

УДК 595.79:595.798

ДИСКРИМИНАЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ ПАРАЗИТОИДОВ *ELASMUS SCHMITTI* (HYMENOPTERA, EULOPHIDAE) И *LATIBULUS ARGIOLUS* (HYMENOPTERA, ICHNEUMONIDAE) ИЗ СЕМЕЙ ОС-ПОЛИСТОВ (HYMENOPTERA, VESPIDAE)

© 2011 г. Л. Ю. Русина

Херсонский государственный университет, Херсон 73000, Украина

e-mail: lirusina@yandex.ru

Поступила в редакцию 24.03.2011 г.

Способность различать зараженных и незараженных хозяев позволяет паразитоидам избегать внутривидовой, а часто и межвидовой конкуренции. В 2005–2009 гг. проведен анализ зараженности семей *Polistes nimpha* паразитоидами *Elasmus schmitti* (Hymenoptera, Eulophidae) и *Latibulus argiolus* (Hymenoptera, Ichneumonidae). В поселениях разного типа встречаемость смешанного заражения семей отклоняется от значения, ожидаемого при случайном распределении. Полученные результаты не дают возможность сделать однозначный вывод о наличии или отсутствии дискриминационной способности. Данные обсуждаются в связи с биологическими особенностями паразитоидов.

Ключевые слова: осы-полисты, паразитоиды, *Polistes nimpha*, *Elasmus schmitti*, *Latibulus argiolus*, дискриминационная способность.

Изучение стимулов, оказывающих влияние на поведение паразитоидов при поиске и заражении хозяина, представляет как теоретический, так и практический интерес. Многочисленные наблюдения и эксперименты, посвященные анализу механизмов поиска, позволяют изучать способности паразитоидов различать зараженных и незараженных хозяев, избегая внутривидовой, а часто и межвидовой конкуренции (Salt, 1961; Булеза, 1971, 1996; Викторов, 1976; Mackauer, 1990; Godfray, 1994; Pedata et al., 2002; Tamo et al., 2006). Викторов (1976) назвал способность паразитоидов различать зараженных и незараженных хозяев дискриминационной способностью и указал, что она является одним из факторов регуляции численности насекомых.

На межвидовом уровне дискриминационную способность оценивают непосредственно путем наблюдений и экспериментов или косвенно, сравнивая наблюдаемую зараженность особей хозяина несколькими видами паразитоидов с вероятностью такого заражения при случайном распределении (Godfray, 1994).

У общественных насекомых случаев заражения особи несколькими видами паразитоидов не отмечалось, однако на уровне семьи такое явление встречается.

Анализ способности самок паразитоидов избирательно реагировать на семьи ресоциальных ос, зараженные другим видом, был проведен Страссманн (Strassmann, 1981). Случаи смешанного заражения семей *Polistes exclamans* Viereck (Hymenoptera, Vespidae) паразитоидами *Chalcoela*

iphitalis (Walker) (Lepidoptera, Pyralidae) и *Elasmus polistis* Burks (Hymenoptera, Eulophidae) обнаружены только на Брекенридской полевой станции. По данным этого исследователя наблюдаемая встречаемость смешанного заражения близка по значению к вероятной при случайном распределении. Это сходство рассматривается как свидетельство отсутствия избегания паразитоидами друг друга (Strassmann, 1981). Можно ли на основании такого анализа сделать вывод об отсутствии у рассматриваемых видов дискриминационной способности? Такое заключение преждевременно. Поскольку речь идет о видах паразитоидов с разной стратегией заражения, взаимодействие которых с хозяином и друг с другом в реальных поселениях порождает много различных ситуаций, для анализа дискриминационной способности необходимо учитывать биологию паразитоидов и историю заражения конкретного поселения хозяина в сезонном и многолетнем аспекте.

Объекты нашего исследования в этом направлении – эктопаразитоиды *Elasmus schmitti* Ruschka (Hymenoptera, Eulophidae) и *Latibulus argiolus* (Rossi) (Hymenoptera, Ichneumonidae), заражающие ос-полистов Палеарктики (Luchetti, 1992; Русина, 2009).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Анализ межвидовых взаимодействий у паразитоидов *E. schmitti* и *L. argiolus* проведен в 21 поселении *Polistes nimpha* (Christ) (Hymenoptera, Vespidae).

dae) в 584 гнездах, собранных лично автором и предоставленных коллегами, а также студентами Херсонского и Екатеринбургского университетов. Места сбора гнезд и объем выборок указаны в табл. 1.

Общие черты жизненного цикла *P. nimpha* следующие. Перезимовавшие осемененные самки-основательницы в 1-й декаде мая строят гнездо и выращивают первое поколение рабочих особей, которые появляются в 1-й половине июня. Семья, развиваясь, переходит от выращивания рабочих к продукции половых особей (самцов и будущих основательниц). Будущие основательницы у этого вида появляются в августе после массового выхода самцов. Распад семьи и спаривание происходит в конце лета и осенью. Зимуют будущие основательницы, а самцы и рабочие осенью погибают.

У паразитоидов обоих видов имеется две генерации: самки первой генерации заражают семьи хозяина с конца мая до середины июня, а второй — со второй половины июля до начала августа (Русина, 2009).

В каждом из поселений семьи *P. nimpha* распределены по четырем классам: (1) семья с *L. argiolus*; (2) семья с *E. schmitti*; (3) семья с двумя видами паразитоидов и (4) незараженная семья. Зараженность *L. argiolus* учитывалась по наличию в ячейках гнезда коконов или овально скошенных остатков личиночной кутикулы светло-желтого или светло-оранжевого цвета (Makino, 1983). Присутствие *E. schmitti* определяли по наличию в ячейке крышечки темно-серого цвета, которую личинки паразитоида формируют перед окукливанием из мекониев (Gumovsky et al., 2007).

Историю заражения поселений описывали, используя метод картирования гнезда (описание числа мекониев в ячейках гнезда и пребывания паразитоидов) (Русина, 2006). Дополнительно учитывали, что в момент заражения паразитоиды выбирают самые крупные семьи в поселении и чем раньше в сезоне заражены семьи, тем меньше они по размерам (Русина, 2009, 2010). Выделены следующие временные состояния заражения: 1. Паразитоиды первой генерации проникают в семью до выхода рабочих; размеры гнезда в конце жизненного цикла до 50 ячеек; ячейки со следами пребывания паразитоида располагаются в центре гнезда. 2. Паразитоиды первой генерации проникают в семью после выхода рабочих; размеры гнезда 50–120 ячеек. Ячейки с паразитоидами располагаются как в центре, так и на периферии гнезда. 3. Паразитоиды второй генерации проникают в семью, которая выращивает репродуктивное поколение. Размеры гнезда 90–220 ячеек; ячейки с паразитоидами располагаются как в центре, так и на периферии гнезда.

С помощью теста корреляции Спирмена оценивали связь зараженности семей одним и двумя

видами паразитоидов с общей зараженностью поселения. Под зараженностью поселения понимали число семей с паразитоидом какого-либо вида, выраженное в процентах от общего числа семей в поселении.

Для каждого поселения вычислена вероятность смешанного заражения семей (D) как произведение вероятности заражения семей в поселении одним видом (доля семей, зараженных одним видом паразитоида) на вероятность заражения семей другим видом паразитоида (доля семей с другим видом паразитоида) (Strassmann, 1981).

Дополнительно теоретические частоты каждой из групп рассчитаны на основании предположения о случайном характере заражения (Лакин, 1980).

Полученные результаты статистически обработаны с помощью программы Statistica, v. 6.0 (Statsoft Inc, USA 1984–2001).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Анализ материала показывает, что в поселениях ос-полистов, где встречаются случаи смешанного заражения, доля семей, зараженных исключительно *L. argiolus*, составляет 54.2 [23.5, 64.9]% (здесь и в дальнейшем приведены медианы и квартили). Семьи, зараженные *E. schmitti*, встречаются реже, их доля 8.1 [0.0, 14.3]%. Доля смешанного заражения семьи и доля незараженных семей составляет 9.1 [3.0, 11.0] и 25.0 [16.0, 36.4]%, соответственно. Зараженность поселений *L. argiolus* и *E. schmitti* в целом 70.3 [42.9, 72.7] и 18.2 [12.5, 30.6]%, соответственно.

Обнаружено, что чем выше в поселении доля семей, зараженных только *E. schmitti*, тем ниже доля таковых с *L. argiolus* ($r_s = -0.54$, $n = 21$, $p < 0.05$). Доля смешанного заражения семьи отрицательно коррелирует с числом незараженных семей ($r_s = -0.59$, $n = 21$, $p < 0.01$).

Наблюдаемая встречаемость смешанного заражения семей хозяина в двух поселениях близка к расчетной встречаемости D . Это сходство и то, что заражение семьи обоими видами паразитоидов сопровождается наличием незараженных семей (табл. 1, 2), может рассматриваться как косвенное доказательство случайного характера смешанного заражения и отсутствия межвидовой дискриминантной способности как у *L. argiolus*, так и у *E. schmitti*. В десяти поселениях наблюдаемая встречаемость смешанного заражения семей хозяина превосходит расчетную встречаемость D (табл. 1). Смешанное заражение, следовательно, происходит не случайно. Исключение составляет одно поселение № 4 (табл. 1), в котором наблюдаемая встречаемость ниже расчетной. Только в этом случае можно говорить об избегании паразитоидами смешанного заражения как проявле-

Таблица 1. Встречаемость смешанного заражения семей *Polistes nimpha* паразитоидами *Latibulus argiolus* и *Elasmus schmitti*

Место сбора гнезд	Число гнезд	Встречаемость смешанного заражения семей		Зараженность поселений, %	
		%	<i>D</i>	<i>Latibulus argiolus</i>	<i>Elasmus schmitti</i>
Херсонская обл., Голопристанский р-н, с. Рыбальче, Украина, 2005 г.	42	16.7	0	90.5	16.7
АР Крым, г. Ялта, Украина, 2005 г.	21	28.6	0	95.2	28.6
г. Херсон, Украина, 2006 г.	7	28.6	6.1	71.4	42.9
Херсонская обл., Белозерский р-н, с. Александровка, Украина, 2006 г.	28	7.1	16.1	71.4	32.1
Херсонская обл., Бериславский р-н, с. Львово, Украина, 2006 г.	25	12	9	68	28
Херсонская обл., Ивановский р-н, с. Благодатное, Украина, 2006 г.	37	5.4	5.3	70.3	13.5
Херсонская обл., Каланчакский р-н, с. Новокиевка, Украина, 2006 г.	8	12.5	0	75	12.5
Херсонская обл., Каланчакский р-н, с. Раздольное, Украина, 2006 г.	85	2.4	0	71.8	2.4
Одесская обл., Балтский р-н, с. Черне- чь, Украина, 2006 г.	15	6.7	0	60	6.7
Кировоградская обл., г. Бобринец, Украина, 2006 г.	55	9.1	3.5	72.7	14.5
Херсонская обл., Цюрупинский р-н, с. Раденск, Украина, 2007 г.	11	9.1	6.6	27.3	45.5
Херсонская обл., Каланчакский р-н, с. Раздольное, Украина, 2007 г.	20	10	3.3	75	15
Николаевская обл., Октябрьский р-н, с. Котлярово, Украина, 2007 г.	24	4.2	4.5	58.3	12.5
Херсонская обл., Великоалександров- ский р-н, с. Чкалово, Украина, 2007 г.	34	14.7	2.1	38.2	23.5
Воронежская обл., учебно-научный центр "Веневитиново" ВГУ, Россия, 2007 г.	58	6.9	0	25.9	6.9
Курганская обл., Кетовский р-он, с. Сычево, Россия, 2007 г.	14	7.1	4.6	28.6	28.6
Херсонская обл., Генический р-н, с. Догмаровка, Украина, 2008 г.	11	36.4	0	72.7	36.4
Херсонская обл., пгт. Цюрупинск, Укра- ина, 2008 г.	7	28.6	6.1	42.9	71.4
Кировоградская обл., Бобринский р-н, с. Чаривне, Украина, 2008 г.	24	4.2	0	75	4.2
Воронежская обл., "Веневитиново", ВГУ, Россия, 2008 г.	36	22.2	3.2	61.1	30.6
Херсонская обл., Голопристанский р-н, с. Старая Збурьевка, Украина, 2009 г.	22	4.5	1.9	18.2	18.2

D – вероятность смешанного заражения семей.

Таблица 2. Временные параметры заражения поселений *Polistes nimpha* паразитоидами *Latibulus argiolus* и *Elasmus schmitti*

№ поселения	Семья заражена первой генерацией паразитоидов						Семья заражена второй генерацией паразитоидов			Доля незараженных семей, %
	до выхода рабочих			после выхода рабочих			1	2	3	
	1	2	3	1	2	3				
Первый класс поселений										
3	0	0	0	0	1	0	3	0	2	14.3
11	0	0	0	0	3	0	2	1	1	36.4
17	0	0	0	0	0	0	4	0	4	27.3
18	0	0	0	0	2	0	1	1	2	14.3
Второй класс поселений										
1	4	0	0	6	0	1	4	0	5	4.8
2	9	0	0	9	0	1	13	0	6	9.5
4	6	0	0	6	6	0	6	1	2	3.6
Третий класс поселений										
5	2	0	0	4	2	1	8	2	2	16
10	2	1	0	9	0	1	24	2	4	21.8
12	1	0	0	4	0	0	8	1	2	20
14	1	1	0	3	1	1	4	1	4	52.9
16	1	1	0	1	1	0	1	1	1	50
20	1	0	0	7	2	2	6	1	6	30.6
21	1	1	0	1	0	0	1	2	1	68.2
Четвертый класс поселений										
6	2	0	0	4	1	0	14	1	2	35.1
7	0	0	0	1	0	0	4	0	1	25
8	3	0	0	9	0	0	47	0	2	28.2
9	0	0	0	5	0	0	3	0	1	40
13	1	0	0	2	0	0	10	2	1	33.3
15	2	0	0	6	0	2	3	0	2	74.1
19	5	0	0	8	0	0	4	0	1	25

Примечание. 1 – семья заражена *Latibulus argiolus*, 2 – семья заражена *Elasmus schmitti*, 3 – смешанное заражение семьи.

нии дискриминационной способности. Это поселение (всего 28 гнезд) вначале было заражено паразитоидом *L. argiolus* первой генерации, а *E. schmitti* первой генерации появился там после выхода рабочих (табл. 2). Смешанное заражение отмечено в двух семьях (вторая генерация паразитоидов).

Из анализа пришлось исключить те поселения ($n = 8$), в которых один из видов паразитоидов найден только в семьях со смешанным заражением, поскольку расчетная встречаемость в этих случаях оказывается равной нулю.

Кроме этого анализа был использован и несколько иной метод, при котором поселения разделены на классы по степени зараженности их *E. schmitti* (а также ряду других признаков) (табл. 2). Выбран именно этот вид паразитоида, поскольку

выявлена корреляция между зараженностью им поселения и долей семей со смешанным заражением ($r_s = 0.71$, $n = 21$, $p < 0.001$).

В первый класс включены поселения с зараженностью *E. schmitti* на 36.4–71.4%. Оказалось, что в этих поселениях, если и происходило заражение первой генерацией паразитоидов, то только *E. schmitti* (табл. 2). Заражение поселений обоими видами паразитоидов, в том числе и смешанное заражение семей, происходило в сроки, соответствующие периоду активности второй генерации обоих видов. Незараженные семьи насчитывали 14.3–36.4%.

В этом классе, как видно из табл. 3, отмечается значимое, по сравнению с теоретическим, преобладание частот семей с *E. schmitti* и пониженная частота семей с *L. argiolus* [под частотой здесь по-

Таблица 3. Сравнение эмпирических (1) и теоретических (2) распределений зараженных и незараженных семей *Polistes nimpha* по классам выборок

Класс поселений	Класс семей								N
	Число семей с <i>Latibulus argiolus</i>		Число семей с <i>Elasmus schmitti</i>		Число семей с <i>Latibulus argiolus</i> и <i>Elasmus schmitti</i>		Незараженные семьи		
	1	2	1	2	1	2	1	2	
Первый	10	18.5	8	2.47	9	3.8	9	11.3	36
χ^2	3.90*		12.42***		7.30**		0.46		
Второй	63	46.7	7	6.2	15	9.5	6	28.5	91
χ^2	5.65*		0.09		3.18		17.78***		
Третий	90	105.8	20	14.1	25	21.5	71	64.6	206
χ^2	2.37		2.46		0.56		0.64		
Четвертый	137	128.9	5	17.2	12	26.2	97	78.7	251
χ^2	0.05		8.65**		7.71**		4.28*		
Число семей	300		40		61		183		584

Примечание. Жирным шрифтом выделены статистически значимые различия. * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$. N – число семей.

нимается абсолютное число отдельных вариантов, указывающая на то, как часто они встречаются в данной совокупности (Лакин, 1980, с. 290)].

В то же время частота семей, зараженных двумя видами паразитоидов, повышена, по сравнению с теоретической, т.е. смешанное заражение семей происходит неслучайно. Однако судить о наличии или отсутствии дискриминационной способности затруднительно: она, если и присутствует, то не выявляется данным методом.

Второй класс представлен поселениями, зараженными *E. schmitti* на 16.7–32.1%, а *L. argiolus* на 71.4–95.2%; доля незараженных составляет 3.6–9.5%. Поселения заражены как первой, так и второй генерацией паразитоидов обоих видов, однако *E. schmitti* появлялся в них только после выхода рабочих. Здесь повышена, по сравнению с теоретической, частота семей с *L. argiolus* и понижена частота незараженных семей, что позволяет связать случайный характер смешанного заражения с дефицитом хозяев.

В третьем классе доля семей с *E. schmitti* практически такая же, как и во втором классе 14.5–30.6%. Однако здесь повышена доля незараженных семей 16–68.2%. Поселения заражены как первой, так и второй генерацией паразитоидов обоих видов. Наблюдаемые и теоретические частоты семей разных классов сходны. Смешанное заражение семей хозяина в таких поселениях также происходит случайно.

В четвертом, самом многочисленном классе поселений, зараженность *E. schmitti* снижена по сравнению с предыдущими классами 2.4–13.5%, однако доля незараженных семей такая же, как в предыдущем классе. Семьи хозяина заражены как первой, так и второй генерациями *L. argiolus*. В таких поселениях обычны случаи проникновения *L. argiolus* в семьи до выхода рабочих. Вместе с тем паразитоид *E. schmitti* представлен, как правило, второй генерацией.

Здесь понижена по сравнению с теоретической частота семей со смешанным заражением и частота семей с *E. schmitti*, а повышена частота незараженных семей. Именно в этих поселениях можно говорить об избегании паразитоидами друг друга, а, следовательно, о наличии дискриминационной способности хотя бы у одного из видов.

Зараженность поселений как *E. schmitti*, так и *L. argiolus* связана с особенностями развития семей, а именно со сроками проникновения паразитоидов в них. Так, зараженность поселений *E. schmitti* положительно коррелирует с числом семей, зараженных первой генерацией этого вида, а отрицательно – с таковым параметром у *L. argiolus* ($r_s = 0.67$, $p < 0.001$ и $r_s = -0.51$, $p < 0.05$, соответственно). Аналогично зараженность поселений *L. argiolus* коррелирует положительно с числом семей, зараженных как первой, так и второй генерациями этого вида ($r_s = 0.45$, $p < 0.05$ и $r_s = 0.55$, $p < 0.01$), а негативно – с числом семей, за-

раженных первой генерацией *E. schmitti* ($r_s = -0.57$, $p < 0.01$).

Судя по гнездовым картам семей с двумя видами паразитоидов, *E. schmitti* заражал семьи с *L. argiolus*, а не наоборот.

Таким образом, в двух из четырех классов поселений частота смешанного заражения отклоняется от случайного (табл. 3). Это обнаружено, как при небольшой, так и высокой доле зараженности поселения *E. schmitti*.

ОБСУЖДЕНИЕ

Наблюдаемая в большинстве поселений картина не согласуется с представлениями об избегании паразитоидами друг друга при заражении семей. Скорее она свидетельствует об обратном, во многих случаях смешанное заражение семей встречается чаще, чем можно было бы ожидать при случайном распределении, т.е. наблюдается “аттрактивность”. Это явление может быть вызвано тем, что оба вида предпочитают семьи с определенными характеристиками, например, более крупные семьи (Русина, 2010). В таких семьях межвидовая конкуренция ослаблена за счет обилия пищевых ресурсов. Обработка всей совокупности данных показала, что доля смешанного заражения возрастает по мере увеличения зараженности поселений *E. schmitti*. Однако высокая зараженность поселений *E. schmitti* наблюдается не часто, что связано, по-видимому, с деятельностью его сверхпаразитоида *Bariscapus elasmii* Demolin (Hymenoptera, Eulophidae). Используемый в этом исследовании метод анализа зараженности семей не позволяет судить о степени зараженности *E. schmitti* вторичным паразитоидом, однако некоторые косвенные данные свидетельствуют о том, что невысокая численность *E. schmitti* связана в первую очередь именно с деятельностью его сверхпаразитоида (Русина, 2009).

В целом, все ситуации с неслучайным смешанным заражением оказываются связанными с историей семей, в которой принимают участие паразитоиды первой генерации.

Возможно, у *E. schmitti* дискриминационная способность отсутствует, а у *L. argiolus* она имеется. Такие различия можно связать с разной конкурентоспособностью этих видов при совместном заражении. Так, *E. schmitti* является проовигенным (отродившиеся имаго имеют зрелые яйца и дают потомство зачастую в этом же гнезде) и гregarным (одна самка откладывает несколько яиц на личинку хозяина) паразитоидом. Другой вид, *L. argiolus*, относится к синовигенным паразитоидам (имаго нового поколения нуждается в дополнительном питании для созревания яиц). На личинку хозяина самка *L. argiolus* откладывает одно яйцо. При этих обстоятельствах дискриминационная способность должна быть адаптивной

именно для *L. argiolus*. Однако для окончательного решения вопроса о дискриминационной способности у изучаемых видов паразитоидов необходимы специальные эксперименты. Возможно, следует пересмотреть и уточнить само понятие дискриминационной способности в применении к паразитоидам общественных насекомых.

БЛАГОДАРНОСТИ

Выражаю огромную признательность за сбор гнезд моим коллегам А.В. Лопатину (Воронежский государственный университет) и А.В. Фатерыге (Таврический национальный университет), а также студентам Херсонского и Екатеринбургского государственных университетов Т.В. Василенко, Я.В. Норченко, И.А. Пекановой, Е.Ю. Петровской и В.В. Шлапаченко.

Я искренне благодарю Г.М. Длусского за ценные замечания при работе над рукописью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Булеза В.В., 1971. Избирательность в поведении самок некоторых яйцеедов крестоцветных клопов при заражении хозяев (Hymenoptera, Scelionidae) // Зоол. журн. Т. 50. № 12. С. 1885–1888. — 1996. Межвидовая конкуренция *Trissolcus grandis* и *Telenomus chloropus* (Hymenoptera, Scelionidae) — яйцеедов клопов-щитников // Зоол. журн. Т. 75. № 8. С. 1174–1180.
- Викторов Г.А., 1976. Экология паразитов-энтомофагов. М.: Наука. 152 с.
- Лакин Г.Ф., 1980. Биометрия. М.: Высшая школа. 293 с.
- Русина Л.Ю., 2006. Осы-полисты в природных и антропогенных ландшафтах Нижнего Приднепровья. Херсон: Изд-во ХГУ. 200 с. — 2008. Реакция паразитоидов бумажной осы *Polistes dominulus* (Christ) (Hymenoptera, Vespidae, Polistinae) на распределение хозяина // Энтотомол. обозр. Т. 87. № 3. С. 514–536. — 2009. Структурно-функциональная организация популяций ос-полистов (Hymenoptera, Vespidae) // Труды Русск. энтотомол. об-ва. Т. 79. С.-Петербург. 217 с. — 2010. Самоорганизация популяций у ос-полистов (Hymenoptera, Vespidae, Polistinae) // Энтотомол. обозр. Т. 89. № 2. С. 295–319.
- Gumovsky A., Rusina L., Firman L., 2007. Bionomics, morphological and molecular characterisation of *Elasmus schmitti* and *Baryscapus elasmii* (Hymenoptera: Chalcidoidea, Eulophidae), parasitoids associated with a paper wasp, *Polistes dominulus* (Vespoidea, Vespidae) // Entomol. Sci. V. 10. P. 21–34.
- Godfray H.C.J., 1994. Parasitoids. Evolutionary and behavioural ecology. Princeton, New Jersey: Princeton University Press. 473 p.
- Luchetti D., 1992. Note su *Latibulus argiolus* parassitoide di alcune specie di *Polistes* // Bol. Ass. Romana Entomol. V. 47. P. 99–102.

- Mackauer M.*, 1990. Host discrimination and larval competition in solitary endoparasitoids // Critical issues in biological control. Andover, UK: Intercept. P. 41–62.
- Makino S.*, 1983. Biology of *Latibulus argiolus* (Hymenoptera: Ichneumonidae), a parasitoid of the paper wasp *Polistes biglumis* (Hymenoptera: Vespidae) // Kontyû. V. 51. № 3. P. 426–434.
- Pedata P.A., Giorgini M., Guerrieri E.*, 2002. Interspecific host discrimination and within-host competition between *Encarsia formosa* and *E. pergandiella* (Hymenoptera: Aphelinidae), two endoparasitoids of whiteflies (Hemiptera: Aleyrodidae) // Bul. of Entomological Researcher. V. 92. P. 521–528.
- Salt G.*, 1961. Competition among insect parasitoids. Mechanisms in biological competition // Symposium of the Society for Experimental Biology. V. 15. P. 96–119.
- Strassmann J.E.*, 1981. Parasitoids, predators, and group size in the paper wasp, *Polistes exclamans* // Ecology. V. 62. № 5. P. 1225–1233.
- Tamò C., Roelfstra L.-L., Guillaume S., Turlings T.C.J.*, 2006. Odour-mediated long-range avoidance of interspecific competition by a solitary endoparasitoid: a time-saving foraging strategy // J. Anim. Ecol. V. 75. № 5. P. 1091–1099.

HOST DISCRIMINATION OF *ELASMUS SCHMITTI* (HYMENOPTERA, EULOPHIDAE) AND *LATIBULUS ARGIOLUS* (HYMENOPTERA, ICHNEUMONIDAE) PARASITOIDS FROM *POLISTES WASPS* (HYMENOPTERA, VESPIDAE) COLONIES

L. Y. Rusina

Kherson State University, Kherson 73000, Ukraine

e-mail: lirusina@yandex.ru

The ability to discriminate parasitized and non-parasitized hosts allows the parasitoids to avoid the intraspecific and often interspecific competition. In 2005–2009, an analysis of the occurrence of mixed infestation of *Polistes nimpha* (Christ) colonies by parasitoids *Elasmus schmitti* Ruschka (Hymenoptera, Eulophidae) and *Latibulus argiolus* (Rossi) (Hymenoptera, Ichneumonidae) was performed. In settlements of different types, a deviation in the values of the mixed infestation from the expected ones under random value distribution was observed. The data obtained do not allow coming to an explicit conclusion as to parasitoids having or lacking the discriminating ability. The data obtained are discussed in relation to the biological features of parasitoids.