

УДК 565.79+565.752(477.81)+(430.246)

СИНИНКЛЮЗЫ МУРАВЬЕВ *LASIUS SCHIEFFERDECKERI* (HYMENOPTERA, FORMICIDAE) И ТЛЕЙ РОДА *GERMARAPHIS* (HOMOPTERA, APHIDINEA) В РОВЕНСКОМ И САКСОНСКОМ ЯНТАРЕ

Е. Э. Перковский

Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины,
ул. Б. Хмельницкого, 15, Киев, 01601 Украина
E-mail: perkovsky@fromru.com, perkovsk@gmail.com

Принято 1 сентября 2006

Сининклюзы муравьев *Lasius schiefferdeckeri* (Hymenoptera, Formicidae) и тлей рода *Germaraphis* (Homoptera, Aphidinea) в ровенском и саксонском янтаре. Перковский Е. Э. — Указан видовой состав тлей, выявленных в сининклюзах с муравьем *Lasius schiefferdeckeri* Mayr в ровенском и саксонском янтаре. Тли *Germaraphis oblonga* Heie впервые обнаружены в сининклюзе с муравьями — в куске ровенского янтара из Клесова (5 тлей с 4 рабочими муравьями *L. schiefferdeckeri* и 2 личинками). Из 29 янтарей с муравьями *L. schiefferdeckeri* из коллекции саксонского янтара Манфреда Кучера (Засниц) в двух были обнаружены также 30 экз. *G. dryoides*. Из 144 янтарей с муравьями *L. schiefferdeckeri* из коллекции саксонского янтара Естественно-исторического музея университета Гумбольдта в Берлине в двух были обнаружены также 2 экз. *G. dryoides*. Поскольку ровенский янтарь отличается от балтийского и саксонского как резким увеличением удельного веса *L. schiefferdeckeri* среди муравьев, так и тем, что тли *G. dryoides* в 5 раз слабее представлены среди всех насекомых, вполне вероятно, что для ровенских *L. schiefferdeckeri* большое значение играли симбиотические связи с видами тлей, отличными от *G. dryoides*, в том числе с *G. oblonga*. Многочисленные находки тлей *Germaraphis* в сининклюзах с муравьями опровергают гипотезу О. Хейе о «случайности» совместных находок *Germaraphis* и муравьев в эоценовых янтарях.

Ключевые слова: сининклюз, эоцен, янтарь, Formicidae, Aphidinea, Украина, Германия.

Syninclusions of Ants *Lasius schiefferdeckeri* (Hymenoptera, Formicidae) and Aphids *Germaraphis* (Homoptera, Aphidinea) in Rovno and Saxonian Ambers. Perkovsky E. E. — Aphid species are listed co-occurred with the ant *Lasius schiefferdeckeri* Mayr in the Rovno and Saxonian ambers. The first record of *Germaraphis oblonga* Heie syninclusioned with ants is reported based on a piece of the Rovno amber from Klesov locality which displays five aphids, four workers of *L. schiefferdeckeri*, and two ant larvae. Of 29 pieces of the Saxonoan amber with *L. schiefferdeckeri* in the Manfred Kutscher Collection (Sassnitz), two bear 30 aphids *G. dryoides* as well. In the collection of Saxonian amber at the Museum für Naturkunde, Humboldt-Universität zu Berlin, of 144 pieces with *L. schiefferdeckeri* two reveal two specimens of *G. dryoides* as well. Rovno amber is known to differ from the Baltic and Saxonian ones in having, the first, much higher share of *L. schiefferdeckeri* among ants, and the second, five times lower share of *G. dryoides* among insects. This makes likely symbiotic relationships of *L. schiefferdeckeri* with the aphids other than *G. dryoides*, e. g., with *G. oblonga*. Abundance of *Germaraphis*-and-ant syninclusions in various Eocene ambers falsifies the hypothesis by O. Heie (1967) about occasional and not symbiotic nature of the co-occurrence of these aphids and ants in the ambers.

Key words: syninclusion, eocene, amber, Formicidae, Aphidinea, Ukraine, Germany.

После публикации работы по составу сининклюзов муравьев и тлей в позднеэоценовых янтарях (Перковский, 2005), в которой определение тлей было доведено до рода, на карьере Пугач (Клесовское месторождение Ровенской обл.) был обнаружен кусок янтара (инвентарные номера: К—1223, К—1224, К—1225, К—1226, К—1227, К—1228, К—1229, К—1230, К—1231, К—1232) (табл. 1) с не встречавшимся ранее в одном куске янтара сочетанием видов муравьев (рабочих и личинок) и

Таблица 1. Состав сининклюзов рабочих муравьев *Lasius schiefferdeckeri* и тлей в коллекциях саксонского и ровенского янтаря

Table 1. Composition of syninclusions of worker ants *Lasius schiefferdeckeri* and aphids in the collections of the Saxonian and Rovno ambers

Инвентарный №	Муравьи	n	Тли	n	Другие членистоногие
F—146	<i>Lasius schiefferdeckeri</i>	7	<i>Germaraphis dryoides</i> <i>Germaraphis</i> sp.	4 5 1	Coleoptera (4)
F—149	<i>Lasius schiefferdeckeri</i>	3	<i>Germaraphis dryoides</i>	25	
ZMNB, 10/205	<i>Lasius schiefferdeckeri</i> <i>Ctenobethylus goepperti</i>	1 1	<i>Germaraphis dryoides</i>	1	Collembola, Arthropleona (3)
ZMNB, 14/241	<i>Lasius schiefferdeckeri</i>	1	<i>Germaraphis dryoides</i>	1	
K—1223, K—1224, K—1225, K—1226, K—1227, K—1228, K—1229, K—1230, K—1231, K—1232	<i>Lasius schiefferdeckeri</i>	4, 21	<i>Germaraphis oblonga</i>	5	Dolichopodidae, Sciaridae (2), Chironomidae (3), Cecydomyiidae, Coleoptera, Aranei, Acari

Обозначения: F, ZMNB — образцы из коллекций саксонского (F — коллекция Манфреда Кучера, МКК, Зассниц); ZMNB — коллекция Естественно-исторического музея университета Гумбольдта в Берлине; K — ровенского янтаря (коллекция ИЗШК); l — личинки; n — количество инклюзов.

K—1223—K—1232 — номера отдельностей, вырезанных из куска ровенского янтаря, содержащего муравьев и тлей.

Explanations: F, ZMNB — samples of the Saxonian amber (F — Manfred Kutscher collection, Sassiniz); ZMNB — Humboldt-Universität zu Berlin, Museum für Naturkunde); K — samples of the Rovno amber (SIZK); l — larva; n — number of inclusions.

тлей (коллекция Института зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины, далее — ИЗШК), что побудило нас проанализировать видовой состав тлей в сининклюзах.

Ровенский янтарь по составу мирмекофауны существенно отличается от балтийского (Длусский, 2002; Длусский, Перковский, 2002) и саксонского (Г. М. Длусский, личное сообщение), в том числе и по встречаемости доминантных видов (Длусский, Перковский, 2002; Перковский, 2005), среди которых во всех позднеэоценовых янтарях встречаются муравьи *Ctenobethylus goepperti* (Maug) и *Lasius schiefferdeckeri* Maug [хотя, согласно У. Уилеру (Wheeler, 1915), *L. schiefferdeckeri* — лишь четвертый по количеству экземпляров вид муравьев балтийского янтаря, а в ровенском янтаре он незначительно уступает только *C. goepperti*].

Еще одно важное отличие состава энтомофауны ровенского янтаря — существенно меньшая представленность самых обычных симбионтов муравьев — тлей рода *Germaraphis* Heie. В репрезентативной коллекции ровенского янтаря (хранится в ИЗШК) 11 остатков, отнесенных к *Germaraphis*, составляют лишь 26,1% равнокрылых (1,2% всех насекомых), и только две мелкие личинки *G. (Germaraphis) dryoides* (Germar et Berendt) были обнаружены в одном куске янтаря — они входят в состав единственного сининклюза *C. goepperti* и тлей этой репрезентативной коллекции. Напротив, в репрезентативной коллекции балтийского янтаря, хранящейся сейчас в Естественно-историческом музее Бута (ЕИМБ) в Брайтоне, Англия (Booth Museum of Natural History) *Germaraphis* составляют 65,9% равнокрылых (5,7% всех насекомых; выявлены в 4,9% кусков с инклюзами), а сининклюзы, включающие более одного экземпляра *Germaraphis*, содержат 55,6% всех *Germaraphis* (Перковский, 2005; Perkovsky et al., in press). —? Либо убрать, либо правильно оформить (см. лит-ру)

Еще У. Уилер (Wheeler, 1915) предполагал, что совместные находки остатков животного происхождения в одном куске янтаря могут дать важную информацию о палеоэкологии и палеозоогеографии; широко используемый ныне термин «сининклюз» (syninclusion) был предложен кокцидологом Я. Котеей (Koteja, 1989). Поэтому особый интерес представляет сравнение встречаемости сининклюзов различных видов муравьев и тлей в ровенском и других позднеэоценовых янтарях. Сводки о находках сининклюзов муравьев и тлей в этих янтарях были приведены М. Кучером (Kutscher, 2000) и нами (Перковский, 2005).

G. (G.) dryoides – самый массовый вид янтарных тлей; представителей этого вида выявлено существенно больше, чем всех остальных личинок и бескрылых самок янтарных тлей, вместе взятых, и тем более – чем представителей всех остальных видов этого рода палеогеновых тлей. Так, к *G. (G.) dryoides* относятся 67% экземпляров (63 из 94) *Geramaraphis* копенгагенской коллекции (Larsson, 1978). В монографии О. Хейе (Heie, 1967) упомянуты 138 экз. тлей из этой коллекции, среди них 53 экз. *G. (G.) dryoides* из 49 кусков балтийского янтаря; из них 48 экз. (из 44 кусков янтаря) происходят из Дании, в том числе крупные тли А–22 и А–23 («apterous adults or great larvae») и 2 тли из одного куска янтаря (А–48 и А–49), обнаруженные совместно с подробнее не определенными муравьями (Heie, 1967: p. 52–53). Дополнительно С. Ларссон (Larsson, 1978) приводит находку в одном куске янтаря из копенгагенской коллекции более десятка *G. (G.) dryoides* разной длины и вполтину меньшего количества муравьев-долиходерин (см. Перковский, 2005). По мнению С. Ларссона (Larsson, 1978: p. 66), подобные находки «suggests that the genus, or at any rate its main species, has formed colonies of a wingless generation on tree-trunks and possibly on larger branches of the actual amber-producing tree». Другие виды *Geramaraphis* в копенгагенской коллекции в сининклюзах с муравьями не выявлены (не считая голотипа *G. (?) ipseni* Heie – «possibly a discarded slough of a nymph with wing pads» (Heie, 1967, p. 76). Поэтому недопредставленность *Geramaraphis* в ровенском янтаре – это недопредставленность именно доминантного вида – *G. (G.) dryoides*.

Муравьи из саксонского и ровенского янтаря были недавно определены Г. М. Длуским: из 204 исследованных им камней с включениями муравьев из коллекции М. Кучера (МКК, саксонский янтарь) 152 – с имаго рабочих, в том числе десять – сининклюзы муравьев и тлей (Перковский, 2005). Особенно интересно большое количество муравьев и тлей в сининклюзах (Kutscher, Koteja, 2000: fig. 4, 5), позволяющее говорить не только о прижизненной связи муравьев и тлей, но и о ее характере (см. Перковский, 2005; все тли в сининклюзах принадлежат к *Geramaraphis*). Так, находка муравьев *L. schiefferdeckeri* в большой колонии тлей *G. (G.) dryoides* (табл. 1, МКК № F–149) в небольшом куске янтаря (25 x 18 x 13 x 5 мм, частично срезан прямо по тлям) позволила авторам сделать вывод, что «if not casual, this syninclusion would suggest symbiotic rather predatory relationship» (Kutscher, Koteja, 2000, p. 184). Образец МКК № F–146 еще вчетверо меньше (усеченная пирамида с равносторонним основанием 10 x 8 x 6 мм), содержит 2 целых жука длиной 3–4 мм (и 2 личинки жуков), 6 тлей и 8–9 остатков муравьев (остатки одного или двух срезанных муравьев, вероятно, тоже лязиусов, в табл. 1 не учтены). По мнению В. В. Журавлева, крупная тля, обозначенная в таблице 1 как *Geramaraphis* sp., является самкой-основательницей *G. (G.) dryoides*.

К сожалению, более точное сравнение ровенского и балтийского янтаря по материалу сининклюзов пока невозможно: обычные музейные коллекции для этого непригодны (Perkovsky et al., 2006), а репрезентативная коллекция ЕИМБ содержит только 14 кусков янтаря с рабочими муравьями, среди которых всего один сининклюз *C. goepperti* с подробнее не определенной тлей. Однако, поскольку саксонский янтарь, по имеющимся данным (Weitshat, 1997; Ritzkowski, 1999; Weitshat, Wichard, 2002), переотложен из того же региона, что и балтийский, то полученный результат можно в предварительном порядке распространить и на него. Это позволяет косвенно сравнить ровенский янтарь с балтийским по материалу сининклюзов. Из 143 изученных к 2004 г. образцов ровенского янтаря с остатками рабочих муравьев из коллекции ИЗШК тли были обнаружены только в одном сининклюзе с *C. goepperti*, подробно описанном

нами (Перковский, 2005). Учитывая близкий объем ИЗШК и МКК, различие в количестве сининклюзов кажется существенным. Во всей коллекции ИЗШК (ровенский янтарь) к 2004 г. рабочие *C. goepperti* были выявлены в 39 отдельностях, *L. schiefferdeckeri* – в 34 (Перковский, 2005).

Дополнительно нами изучен сининклюз рабочих муравьев и личинок *L. schiefferdeckeri* и тлей *G. (Balticorostrum) oblonga* Heie в упомянутом выше довольно сильно загрязненном куске янтаря со звездчатыми волосками (1–30) массой 38,5 г (табл. 1) (отдельности с включениями животного происхождения, вырезанные из этого куска янтаря, хранятся в ИЗШК под инвентарными номерами с К–1223 по К–1232), добытого во второй половине 2004 г. в Клесове (карьер Пугач).

Имаго рабочих *C. goepperti* были выявлены в 47 исследованных янтарях из МКК, пять из них (10,6%) содержат также *G. (G.) dryoides*. Имаго рабочих *L. schiefferdeckeri* найдены в 29 янтарях МКК, два куска (6,9%) содержат также *G. (G.) dryoides*. В одном образце обнаружены рабочие обоих доминирующих видов муравьев (Перковский, 2005). Всего в янтарях с муравьями из МКК выявлены 57 экз. *Geramaraphis*.

Доминирование *C. goepperti* в сининклюзах МКК непропорционально высоко: доля сининклюзов *C. goepperti* с тлями в 1,6 раза превышает процент инклюзов с рабочими этого вида. Всего в 5 сининклюзах *C. goepperti* и *Geramaraphis* выявлено 19 рабочих муравьев и 18 тлей. Одна из двух тлей – неповрежденная, с очень длинным хоботком, обнаруженная в сининклюзе с *Anonichomyrma constricta* (Mayr) (Перковский, 2005), непосредственно соприкасается с мандибулами муравья.

В 144 исследованных Г. М. Длусским саксонских янтарях с включениями *L. schiefferdeckeri* из коллекции Естественно-исторического музея университета Гумбольдта в Берлине (Humboldt-Universität zu Berlin, Museum für Naturkunde, далее – ЗМНВ) были выявлены только два экземпляра *Geramaraphis* (табл. 1; ЗМНВ № 10/205 – единственный выявленный сининклюз рабочих *L. schiefferdeckeri* и *C. goepperti* в этой коллекции). Таким образом, всего из саксонского янтаря известны 4 сининклюза *L. schiefferdeckeri* и *G. (G.) dryoides*, включающие 12 рабочих муравьев и 33 тли этих видов (табл. 1). Из двух коллекций саксонского янтаря (МКК и ЗМНВ) Г. М. Длусским исследованы 839 камней с муравьями, 17 из которых содержат также *G. (G.) dryoides*; состав 8 сининклюзов муравьев и тлей, обнаруженных в МКК, приводился нами ранее (Перковский, 2005: табл. 1); состав двух инклюзов с *L. schiefferdeckeri* уточнен в настоящей работе (табл. 1). Представители *G. (B.) oblonga* в янтарях с муравьями из МКК и ЗМНВ не обнаружены, несмотря на то что совокупный объем этих двух коллекций более чем вчетверо превышает объем ИЗШК.

Уменьшение представленности *C. goepperti* в ровенском янтаре по сравнению с балтийским и саксонским наряду с резким уменьшением доли симбиотически связанной с этим видом тли *G. (G.) dryoides* могло привести к повышению значимости симбиотических отношений эоценовых ровенских муравьев с другими видами тлей, в том числе *L. schiefferdeckeri* с *G. (B.) oblonga*.

Со времен находки У. Уилером (Wheeler, 1915) в исторической кенигсбергской коллекции балтийского янтаря сининклюза, содержащего 13 муравьев и множество тлей, существование симбиотических отношений муравьев янтарного леса и тлей не вызывало серьезных сомнений у мирмекологов. Единственное принципиальное возражение выдвигал О. Хейе (Heie, 1967, p. 188): по его мнению, *G. (G.) dryoides* «has presumably produced as much wax as recent aphids whose excrements do not attract ants».

Однако, по личному сообщению В. В. Журавлева, муравьи посещают и таких полностью покрытых восковыми выделениями тлей из трибы Pemphigini, как *Prociphilus bumeliae* (Shrank), *P. pini* Burmeister и *Thecabius affinis* (Kaltenbach). Многочисленные находки тлей *G. (G.) dryoides* в сининклюзах с рабочими муравьями, как и описанная выше находка *G. (B.) oblonga* в сининклюзе с рабочими и личинками, опровергают гипотезу О. Хейе о «случайности» совместных находок тлей и муравьев в эоценовых янтарях.

Автор искренне признателен М. Кучеру (Manfred Kutscher, Sassnitz) и К. Нойману из Естественно-исторического музея университета Гумбольдта в Берлине (Dr. Christian Neumann, Humboldt-Universität zu Berlin, Museum für Naturkunde) за предоставление материала, Г. М. Длусскому (Московский государственный университет) – за определение муравьев, А. Г. Радченко и В. В. Журавлеву (Институт зоологии НАН Украины) – за помощь и обсуждение статьи, А. П. Расницыну (Палеонтологический институт РАН) – за ценные советы.

- Длусский Г. М.* Муравьи рода *Dolichoderus* Lund (Hymenoptera: Formicidae) из балтийского и ровенского янтарей // Палеонтол. журн. – 2002. – № 1. – С. 54–58.
- Длусский Г. М., Перковский Е. Э.* Муравьи (Hymenoptera, Formicidae) ровенского янтаря // Вестн. зоологии. – 2002. – 36, № 5. – С. 3–20.
- Перковский Е. Э.* Встречаемость сининклюзов муравьев (Hymenoptera, Formicidae) и тлей (Homoptera, Aphidinea) в саксонском и ровенском янтарях // Палеонтол. журн. – 2005. – № 6. – С. 1–3.
- Heie O. E.* Studies on fossil aphids (Homoptera: Aphidoidea), especially in Copenhagen collection of fossil in Baltic amber // Spolia Zool. Mus. Haunensis. – 1967. – 26. – 274 p.
- Koteja J.* Syninclusions // Wrosteck. – 1989. – 8. – P. 7–8.
- Kutscher M., Koteja J.* Coccids and aphids (Hemiptera: Coccinea, Aphidinea), prey of ants (Hymenoptera, Formicidae): evidence from Bitterfeld amber // Polskie Pismo Entomol. – 2000. – 69, N 2. – P. 179–185.
- Larsson S. G.* Baltic Amber – a Palaeobiological Study. – Klampenborg : Scandinavian Science Press Ltd., 1978. – 192 p.
- Perkovsky E. E., Rasnitsyn A. P., Vlaskin A. P., Taraschuk M. V.* A comparative analysis of the Baltic and Rovno amber arthropod faunas: Representative samples // African Invertebrates. – 2006 - - - ????
- Ritzkowski S.* Das geologische Alter der Bernsteinführenden Sedimente in Sambia (Bezirk Kalinigrad, bei Bitterfeld (Sachsen-Anhalt) und bei Helmstedt (SE-Niedersachsen) // Investigation into Amber. – Gdansk, 1999. – S. 33–40.
- Weitshat W.* Bitterfelder Bernstein – ein eozäner Bernstein auf miozäner Lagerstätte // Metalla (Sonderheft). – 1997. – 66. – S. 71–84.
- Weitshat W., Wichard W.* Atlas of Plants and Animals in Baltic amber. – München : Verlag Dr. Friedrich Pfeil, 2002. – 256 p.
- Wheeler W. M.* The ants of the Baltic Amber // Schrift. Phys.-ökon. Ges., Königsberg. – 1915. – 55. – P. 1–142.