали примерно 150 самок, 150 самцов, более 600 нимф и 1300-1400 яиц. Каждой самке хищного клеща, находящейся на листовой вырезке размером 20x30 мм, каждые сутки предлагали минимально по 8-10 самок, 50 нимф и самцов и 90—100 яиц. Для каждого вида хищного клеща опыт проводили в 15 повторностях. Клещей в опыте содержали в термостате при оптимальных условиях: температуре $26 \pm 1^\circ\text{C}$,

относительной влажности воздуха 70-80%, фотопериоде (L:D) 16:8 ч. Опыт проводили в течение 5 последовательных дней. Наблюдения за клещами и их останками проводили под стереомикроскопом при 16-, а при необходимости и при 32-кратном увеличении.

Результаты

В таблице представлены данные суточной прожорливости самки фитосейулюса и выборе ею возрастных стадий жертвы в течение 5 последовательных дней питания, а также те же параметры хищного клеща неосейулюса кукумерис.

Суточная потребность в корме (прожорливость) самки фитосейулюса включала следующую сумму особей паутинового клеща: $0,44 \pm 0,07$ самок, $0,68 \pm 0,07$ самцов, $5,6 \pm 0,18$ нимф и $3,09 \pm 0,19$ яиц (здесь и далее приводится $x \pm SE$). Этот же показатель неосейулюса кукумерис составил $0,26 \pm 0,06$ самок, $0,70 \pm 0,08$ самцов, $5,36 \pm 0,5$ нимф и $2,89 \pm 0,16$ яиц паутинового клеща. Если воспользоваться данными Р. Митчела [8], где приведена живая масса особей различных возрастных стадий близкого вида — обыкновенного паутинового клеща (*T. urticae*), то биомасса съеденных особей жертвы фитосейулюсом

составит 46 μ g, а неосейулюсом кукумерис — 40,8 μ g.

Выбор фитосейулюса при питании разновозрастными особями жертвы составил (%): $5 \pm 1,0$ самок, $7 \pm 0,7$ самцов, $58 \pm 1,9$ нимф и $30 \pm 1,6$ яиц в среднем, неосейулюса кукумерис соответственно: $3 \pm 0,5$ самок, $7 \pm 0,8$ самцов, $58 \pm 1,9$ нимф и 32 ± 1 яиц в среднем. Отметим у этих двух хищников почти полное совпадение в пищевой избирательности, касающейся возраста жертвы. Парный *T-test* анализ показал, что выбор хищниками в качестве жертвы самок паутинового клеща не имеет существенных различий ($t_{\text{фактич.}} < t_{\text{теоретич.}}$).

Подобный анализ прожорливости также выявил несущественные различия в отношении питания возрастными стадиями развития ($t_{\text{фактич.}} < t_{\text{теоретич.}}$). В течение 5 дней наблюдений у фитосейулюса и неосейулюса кукумерис при их питании зафиксирован некоторый рост избирательности особей постэмбриональных стадий (самок, самцов и нимф) по сравнению с яйцами (рис. 1 и 2). Вместе с тем пищевая избирательность фитосейулюса оставалась более стабильной, чем неосейулюса кукумерис.

Наиболее избираемой стадией паутинового клеща у обоих видов хищных клещей

Прожорливость и избирательность самок хищного клеща фитосейулюса (*Phytoseiulus persimilis*) (числитель) и неосейулюса кукумерис (*Neoseiulus cucumeris*) (знаменатель) при их питании различными возрастными стадиями атлантического паутинного клеща

Число предлагаемых хищнику паутинных клещей				Прожорливость (число съеденных паутинных клещей за сутки)				Избранные хищником возрастные стадии паутинных клещей, %			
самки	самцы	нимфы	яйца	самки	самцы	нимфы	яйца	самки	самцы	нимфы	яйца
8,0±0	8,0±0	35±0	64,33±1,93	0,4±0,16	0,6±0,19	5,4±0,47	3,2±0,47	4±1	6±2	58±5	32±4
8,0±0	8,0±0	41,8±0,63	69,33±2,09	0±0	0,53±0,19	4,93±0,38	2,86±0,44	0±0	6±1	61±4	33±4
<i>На вторые сутки</i>											
8,0±0	8,0±0	35±0	58,8±2,0	0,4±0,13	0,53±0,16	5,0±0,31	2,73±0,38	8±5	7±2	56±3	29±4
8,0±0	8,0±0	30,0±0	57,73±2,62	0,26±0,11	0,60±0,21	5,2±0,34	3,2±0,42	2±1	6±2	57±4	35±4
<i>На третьи сутки</i>											
8,0±0	8,0±0	35±0	63,9±1,76	0,46±0,19	0,73±0,18	5,53±0,49	3,46±0,38	4±2	7±2	55±5	34±3
8,0±0	8,0±0	30,0±0	57,33±2,47	0,13±0,09	0,80±0,19	5,6±0,34	3,8±0,30	1±0,7	7±1	55±3	37±2
<i>На четвертые сутки</i>											
8,0±0	8,0±0	35±0	56,4±1,68	0,33±0,12	0,93±0,18	5,86±0,48	3,06±0,52	3±1	9±1	59±4	29±4
8,0±0	8,0±0	30,0±0	55,66±2,95	0,40±0,16	0,86±0,19	6,26±0,3	1,86±0,23	4±1	8±1	66±2	22±2
<i>На пятые сутки</i>											
8,0±0	8,0±0	30,0±0	55,3±2,25	0,53±0,19	0,6±0,16	5,86±0,35	2,86±0,38	6±2	6±1	60±4	28±3
8,0±0	8,0±0	30,0±0	56,60±3,11	0,53±0,19	0,73±0,15	4,8±0,3	2,73±0,24	5±2	8±2	55±2	32±3
<i>В среднем за сутки</i>											
8,0±0	8,0±0	35±0,56	60,8±1,06	0,44±0,07	0,68±0,07	5,6±0,18	3,09±0,19	5±1	7±0,7	58±1,9	30±1,6
8,0±0	8,0±0	32,36±0,56	59,34±1,30	0,26±0,06	0,70±0,08	5,36±0,15	2,89±0,16	2,4±0,5	7±0,8	58,8±1	31,8±1

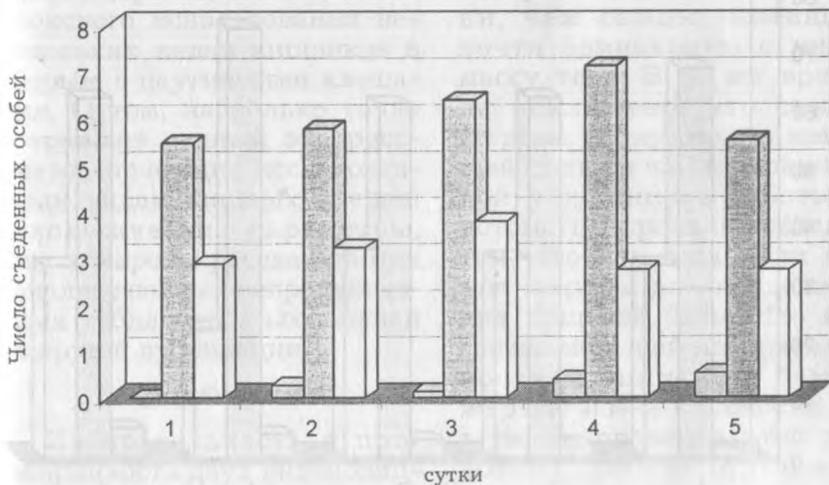
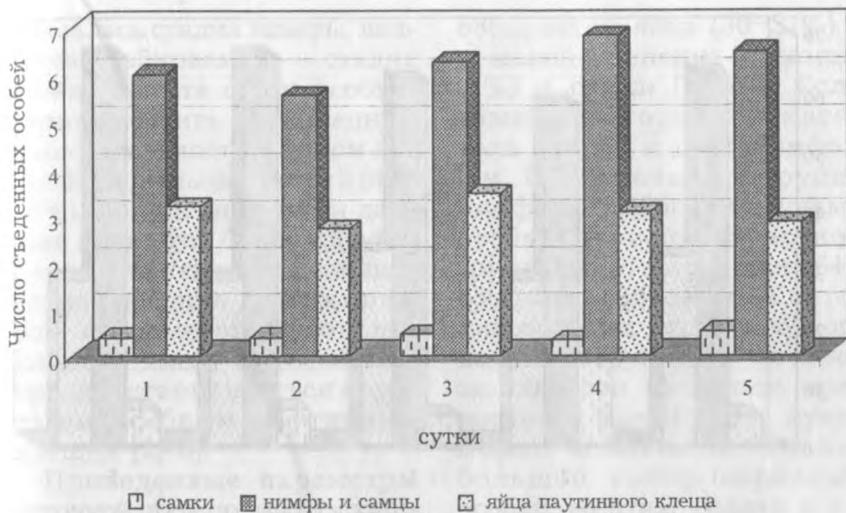


Рис. 1. Прожорливость самок хищных клещей фитосейулоза (*вверху*) и неосейулоза кукумерис (*внизу*) при питании разновозрастными особями атлантического паутиного клеща.

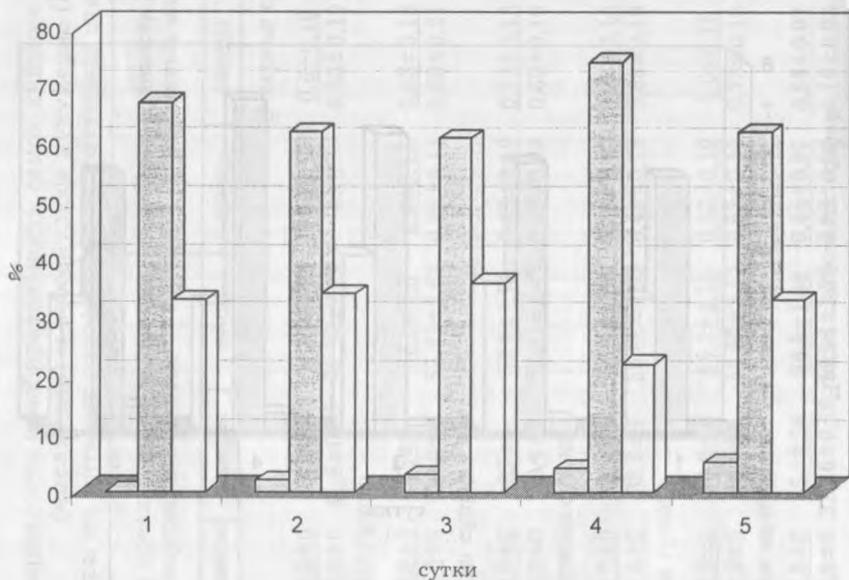
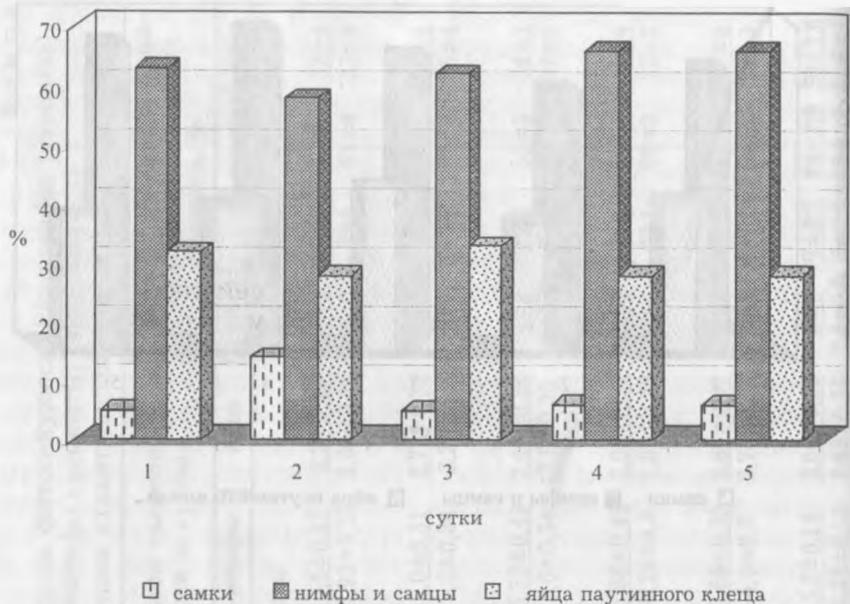


Рис. 2. Избирательность самок хищных клещей фитосейулюса (*вверху*) и неосейулюса кукумерис (*внизу*) при питании разновозрастными особями атлантического паутиного клеща.

оказалась стадия нимфы, наименее избираемой — стадия самок. Вместе с тем необходимо отметить выраженную избирательность в целом постэмбриональных особей (69-70%). Полученные нами данные являются более дифференцированными и дополняют наблюдения других авторов, которые отмечают, что хищный клещ фитосейулюс предпочитает питаться крупными особями паутинных клещей [2, 3].

Приведенные параметры суточной прожорливости хищных клещей, а также выбора при питании возрастного состава жертвы могут быть учтены при разработке дифференцированного или комплексного использования нескольких видов хищников в борьбе с паутинными клещами. О том, насколько точно отражает данный экспресс-метод присутствие исследованным видам хищных клещей биологические параметры, мы намерены рассказать при анализе полных репродуктивных таблиц хищных клещей в другой публикации.

Заключение

Избирательность и прожорливость двух видов хищников существенно не различались. Выбор хищниками особей возрастных стадий жертвы оказался почти одинаковым. В наибольшей степени избирались нимфы (57—

58%), затем яйца (30—31%) и в малой степени — самцы (7%) и самки (3-5%). Если самцов, которые по массе тела близки к дейтонимфам [см. 8], включить в группу нимф, то выбор хищниками особей первой возрастной группы жертвы составит 64-65%. Фитосейулюс при питании особями атлантического паутинного клеща по прожорливости несколько превосходил неосейулюса кукумерис. Возможно, что небольшой выбор взрослых особей жертвы связан с их более высокой подвижностью. В пользу этого довода свидетельствует тот факт, что малоподвижные нимфы избирались в большей степени, чем самцы, имевшие почти одинаковую с ними массу тела. В то же время не исключено, что самки жертвы избирались в меньшей степени из-за выраженной у хищников заботы о потомстве, проявлявшейся в том, что они оставляли самок жертвы для поддержания пищевой базы. Что касается меньшей избирательности хищниками самок жертвы из-за крупности их тела, то проверка этой гипотезы требует отдельного исследования.

Полученные показатели расширяют наши представления об экологических нишах исследуемых видов клещей-фитосейид и могут быть

учтены при оптимизации отбора хищника, а также при разработке комплексного применения нескольких видов хищников в борьбе с паутинными клещами.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акимов И.А., Колодочка Л.А. Хищные клещи в закрытом грунте. Киев: Наукова Думка, 1991. — 2. Бегляров Г. А. Биология и значение хищных клещей семейства Phytoseiidae в регулировании численности тетраниховых клещей в плодовых садах. — Биолог, методы борьбы с вредителями с.-х. культур и лесных насаждений: Тез. докл. Кишинев:

МСХ МССР, 1958, с. 5-7. — 3. Малое Н.А. Метод указания по испытанию хищного клеща фитосейулюса для борьбы с обыкновенным паутинным клещом на землянике. М.: Колос, 1975. — 4. Chant D. A. — Can. Ent. 1961, v. 93, p. 437-443. — 5. Croft B.A., Monetti L.N., Pratt P.D. — Environ. Entomol, 1998, v. 27, p. 531-538. — 6. Gilstrap F.E., Friese D.D. — Int. J. Acarol, 1985, v, 11, p. 163-168. — 7. McMurtry J.A., Croft B.A. — Annu. Rev. Entomol. - 1997, v. 42, p. 291-321. — 8. Mitchell R. — Ecology, 1973, v. 54, N 6, p. 1349-1355. — 9. Schausberger P., Croft B.A. — Environ. Entomol, 1999, v. 28 (2), p. 322-329.

Статья поступила
14 мая 2003 г.

SUMMARY

The prey preference and preation were assessed among adult females of two phytoseiid mite species, the specialist *Phytoseiulus persimilis* Athios-Henriot and the generalist *Neoseiulus cucumeris* (Oudemans), fed on different age stages of atlantic spider mite. Each female of predators was kept in isolation on a leaf cutting of 20 x 30 mm, with 8-10 females, 50 deutonymphs and males, 90-100 eggs of a spider mite renewed daily as food. Experiments were conducted at 26±1°C, 70-80% RH and a photoperiod of 16:8 (L:D) h in chambers during 5 consecutive days, in 15 replicates in each variant.

No significant differences were found between feeding rates of these phytoseiid mite species. Predators preferred 57-58% nymphs, 30-32% eggs, 7% males and 3-5% females of a spider mite. However, *P. persimilis* showed some bigger predation rate than *N. cucumeris*: he fed 0.44 females, 0.68 males, 5.6 nymphs and 3.09 eggs per day, whereas *N. cucumeris* - 0.26 females, 0.7 males, 5.36 nymphs and 2.81 eggs of atlantic spider mite. It was possible, that the small choice of adult prey individuals was connected to their higher mobility. It was also possible that the prey females were preferred to a lesser degree because of the care expressed at these predators of the offspring, shown that they left these females for maintenance of food base.

The resulted biological parameters of predatory mites can be taken into account at the description of their ecological niches and development of differentiated or complex use of several kinds of predators against spider mites.