

УДК 595.7.082.114

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛОВУШКИ МАЛЕЗА ДЛЯ
ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ:
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ**

С.Ю. Стороженко*, С.К. Холин*, А.С. Шляхтенок**, В.С. Сидоренко*

*Биолого-почвенный институт ДВО РАН, Владивосток

**Институт зоологии НАНБ, Минск, Беларусь

Представлены результаты сравнительного анализа данных, полученных с помощью ловушки Малеза. Обсуждается возможность использования ловушек для эколого-фаунистических исследований.

Впервые так называемая палаточная ловушка, или ловушка Малеза, была предложена для энтомологических исследований в конце тридцатых годов прошлого века (Malaise, 1937) и после модификации Таунсом (Townes, 1972) получила широкое применение (Steyskal, 1981). Обратили на нее внимание и в бывшем Советском Союзе (Терешкин, Шляхтенок, 1989).

Несмотря на то что хорошо известна избирательность данного типа ловушки к поимке хорошо летающих насекомых с положительным фототаксисом, особенно двукрылых и мелких перепончатокрылых, в литературе практически не встречается сравнительная характеристика данных, полученных из регионов с различным типом климата и растительности.

Нами в условиях Приморского края ловушка Малеза была апробирована в рамках выполнения международного проекта «Международный год изучения биоразнообразия» (International Biodiversity Observation Year = ИБОУ) в 2001 г. (Стороженко и др., 2003) и в Беларуси в 1985–1987 гг. (Терешкин, Шляхтенок, 1989). В дальнейшем был накоплен дополнительный материал, который позволяет провести более подробный сравнительный анализ.

Цель данного сообщения, используя собственные и литературные данные, провести сравнительный анализ на уровне крупных таксонов и выяснить, существуют ли различия в соотношении таксономических групп отлавливаемых ловушкой Малеза насекомых в разных географических регионах.

Таблица 1

Количество экземпляров отдельных крупных таксонов насекомых, собранных с помощью ловушки Малеза

Таксон	Лазовский заповедник						Беларусь		
	Проселочный		Корейская Падь		Америка		Приусадебный участок	Пойменный дубняк	Сосняк
	Смешанный долинный лес	Дубняк на берегу моря	Берег ручья (1)	Опушка смешанного леса	Смешанный лес	Берег ручья (2)			
Diptera	865	462	2320	2260	1205	1160	3020	2549	1621
Hymenoptera	114	67	231	188	225	128	794	540	374
Lepidoptera	11	12	85	31	48	21	338	455	136
Coleoptera	10	–	39	21	33	13	181	216	119
Heteroptera+Homoptera	18	13	51	36	47	25	86	16	34
Другие Insecta	9	2	31	5	1	4	26	30	26
Другие беспозвоночные	11	1	25	17	5	7	12	57	22
Всего	1038	557	2782	2558	1564	1358	4457	3863	2332

Материал и методика

Полевые работы на юге Приморского края (Лазовский заповедник. Кордоны: Проселочный, Корейская Падь, Америка) проводились в середине июня, июля, и в конце августа–начале сентября 2005 г. Были использованы стандартные промышленного производства ловушки (Toda, Kitching, 1999). Ловушки устанавливались на 1–2 сут в различных биотопах (табл. 1). Всего отработано 20 ловушко/сут. В качестве инсектицида использовали этилацетат. Фиксатор не использовался.

В Беларуси исследования проводились в Национальном парке «Припятский», расположенном на юге республики в Полесье (междуречье Припяти, Ствиги и Уборти). Ловушки стандартные, ручного изготовления (Терешкин, Шляхтенко, 1989). Ловушки устанавливались на срок от 7 до 32 дней в мае–августе в 1987 г. Всего отработано 120 ловушко/сут. В качестве фиксатора использовался этиловый спирт.

Дополнительные данные, используемые в настоящей работе, были получены при выполнении международного проекта ИВОУ, когда при изучении модельных участков (площадью 1 га) тропических, вечнозеленых и хвойно-широколиственных лесов Азиатско-Тихоокеанского региона наряду со светоловушками, почвенными, оконными и желтыми ловушками использовались ловушки Малеза. К настоящему времени опубликованы результаты исследований в России (Приморский край, Уссурийский заповедник) (Стороженко и др., 2003), Японии (о-в Хонсю, префектура Канадзава) (Nakamura et al., 2003), Брунее (о-в Борнео) и Австралии (штат Квинсленд) (Kitching et al., 2001).

Таблица 2

Среднее число экземпляров различных таксонов на 1 ловушко/сут

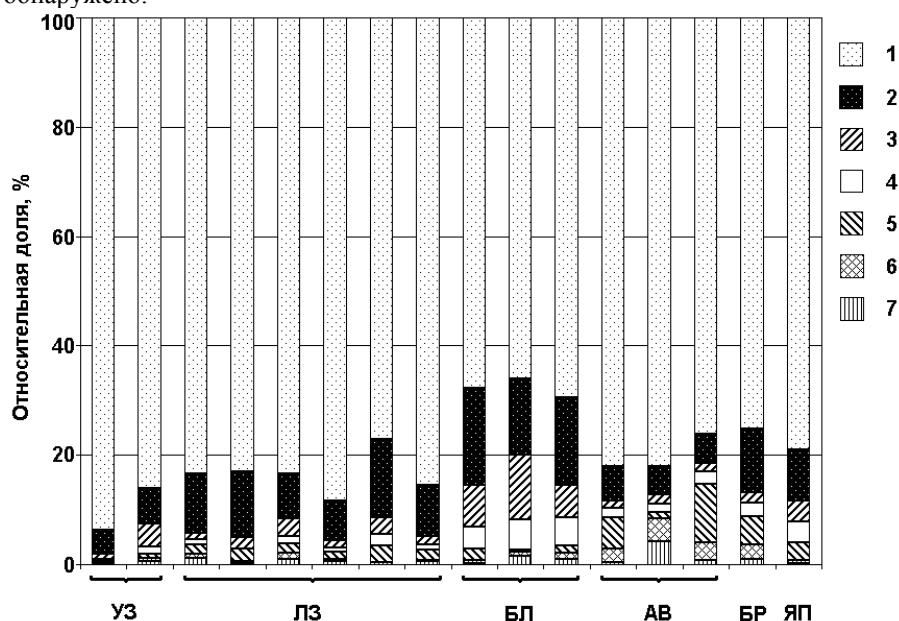
Таксон	Беларусь	Приморье	t, df=7
Diptera	$90,64 \pm 55,45$ 29,47–201,33	$408,00 \pm 82,00$ 154,00–753,33	2,53*
Hymenoptera	$22,81 \pm 15,07$ 6,80–52,93	$47,81 \pm 7,60$ 22,33–75,00	1,68 ^{ns}
Lepidoptera	$10,78 \pm 6,04$ 2,47–22,53	$9,67 \pm 2,38$ 3,67–17,00	0,21 ^{ns}
Coleoptera	$5,90 \pm 3,10$ 2,16–12,07	$5,58 \pm 1,57$ 0–11,00	0,11 ^{ns}
Heteroptera+Homoptera	$2,20 \pm 1,77$ 0,26–5,73	$9,42 \pm 1,68$ 4,33–15,67	2,65*
Другие насекомые	$0,90 \pm 0,42$ 0,473–1,73	$2,20 \pm 0,88$ 0,33–6,20	0,98 ^{ns}
Другие беспозвоночные	$0,71 \pm 0,16$ 0,40–0,92	$3,11 \pm 0,83$ 0,33–5,67	1,96 ^{ns}

Примечание. * $0,05 > P > 0,01$; ns $P < 0,05$.

Статистический анализ проводили с помощью двух методов. Для сравнения среднего количества экземпляров, пойманных за 1 ловушко/сут, использовали t-критерий Стьюдента. Сравнение относительного участия отдельных таксонов в выборках из различных регионов проводили с помощью одностороннего дисперсионного анализа (ANOVA). Для расчетов использовали программу PAST, версия 1.57 (Hammer et al., 2001).

Результаты и обсуждение

Всего в Приморье собрано 9857 экземпляров насекомых и других беспозвоночных (табл. 1) относящихся к 16 крупным таксонам, из которых 14 отрядов насекомых и 2 таксона других беспозвоночных. В Беларуси объём совокупной выборки составил 10652 экземпляра, которые относятся к 19 таксонам – 17 отрядов насекомых и 2 таксона других беспозвоночных. Среднее число экземпляров на 1 ловушко/сут составило $485,8 \pm 91,6$ в первом случае и $134,0 \pm 81,8$ во втором. Общее число экземпляров в выборках из Беларуси статистически значимо меньше, чем в Приморье ($t = 2,437$, $df = 7$, $P < 0,05$). Также статистически значимо меньше число экземпляров двукрылых в выборках из Беларуси (табл. 2). Для остальных групп статистически значимых различий не обнаружено.



Процентное соотношение групп членистоногих и других беспозвоночных в выборках: Россия (Приморский край), Беларусь (нац. парк Припятский), Австралия (3 точки), Бруней (Борнео), Япония (Канадзава). УЗ – Уссурийский з-к, ЛЗ – Лазовский з-к, БЛ – Беларусь, АВ – Австралия, БР – Бруней, ЯП – Япония. 1 – Diptera, 2 – Hymenoptera, 3 – Lepidoptera, 4 – Coleoptera, 5 – Heteroptera+Homoptera, 6 – другие Insecta, 7 – другие беспозвоночные

Таблица 3

Результаты тестирования различий в соотношении групп насекомых в ловушках Малеза между различными географическими регионами (односторонний дисперсионный анализ ANOVA)

Таксон	F, df = 2, 14	Post hoc Tukey's test
Diptera	24,180**	1 < 2, 1 < 3
Hymenoptera	9,251**	1 > 2, 1 > 3
Lepidoptera	20,134**	1 > 2, 1 > 3
Coleoptera	39,191**	1 > 2, 1 > 3
Heteroptera+Homoptera	4,961*	2 < 3
Другие насекомые	34,471**	1 и 2 < 3
Другие беспозвоночные	1,370 ^{ns}	-

Примечание. * $0,05 > P > 0,01$; ** $P < 0,0001$; ns $P < 0,05$. 1 – Беларусь, 2 – Приморье, 3 – Борнео и Австралия.

На рисунке показано процентное соотношение отдельных крупных таксонов в выборках из различных регионов Евразии. Несмотря на то что визуально соотношение групп выглядит однородным, дисперсионный анализ показывает наличие статистически значимых различий между регионами по всем группам (табл. 3). При этом выборки из Приморья значимо отличаются от выборок из Борнео и Австралии только по доле Heteroptera+Homoptera¹. В остальных случаях выборки из Беларуси значимо отличаются как от выборок из Приморья, так и из Борнео и Австралии. Происходит это главным образом за счет относительно меньшей доли двукрылых в выборках из этого региона.

Сходство структуры сообществ членистоногих в Австралии, на Борнео, в Японии и на Дальнем Востоке России, вероятно, обусловлено как единством лесного пояса, простирающегося от тропических лесов Австралии до хвойно-широколиственных лесов юга Дальнего Востока, так и точным соблюдением унифицированной в ходе ИВОУ методики сбора (время экспозиции, способ фиксации, первичная камеральная обработка). Отмеченные различия между Беларусью (Европа) и восточным побережьем Тихого океана могут быть обусловлены как географическими и историческими причинами, так и различиями в постановке ловушек (в частности, времени экспозиции и использовании в качестве фиксатора этилового спирта) и нюансов разбора материала по группам.

Поэтому для получения сравнимых данных при изучении структуры сообществ наземных членистоногих ловушками Малеза в разных регионах мира в первую очередь следует унифицировать методы сбора и первичной камеральной обработки материала.

¹ Мы объединили эти два отряда для возможности сравнительного анализа, поскольку в работах Китчинга с соавторами (Kitching et al., 2001) и Накамуры с соавторами (Nakamura et al., 2003) они рассматриваются как один таксон.

Благодарности

Авторы искренне признательны Prof. R.L. Kitching (Griffith University, Brisbane, Australia) и Prof. N.E. Stork (James Cook University, Cairns, Australia) за разностороннюю помощь при освоении методики сбора и обработки энтомологического материала во время визита первого автора в Австралию, Prof. К. Nakamura (Kanazawa University, Japan) и Prof. M.J. Toda (Hokkaido University, Japan) за предоставленные российской стороне стандартные ловушки Малеза. Работа выполнена при финансовой поддержке грантов РФФИ № 06-04-81008-Бел-а и ДВО РАН № 06-I-ОБН-100.

ЛИТЕРАТУРА

Стороженко С.Ю., Сидоренко В.С., Лафер Г.Ш., Холин С.К. Международный год изучения биоразнообразия (ИБОУ): насекомые лесных экосистем Приморского края // Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. Вып. 13. Владивосток: Дальнаука, 2003. С. 31–52.

Терешкин А.М., Шляхтенко А.С. Опыт использования ловушки Малеза для изучения насекомых // Зоол. журн. 1989. Т. 68, вып. 2. С. 290–292.

Hammer O., Harper D.A.T., Ryan P.D. PAST: Palaeontological Statistics software package for education and data analysis // Palaeontologia Electronica. 2001. Vol. 4, N 1. P. 1–9.

Kitching R.L., Daiqin Li, Stork N.E. Assessing biodiversity ‘sampling packages’: how similar are arthropod assemblages in different tropical rainforests? // Biodiversity and Conservation. 2001. Vol. 10. P. 793–813.

Malaise R. A new insect-trap // Entomol. Tidskr. 1937. Vol. 58. P. 148–160.

Nakamura K., Nakamura A., Koji S., Tanabe S., Kimura K., Kinoshita E., Takada K., Utsunomiya D., Ohawaki A., Akaishi D., Ohkawara K., Umebayashi M., Storozhenko S. Progress of IBOY in «satoyama» at Kakuma Campus of Kanazawa University, Ishikawa Prefecture, Japan // DIWPA Symposium: Perspectives of the biodiversity research in Western Pacific and Asia in the 21st century, December 18-19, 2003, Kyoto, Japan. Kyoto, 2003. P. 22–25.

Steyskal G. A bibliography of the Malaise trap // Proc. Entomol. Soc. Wash. 1981. Vol. 83, N 2. P. 225–229.

Toda M., Kitching R.L. (eds) Forest ecosystems: the assessment of plant and animal biodiversity in forest ecosystems // IBOY-DIWPA: Biodiversity assessment program in the Western Pacific and Asia region. 1999. Vol. 2. P. 1-95.

Townes H. A light-weight Malaise trap // Ent. News. 1972. Vol. 83. P. 239–247.

USING OF MALAISE TRAP FOR THE ECOLOGAL-FAUNISTIC
INVESTIGATION: COMPARATIVE ANALYSIS

S.Yu. Storozhenko*, S.K. Kholin*, A.S. Schlyakhtenok**, V.S. Sidorenko*

*Institute of Biology and Soil Science, Far Eastern Branch of Russian Academy of
Sciences, Vladivostok, Russia

**Institute of Zoology NASB, Minsk, Belarus

The results of competitive analysis of data obtained by Malaise traps are presented.
The possibility of the using of Malaise traps for ecological-faunistic researches is
discussed.