

УДК 595.798:591.157

А. С. ШЛЯХТЕНОК, Р. Г. АГУНОВИЧ

ИЗМЕНЧИВОСТЬ РИСУНКА НА НАЛИЧНИКЕ
У ОС РОДА *VESPULA* THOMS. (HYMENOPTERA, VESPIDAE)

При видовой идентификации семейства Vespidae, а также для решения ряда вопросов, связанных с таксономическим, зоогеографическим, феногетическим изучением этой группы насекомых, часто используется рисунок на отдельных частях тела у ос. Однако решение этих вопросов бывает затруднено из-за широкой вариативности рисунков. У представителей рода *Vespula* наибольшая изменчивость рисунка отмечается на наличнике.

Основной целью данной работы было выяснение степени вариации рисунка на наличнике у трех массовых на территории Беларуси видов складчатокрылых ос: *Vespula rufa*, *V. vulgaris* и *V. germanica*. Для выполнения поставленной задачи необходимо было выявить с максимальной полнотой типы рисунка у каждого вида и проследить изменчивость их соотношения в течение сезона, в различных биотопах, гнездах, на севере и юге республики, за ряд лет.

Материал и методика. Материал был получен с помощью ловушек (л.) Малеза и путем сбора гнезд. Отлов ос ловушками проводили в апреле—ноябре 1985—1996 гг. по всей территории Беларуси в различных биотопах (сосняк мшистый, посадки сосны по песку, сосняк-молодняк, сосняк-жердняк, верховое болото, ельник кисличный, ольшаник крапивный, березняк орляковый, дубрава пойменная, дубрава плакорная, луг суходольный, луг низинный, населенный пункт), принадлежащих преимущественно заповедникам: Березинскому биосферному (север республики), Национальному парку «Припятский» и Полесскому радиационно-экологическому (юг). Всего было отловлено 1292 экз. *Vespula rufa*, 614 экз. *Vespula vulgaris*, 529 экз. *Vespula germanica*.

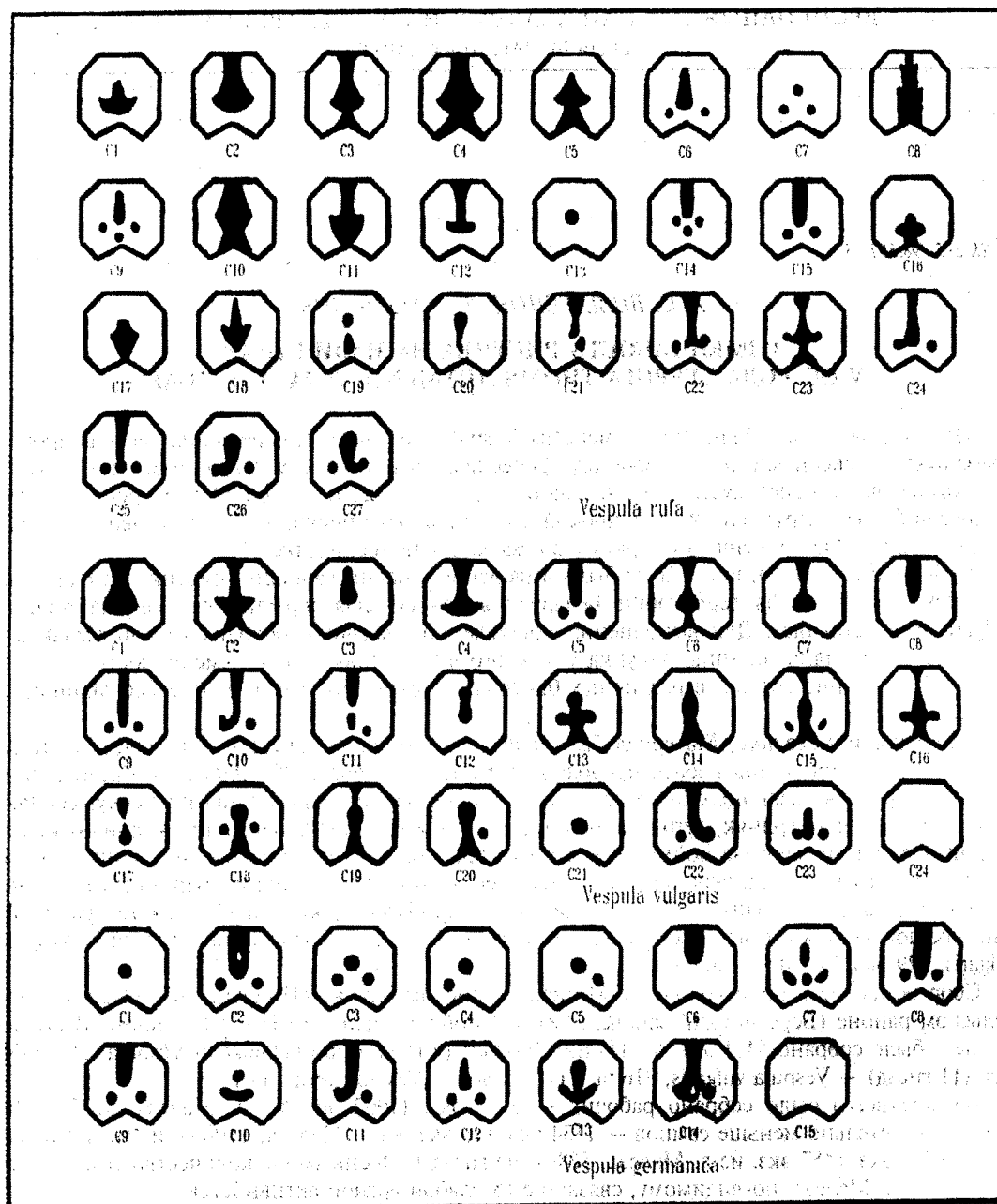
Сбор ос из гнезд производился в Минске, Минском районе (Прилуцкий заказник), Лепельском районе (Березинский заповедник) и Логойском районе (окр. д.Родники). Всего из 17 гнезд было собрано 5451 экз. ос. Из них 197 экз. (5 гнезд) принадлежали *Vespula rufa*, 4438 экз. (11 гнезд) — *Vespula vulgaris*, 816 экз. (1 гнездо) — *Vespula germanica*.

Больше всего было собрано рабочих — 5727 экз. (1962 экз. из л. Малеза, 5737 — из гнезд), значительно меньше самцов — 1134 экз. (26 экз. из л. Малеза, 1108 — из гнезд) и маток — 1025 экз. (457 экз. из л. Малеза, 568 — из гнезд). Очень малое количество самцов, отловленных л. Малеза, по-видимому, связано с их слабой летной активностью.

Результаты исследований и их обсуждение. Среди исследуемых видов наибольшая вариативность типов рисунка выявлена у *Vespula rufa* (27), несколько меньшая — у *Vespula vulgaris* (24) и наименьшая — у *Vespula germanica* (15) (рисунок). Ниже рассматривается изменчивость рисунка для каждого вида отдельно. При этом 4 типа рисунка, выявленных у единичных особей *Vespula vulgaris* иными методами и приведенных на рисунке, при обсуждении не учитывались.

***Vespula rufa*.** Количество типов рисунка у ос, отловленных с помощью ловушек Малеза, было выше по сравнению с осами из гнезд (табл. 1). По-видимому, это связано со способностью ловушек отлавливать особей из многих семей одновременно, что позволяло получать генетически гетерогенный материал. В связи с этим оценка изменчивости рисунка на наличнике у *Vespula rufa* (как и у двух других видов) проводилась в основном на материале, полученном с использованием л. Малеза.

Преобладающими типами рисунка у маток и рабочих *Vespula rufa* были C2, C3, C4 и составляли соответственно для первых 55, 16, 9%, а для вторых — 52, 21, 17% от общего количества особей каждой касты. У самцов распределение особей по типам рисунка было равномерным.



Изменчивость рисунка на наличнике у трех видов ос рода *Vespula*: C1—C27 — типы рисунков

В течение сезона встречаемость типов рисунка у данного вида остается относительно стабильной и соответствует значениям, отмечавшимся для маток и рабочих. По всем месяцам преобладающим типом является C2 (около 50%). Следует отметить лишь некоторое снижение с мая по август доли особей с C3 и C4 типами рисунка и небольшое увеличение доли особей с типами C10 и C11.

Сравнение материалов, полученных в различных биотопах на севере (Витебская область) и юге (Гомельская область) республики, а также анализ данных за ряд лет не выявили существенного влияния многолетней динамики, биотопического и географического факторов на изменчивость рисунка. Между гнездами отмечены различия как по количеству выявленных типов, так и по их соотношению.

Vespula vulgaris. По сравнению с *Vespula rufa* данный вид характеризуется более выраженным преобладанием определенных типов рисунка для каждой касты (табл. 2). Так, по суммар-

Таблица 1. Количество и соотношение типов рисунка на наличнике, выделенных у ос *Vespa rufa*

Тип	Лодушки Малеза						Гнезда					
	Рабочие		Матки		Самцы		Рабочие		Матки		Самцы	
	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%
C1	38	3,9	4	1,4							1	2,6
C2	515	52,3	149	50,5	1	7,7	109	71,7	6	100	3	7,7
C3	171	17,4	63	21,4			7	4,6			1	2,6
C4	91	9,2	52	17,6	1	7,7	6	3,9			4	10,3
C5	4	0,4	1	0,3	1	7,7						
C6	2	0,2	1	0,3	1	7,7	2	1,3				
C7	7	0,7	1	0,3			3	2,0			2	5,1
C8	1	0,1			1	7,7						
C9	6	0,6			1	7,7						
C10	45	4,6	9	3,1	2	15,4	9	5,9			4	10,3
C11	37	3,8	3	1,0	1	7,7	12	7,9			6	15,4
C12	46	4,7	6	2,0			3	2,0			3	7,7
C13											3	7,7
C14	2	0,2									1	2,6
C15	3	0,3			1	7,7					3	7,7
C16					1	7,7					3	7,7
C17	2	0,2	2	0,7			1	0,7			1	2,6
C18	5	0,5	3	1,0							2	5,1
C19											1	2,6
C20					1	7,7					1	2,6
C21	1	0,1										
C22	2	0,2										
C23	1	0,1	1	0,3	1	7,7						
C24	2	0,2										
C25	1	0,1										
C26	1	0,1										
C27	1	0,1										
<i>n</i>	984		295		13		152		6		39	

Таблица 2. Количество и соотношение типов рисунка на наличнике, выделенных у ос *Vespa vulgaris*

Тип	Лодушки Малеза						Гнезда					
	Рабочие		Матки		Самцы		Рабочие		Матки		Самцы	
	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%
C1	104	20,8	82	81,2			594	21,1	443	78,8	55	5,2
C2	127	25,3	7	6,9			909	32,3	31	5,5	67	6,3
C3	1	0,2	1	1,0	1	8,3					248	23,4
C4	51	10,2	3	3,0			155	5,5	17	3,0	79	7,4
C5											108	10,2
C6	72	14,4	3	3,0			536	19,0	36	6,4	267	25,2
C7	130	25,9	5	5,0			596	21,2	35	6,2	111	10,5
C8	1	0,2					11	0,4			2	0,2
C9	4	0,8					3	0,1			45	4,2
C10	5	1,0					11	0,4			20	1,9
C11	1	0,2									32	3,0
C12											6	0,7

Тип	Ловушки Малеза						Гнезда					
	Рабочие		Матки		Самцы		Рабочие		Матки		Самцы	
	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%
C13	1	0,2			1	8,3					21	2,0
C14					3	25,0						
C17					5	41,7						
C18					1	8,3						
C21	1	0,2										
C22	2	0,4										
C23					1	8,3						
C24	1	0,2										
<i>n</i>	501		101		12		2815		562		1061	

ным данным, полученным из ловушек и гнезд, доминирующими типами у рабочих были C2 (31%), C7 (22%), C1 (21%), C6 (18%), C4 (6%), у маток — C1 (79%). У самцов, собранных л. Малеза, чаще встречались экземпляры с типами C17, C14, а у самцов из гнезд — C6, C3, C7, C5.

Структура доминирования отдельных типов заметно менялась в течение сезона. В апреле встречались только матки с типом C1. В мае к ним добавились матки с типами C2, C3, C4, C6, а в июне — и C7. С появлением в июне рабочих наблюдалось увеличение количества выявленных типов рисунка и изменение их соотношения. Постепенно снижалась доля особей с C1 типом. В июле—августе преобладающими типами были C7, C2 и C1. В сентябре доминирующими типами были C1, C2, C7.

В популяциях севера республики преобладали особи с C1 (41%), C7 (29%), C2 (20%) типами. На юге, где было выявлено больше типов, их соотношение было несколько иным: C1 — 31, C2 — 24, C7 — 21%. Некоторые различия в соотношении доминирующих типов были отмечены в популяциях ос разных биотопов. Так, из девяти исследуемых типов биотопов в семи преобладали особи с рисунком C1, в двух — C7 и в одном — C2. Наблюдались различия в соотношении типов рисунка по годам и между гнездами.

Таблица 3. Количество и соотношение типов рисунка на паличнике, выделенных у ос *Vespula germanica*

Тип	Ловушки Малеза						Гнезда			
	Рабочие		Матки		Самцы		Рабочие		Самцы	
	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%
C1	87	18,6	1	1,6	1	100	13	1,6	2	25,0
C2	30	6,4	7	11,5			74	9,2		
C3	241	51,6	49	80,3			379	46,9		
C4	16	3,4					6	0,8		
C5	10	2,1	1	1,6			6	0,8		
C6	2	0,4								
C7	5	1,1					16	2,0	6	75,0
C8	1	0,2					1	0,1		
C9	58	12,4	3	4,9	1		311	38,5		
C10	6	1,3								
C11	1	0,2								
C12							2	0,2		
C13	5	1,1								
C14	1	0,2								
C15	4	0,9								
<i>n</i>	467		61		1		808		8	

Vespula germanica. Соотношение доминирующих типов рисунка для отдельных каст *Vespula germanica* было несколько иное по сравнению с двумя предыдущими видами (табл. 3). Тип С3 был преобладающим как у маток, так и у рабочих, однако у первых он встречался значительно чаще. Малое количество отловленных самцов не дает ясной картины о встречаемости среди них типов с тем или иным рисунком. Однако, опираясь на литературные данные [5], можно говорить о том, что наиболее часто самцы *Vespula germanica* имеют на наличнике тип рисунка С1.

В течение сезона встречаемость типов рисунка на наличнике у ос *Vespula germanica* была следующей. В апреле—мае встречались только особи с типом С3. С июня по ноябрь (кроме октября) тип С3 был преобладающим, на долю которого приходилась примерно половина особей, отлавливаемых в каждом месяце. Следует отметить увеличение в течение сезона (до ноября) числа особей с типом С9, доля которых в июне составляла 3,6%, июле — 5,3, августе — 12,5, сентябре — 18,9, октябре — 58,3, ноябре — 0%.

На севере и юге республики, в различных биотопах, а также за ряд лет изменений в соотношении типов рисунка на наличнике у данного вида не выявлено. В то же время между гнездами, согласно [5, 6], такая изменчивость обнаружена.

Как было показано выше, для всех трех видов характерна в той или иной степени вариабельность рисунка на наличнике, что в обобщенном виде представлено в табл. 4. По мере накопления материала данная таблица может быть расширена с уточнением полученных результатов. Однако уже сейчас можно говорить об имеющихся различиях между кастами по соотношению типов рисунка на наличнике, а также об изменении соотношения типов рисунка в природных популяциях в течение сезона, хотя у *Vespula rufa* эти различия менее четки (в табл. 4 они обозначены как частичные) по сравнению с двумя другими видами. Наличие сезонных изменений в комбинациях рисунка на наличнике уже отмечалось ранее для *Vespula germanica* [6] и *Vespula vulgaris* [4]. По-видимому, это связано с эндогенными процессами, происходящими в процессе развития семей, представляющих, по мнению М. Брайена [1], обособленные и хорошо регулируемые организмы, которые закладываются, растут, созревают и воспроизводятся. Неравномерное сезонное развитие способствует появлению различий в изменчивости рисунка на наличнике у ос из различных гнезд. Так, по данным R. Eck [4], даже собранные в одном месте серии гнезд показывают индивидуальную изменчивость от гнезда к гнезду.

Таблица 4. Наличие изменчивости в соотношении типов рисунка на наличнике в группировках трех видов ос рода *Vespula*

Вид	Между кастами	В течение сезона	На севере и юге Беларуси	Между биотопами	За ряд лет	Между гнездами
<i>Vespula rufa</i>	Частично	Частично	Нет	Нет	Нет	Есть
<i>Vespula vulgaris</i>	Есть	Есть	Частично	Частично	Есть	Есть
<i>Vespula germanica</i>	Есть	Есть	Нет	Нет	Нет	Есть

В то же время биотопический и географический факторы существенного влияния на изменчивость рисунка не оказывали. По мнению И. В. Ереминой [2], изучавшей вариацию окраски 2-го тергита у *Vespula vulgaris*, данный вид обладает фенондомом, в одинаковой степени представленным на значительной территории. Сравнение наших материалов, полученных из различных регионов Беларуси, с аналогичными материалами из Румынии [5], Польши [6], Германии [4] свидетельствует, что по крайней мере в Европе, как это уже отмечалось для *Vespula vulgaris* [4], следует ожидать сходных проявлений в изменчивости рисунка. Различия в рисунках могут наблюдаться, вероятно, только для географически удаленных территорий. Прежде всего это касается тех территорий, где заселение исследуемыми видами произошло относительно недавно. Так, рисунки новозеландских ос *Vespula vulgaris* и *Vespula germanica*, впервые обнаруженных здесь соответственно в 1921 г. и в середине сороковых годов [3], заметно отличаются от европейских, в первую очередь по соотношению выявленных типов.

Наличие преобладающих типов рисунка на наличнике у отдельных видов рода *Vespula* делает возможным привлечение данного признака для видовой идентификации. Использование же комплекса рисунков на голове и груди позволяет с высокой точностью (до 0,012%) различать, например, рабочих *Vespula germanica* и *Vespula vulgaris* [3].

Настоящая работа является начальным этапом по изучению изменчивости рисунка на теле у ос семейства Vespidae. Дальнейшие исследования в этом направлении будут сосредото-

чены на выяснении изменчивости рисунка у многих видов данного семейства, использовании выявленных типов рисунка при создании иллюстрированных определительных таблиц, выделении фенотипов и их каталогизации. Это позволит дать фенетическую оценку структуры популяций веспид Беларуси, находящихся под влиянием ряда факторов, включая радиоактивное загрязнение среды.

Summary

The variability of the spot's shape on the clypeus of 3 species of social wasps — *Vespula rufa* (L.), *V. vulgaris* (L.), *V. germanica* (F.), collected by Malaise traps and entomological nets are analysed. For every species the number of spot's types and their distribution among castes are presented. The variability of the spot's types ratio during a season, a variability in different biotopes, nests on the North and the South of Belarus are examined.

Литература

1. Брайен М. Общественные насекомые: экология и поведение. М., 1986.
2. Еремичева И. В. // Фенетика природных популяций. М., 1988. С. 177—185.
3. Clapperton B. K., Loj P. L., Moller H., Sandlant G. R. // N. Z. J. Zool. 1989. Vol. 16, N 3. P. 303—313.
4. Eck R. // Ent. Abh. Mus. Tierkd. Dresden. 1993. Bd 55, N 11. S. 169—183.
5. Knechtel W. K. // Publ. Soc. Natural. Romania. 1932. N 11. S. 97—124.
6. Pawlicowski T. // Przeglad zoologiczny. 1986. Vol. 30. Z. 2. S. 229—233.

*Институт зоологии
НАН Беларуси*

*Поступила в редакцию
29.01.98*