

Notes on some Rhizocephala of the genus *Loxothylacus*

(With 16 figures in the text).

By

H. Boschma

(Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden).

For the study of the Rhizocephala it is necessary to have detailed descriptions of the known species so that later other specimens may be compared with these to decide whether they are different or not. The present paper contains more or less elaborate notes on four species of the genus *Loxothylacus*; the material on which these notes are based has served already as an object for previous investigations (cf. the literature cited at the end of this paper). The published data on the specimens dealt with here, however, are still rather incomplete as many details which were regarded as being of minor importance were omitted in previous papers.

One specimen, which previously (Boschma, 1933) was identified as *Loxothylacus aristatus*, is described here as the type of a new species, *Loxothylacus Strandii*. This species is available in one specimen only, and in this case it seemed not advisable to describe it as a new species, as in its characters it showed some resemblance to one of the known species, *Loxothylacus aristatus*. A more detailed investigation of its characters, however, proved that it is specifically distinct from *L. aristatus* and the other species of the genus, and therefore it is described here as new.

***Loxothylacus aristatus* Boschma**

p. p. *Sacculina pilosa* Van Kampen and Boschma 1925, p. 16; pl. I, fig. 4 a, b (lateral surfaces); fig. 5 (section of external cuticle).

Loxothylacus aristatus Boschma 1931 b, p. 61; fig. 39 (longitudinal sections); fig. 3 d (excrescence).

Material examined:

Beo, Talaud Islands (Siboga Expedition, Sta. 131). 1 specimen on *Atergatis floridus* (L.).

The specimen (fig. 1 a) has a greater diameter of 7.5 mm, a lesser diameter of 6 mm, and a thickness of 4 mm. Further details are given in the first of the papers cited above.

From the visceral mass of the specimen a series of longitudinal sections has been made, which shows some defects, but the male genital organs and the colleteric glands are sufficiently preserved.

Parts of sections showing transverse sections of the male genital organs are represented in fig. 2, each consecutive figure being

made after a more dorsal section than the preceding. The vasa deferentia are shown in fig. 2 a, b; their lumen is partially divided by ridges on the inner wall of the canals. In fig. 2 c the extremity of the right testis is visible in the lower part of the figure. Fig. 2 d is

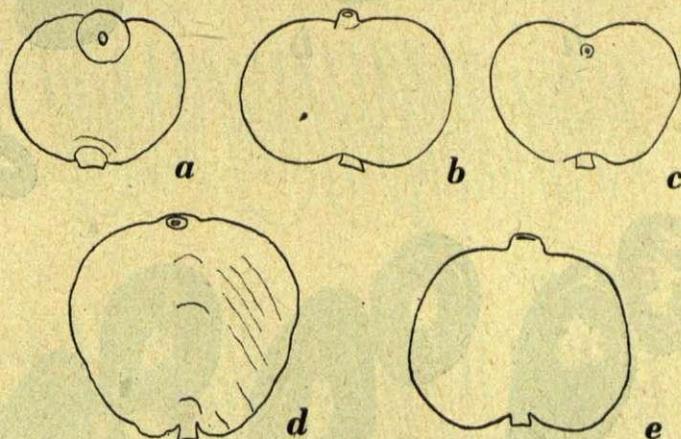


Fig. 1. The specimens dealt with in the present paper. Each specimen shows the surface which was turned towards the thorax of its host. a, *Loxothylacus aristatus* (after Van Kampen and Boschma, 1925, pl. 1, fig. 4a), $\times 3.2$; b, *Loxothylacus desmothrix*, specimen from the Siboga-Expedition (after Boschma, 1931 b, fig. 5 l), $\times 10.4$; c, *Loxothylacus desmothrix*, holotype (after Boschma, 1931 a, fig. 33 n), $\times 5.6$; d, *Loxothylacus setaceus* (after Boschma, 1931 b, fig. 5 p), $\times 2.4$; e, *Loxothylacus Strandl* (after Boschma, 1933, fig. 49 a), $\times 1.6$.

from a region where the vasa deferentia gradually pass into the testes, from the left testis only the ventral part is visible, from the right testis also the terminal portion (in the lower part of the figure). The testes are closely surrounded by a muscular sheath. In fig. 2 e the extremity of the left testis is represented: from this part the wall only is seen in the section, the right testis is sectioned in the vicinity of its curve, so that the two openings nearly are united. In the section of fig. 2 f the left testis has a similar aspect as the right testis of fig. 2 e, from the right testis the dorsal part of the curve is sectioned, so that only one opening is present.

As results from these figures the two testes do not differ noticeably in shape and size; both have a comparatively thick wall in the whole of their extent.

From the colleteric glands of the specimen only one section (fig. 3) is represented here. The figure shows a part of a longitudinal section, from which the surface of the visceral mass (the line at the left of the figure) and the epithelium of the canals are drawn. The section is from the region in which the canal system of the gland is strongly divided into small branches, the number of canals present in this section is 56. The colleteric glands form rather compact

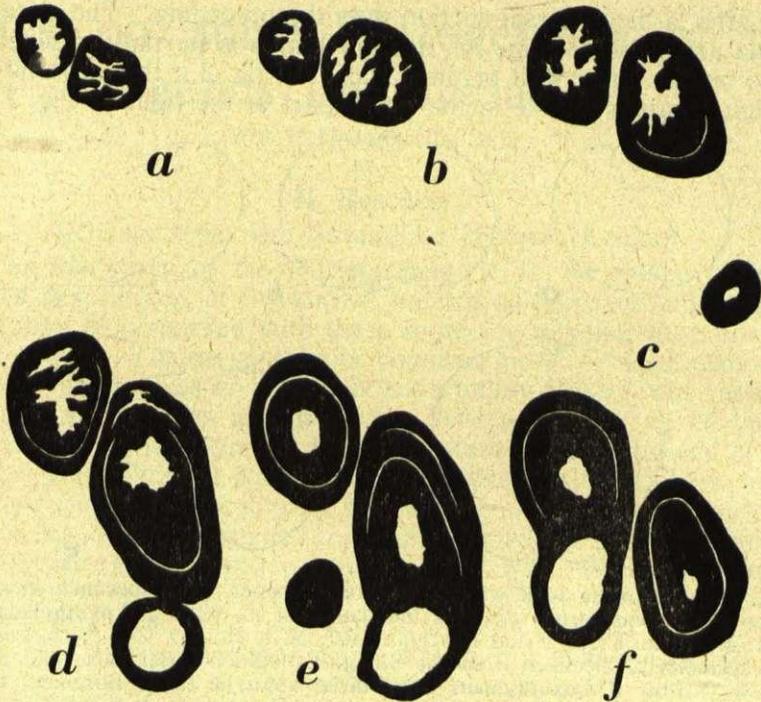


Fig. 2. *Loxothylacus aristatus*. Transverse sections through the male genital organs, posterior end of the body at the upper side of the figures. $\times 45$.

masses in which the canals are not arranged in rows parallel to the surface of the visceral mass.

The thickness of the external cuticle of the mantle on an average amounts to about 100μ .

In a previous paper (Van Kampen and Boschma, 1925, fig. 5) a section of the external cuticle of *Loxothylacus aristatus* is given, which in so far is not altogether correct as the spines of the excrescences are drawn too short in comparison to the common basal part of these cuticular products. In fig. 4 of the present paper the excrescences from three different parts of the external cuticle are drawn. The upper row (fig. 4 a) shows excrescences of rather small size, which consist of comparatively few spines each. The length of these excrescences, from the extremities of the spines to the base, varies between 35 and 55μ . In the second row (fig. 4b)

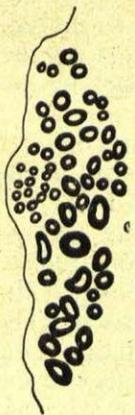


Fig. 3. *Loxothylacus aristatus*. Longitudinal section of one of the colleteric glands, posterior end at the upper side of the figure. $\times 83$.

excrescences of somewhat larger size are represented; they consist of a greater number of spines each. Here the length of the excres-

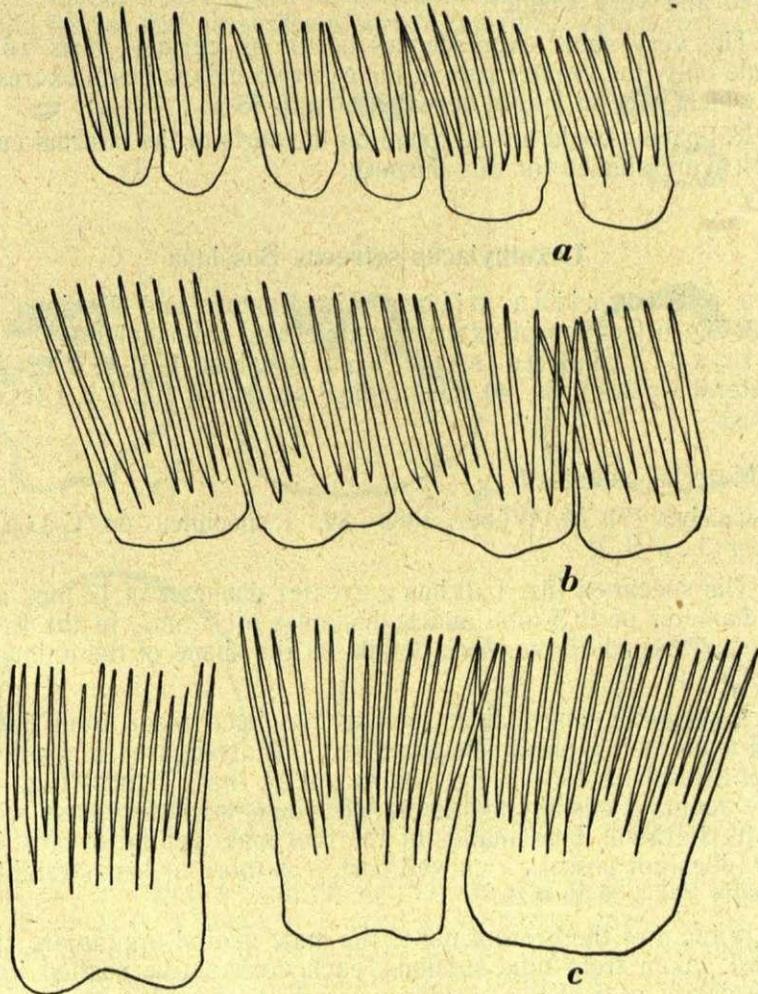


Fig. 4. *Loxothylacus aristatus*. Excrescences from three different parts of the external cuticle of the mantle. $\times 530$.

cences is from 60 to 70 μ . The excrescences in the lower row of the same figure (fig. 4 c) are still larger, their dimensions are from 75 to

85 μ ; here each excrescence is composed of a still larger quantity of spines. In general the spines of the larger excrescences are combined into small groups which in their turn are united on a common basal part. The spines themselves are more or less sharp-pointed and very slender.

The very short excrescences occur in certain parts of the mantle only, the greater part of the external cuticle bears excrescences which vary in length between 60 and 85 μ .

Retinacula could not be found on the parts of the internal cuticle which were studied for this purpose.

***Loxothylacus setaceus* Boschma**

p. p. *Sacculina pilosa* Van Kampen and Boschma 1925, p. 17; fig. 6 (section of external cuticle, and retinaculum).

Loxothylacus setaceus Boschma 1931 b, p. 62; fig. 5 p (lateral surface); fig. 40 (longitudinal sections); fig. 3 e, f (excrescences).

Material examined:

Celebes (?). M. Weber, 1888—89. 1 specimen on *Calappa hepatica* (L.).

The specimen (fig. 1 d) has a greater diameter of 13 mm, a lesser diameter of 10.5 mm, and a thickness of 7 mm. In the first of the papers cited above more details on the shape of the animal are given.

A series of longitudinal sections has been made from the visceral mass of this specimen, three sections are figured in a previous paper (Boschma 1931 b, fig. 40), in one of these figures (fig. 40 b) there occurs a mistake, as at the left side a vas deferens as well as a testis is drawn. The smaller of the two male genital organs, however, does not possess a curved part, it is more or less straight and strongly reduced in size.

In fig. 5 of the present paper the male genital organs are represented, taken from nine sections, each consecutive section from a more dorsal part of the visceral mass than its predecessor.

Fig. 5 a shows the left male genital opening and the ventral part of the right vas deferens. The vasa deferentia have a narrow lumen, which possesses some very little developed ridges on its inner wall (fig. 5 b). In fig. 5 c in the upper part the two vasa deferentia are shown, they are here of approximately equal sizes, in the lower part of the figure the extreme ventral region of the right testis

is visible. In the upper part of fig. 5 d the ventral region of the two testes is visible, moreover the expanded part of the right testis. In the section of fig. 5 e the left testis is seen next to the region of the right testis where this organ passes into the wide sac-like expansion. This expanded part which in its posterior region (at the upper part of the figure) still possesses a part of the thick-walled region of the

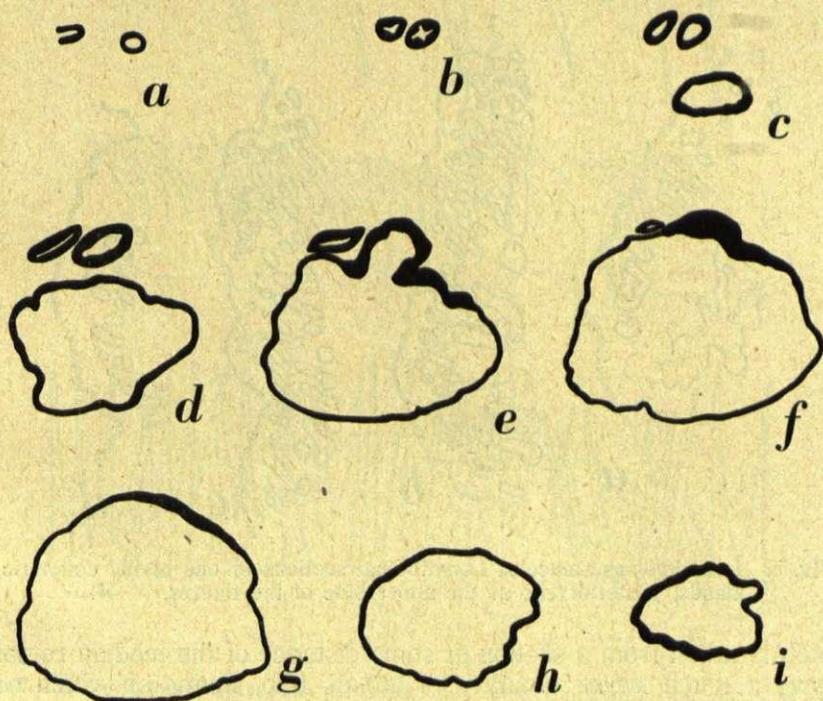


Fig. 5. *Loxothylacus setaceus*. Transverse sections through the male genital organs posterior end of the body at the upper side of the figures. $\times 18$.

testis, is represented again in fig. 5 f; in this region the left testis has become very small, it is seen as a narrow canal at the upper side of the figure. The three other figures (fig. 5 g, h, i) show sections of the expanded part of the right testis, each section from a more dorsal plane than the foregoing.

In this specimen the testes therefore are strikingly different: the left is more or less rudimentary, whilst the right is well developed and in its dorsal part is enlarged into a wide pouch.

Sections through one of the colleteric glands, taken from longitudinal sections of the visceral mass, are represented in fig. 6. Here the canals of the gland are drawn only, and at the right of each fi-

figure the cuticle of the visceral mass is represented by a double line. Fig. 6 a is from an approximately median section of the colleteric gland. The cuticle of the visceral mass shows the thick plug of chitin which closes the female genital opening (in the lower part of the figure). One large canal is present (a part of the system in the immediate vicinity of the atrium), and several smaller ones. Fig. 6 b,

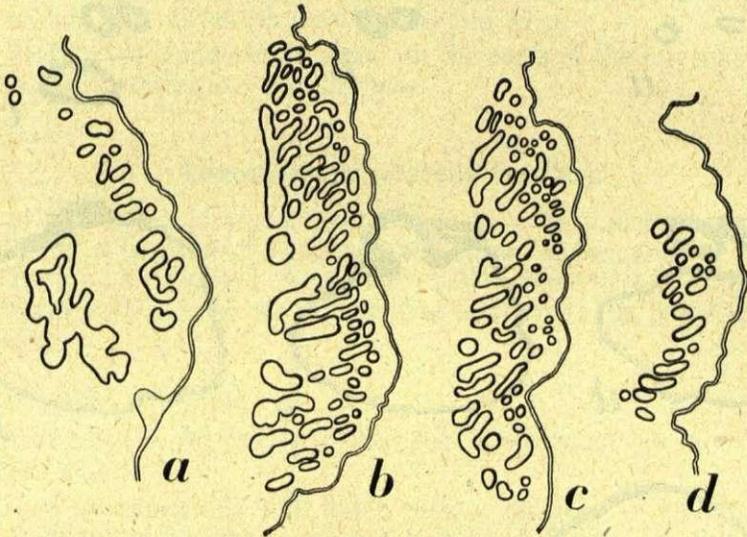


Fig. 6. *Loxothylacus setaceus*. Longitudinal sections of one of the colleteric glands, posterior end at the upper side of the figures. $\times 47$.

which is taken from a section at some distance of the median region, shows a much larger quantity of canals (66), many of which are parts of the larger branches of the system. In the following section (fig. 6 c), from a region which is still farther from the median part, the aspect of the gland is not strongly different from the former; here 68 canals are found in the section, in general the canals are somewhat narrower. A part of the periphery of the gland, with a very small number of canals, is seen in fig. 6 d.

The external cuticle of the mantle on an average has a thickness of 85μ approximately.

The excrescences of the external cuticle of the mantle consist of a small number of spines (3 to 6), united on a common basal part. In fig. 7 the excrescences of three different parts of the external cuticle are represented, in the upper and lower row as they are found in the greater part of the mantle, in the middle row as they occur more rarely. The excrescences vary in size, those represented in

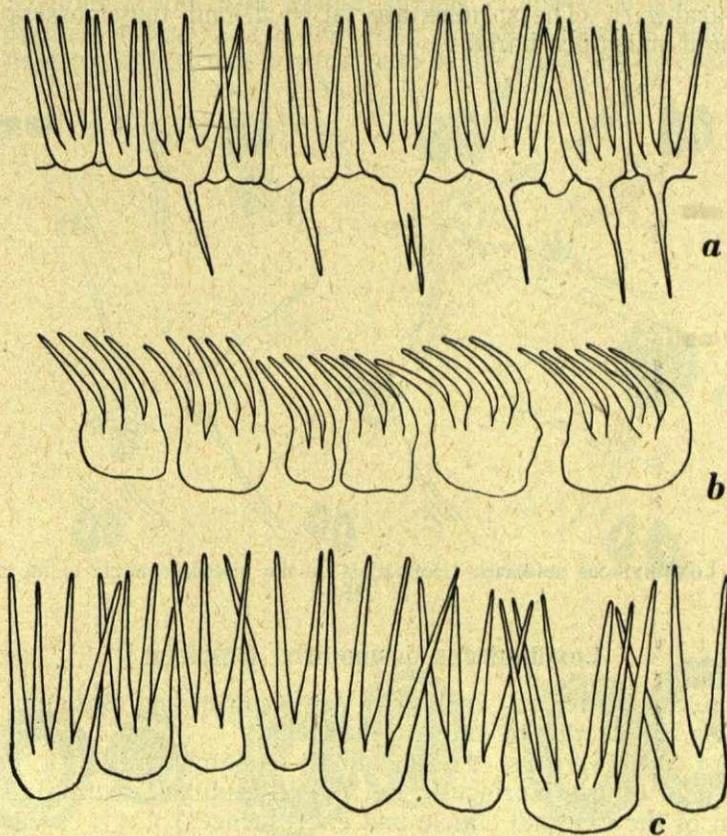


Fig. 7. *Loxothylacus setaceus*. Excrescences from three different parts of the external cuticle of the mantle. $\times 530$.

fig. 7 a measure between 38 and 45 μ , those of fig. 7 c between 50 and 65 μ . The more or less aberrant excrescences represented in fig. 7 b measure from 30 to 38 μ . In some parts of the mantle the excrescences possess protuberances at their basal part which may penetrate for a considerable distance into the main layers of the external cuticle; these outgrowths remain distinctly visible as they consist, like the excrescences themselves, of a kind of hyaline chitin, which in sections does not take stain.

The internal cuticle of the mantle bears retinacula, which are distributed more or less regularly on the surface of this cuticle (fig. 8). Each retinaculum consists of 5 to 10 spindles, united on a com-

mon basal part. The spindles are till 18μ long, they possess very small and indistinct barbs.

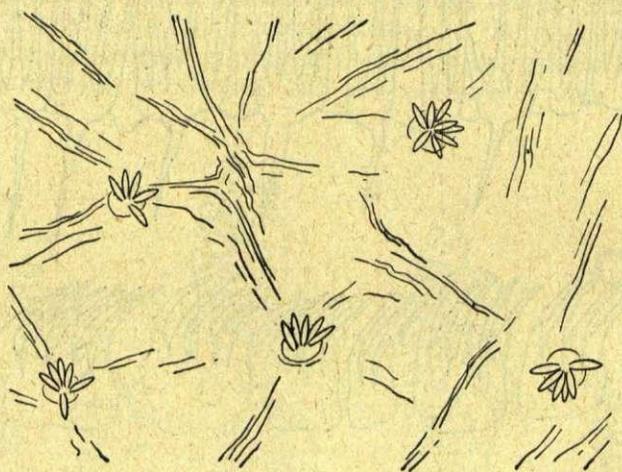


Fig. 8. *Loxothylacus setaceus*. Retinacula on the internal cuticle of the mantle.
 $\times 235$.

Loxothylacus desmothrix Boschma

p. p. *Sacculina pilosa* Van Kampen and Boschma 1925, p. 21; fig. 11 (section of external cuticle).

Loxothylacus desmothrix Boschma 1931 a, p. 371; fig. 33 n, o (lateral surfaces); fig. 52 (longitudinal section); fig. 53 (section of the external cuticle and excrescences).

Loxothylacus desmothrix Boschma 1931 b, p. 63; fig. 51 (lateral surface); fig. 41 (longitudinal sections); fig. 3 r, s, t (excrescences).

Material examined:

Danish Expedition to the Kei Islands, Banda Neira, ca. 15 m, sand. 9. VI. 1922. 1 specimen (holotype) on *Pilumnus Normani* Miers.

Siboga expedition, Sta. 269 (Kei Islands, $5^{\circ}36'.5$ S., $132^{\circ}55'.2$ E., 90 m). 1 specimen on *Pilumnus* spec.

The specimen from Banda Neira (fig. 1 c) has a greater diameter of 4.5 mm, a lesser diameter of 3.5 mm, and a thickness of 2 mm; the corresponding dimensions of the specimen from the Siboga Expedition (fig. 1 b) are 3, 2 and about 1 mm. More details on the shape of the animals are found in the first and the third paper cited above.

From both specimens series of longitudinal sections have been made, so that the particulars of their anatomy can be studied.

Sections of the male genital organs of the type specimen are represented in fig. 9. The left male genital opening is seen in fig. 9 a, next to the extreme ventral part of the right vas deferens. The

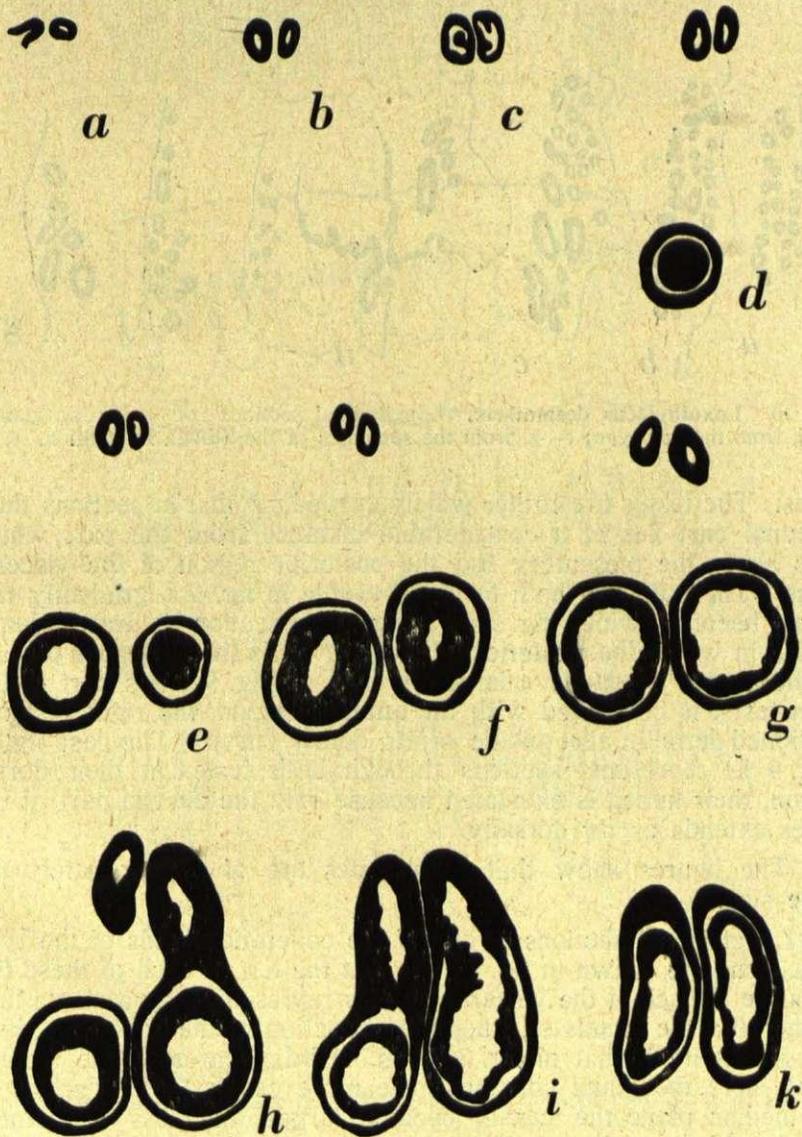


Fig. 9. *Loxothylacus desmothrix*, holotype. Transverse sections through the male genital organs, posterior end of the body at the upper side of the figures. $\times 45$.

vasa deferentia are narrow canals which only in some regions possess ridges on their inner wall (fig. 9 c). In fig. 9 d the curved end of the left testis is seen (in the lower part of the figure), surrounded by its muscular sheath, in fig. 9 e the corresponding part of the right

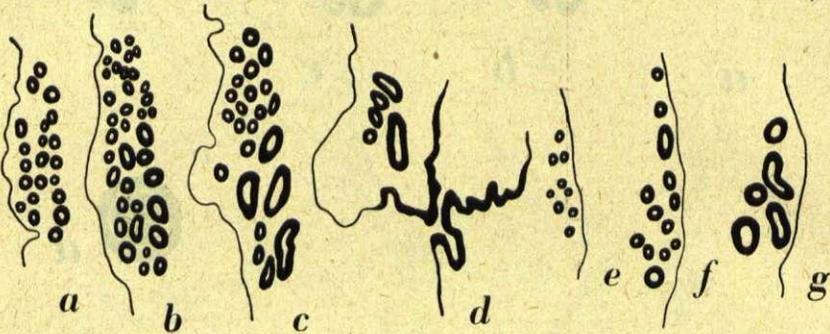


Fig. 10. *Loxothylacus desmothrix*. Longitudinal sections of colleteric glands. a—d, from the holotype; e—g, from the specimen of the Siboga Expedition. $\times 83$.

testis. The testes are rather widely curved, so that in sections their terminal part lies at a considerable distance from the part which runs along the mesentery and the posterior region of the visceral mass. The lumen of both testes is visible in fig. 9 f, gradually this lumen becomes wider (fig. 9 g). In fig. 9 h a section is drawn from a region in which the posterior part of the testis (in the upper portion of the figure) gradually enlarges in size. In fig. 9 i this part of the right testis is connected with the anterior region, the right testis is sectioned here in the middle of its dorsal curve. The last figure (fig. 9 k) represents sections through both testes in their dorsal region, their lumen is elongated because only the curved part of the testes extends as far dorsally.

The figures show that both testes are of approximately the same size.

Longitudinal sections of one of the colleteric glands of the type specimen are drawn in fig. 10 a-d. At the left of each of these figures the surface of the visceral mass is represented by a single line. In fig. 10 a the canals of a peripheral section of the colleteric gland are represented, that of fig. 10 b is slightly nearer to the median plane, here the gland contains some more canals (35). Farther to the median plane the canals become larger and less in number (fig. 10 c). In median sections only a few canals remain (fig. 10 d), in the figure the female genital opening is seen, with the oviduct passing into the atrium with its wide internal opening.

Four sections of the external cuticle, each from a different part of the mantle of the type specimen, are given in fig. 11. In each of

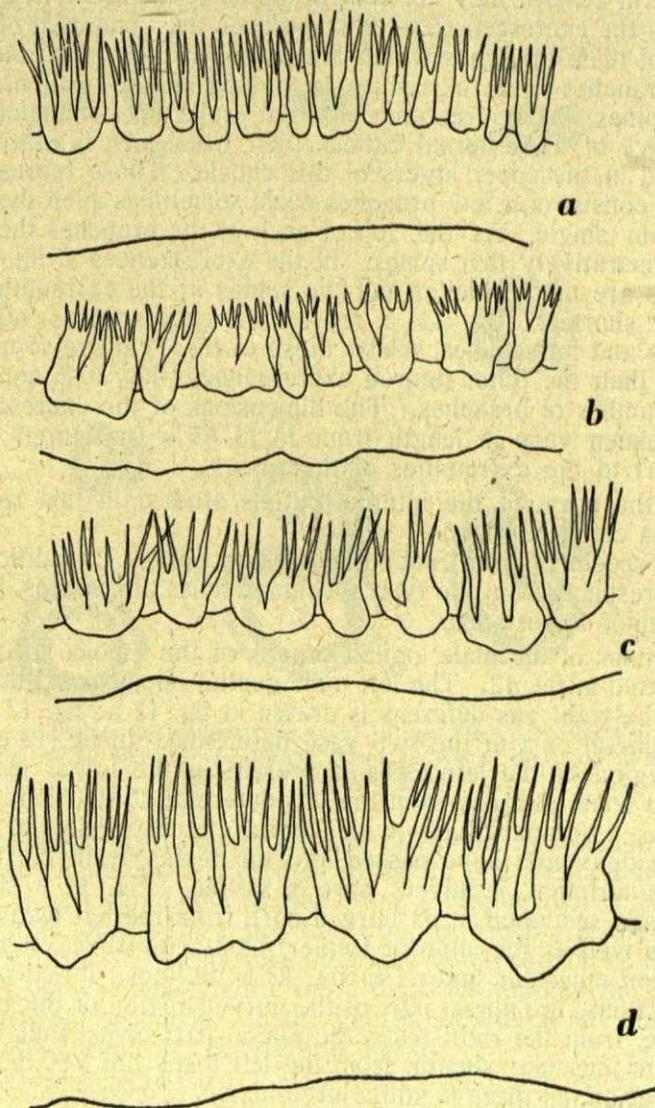


Fig. 11. *Loxothylacus desmothrix*, holotype. Sections of four different parts of the external cuticle of the mantle. $\times 530$.

these sections the thickness of the external cuticle has a different value: this thickness varies from 15 to 45 μ .

The excrescences which occur on the upper surface of the external cuticle in each of these sections have a slightly different form, although in general they are built in the same manner. In their typical form the excrescences of this specimen are composed of a small number of thick branches which are united in their basal part; each of the branches in its extremity is divided into a small number of minute spines. The excrescences are not projecting completely above the surface of the external cuticle, their basal part is more or less embedded in the upper layers of this cuticle. Those represented in fig. 11 a consist of a few branches each, sometimes even the branches remain single. At the top of each of the branches there are a few, comparatively thin spines. In the excrescences of fig. 11 b the branches are much thicker and the spines at the extremities of the branches shorter. Fig. 11 c represents excrescences with thick branches and long spines, whilst those of fig. 11 d are of much larger size than the other figured excrescences, they also consist of a larger number of branches. The dimensions of the excrescences of this specimen vary in length from 23 to 55 μ (measured from the basal part to the extremities of the spines).

On the parts of the internal cuticle studied in this respect no retinacula could be found.

The specimen from Station 260 of the Siboga Expedition differs in some respects from the type specimen, these differences, however, are of minor importance.

Sections of the male genital organs of the Siboga specimen are represented in fig. 12. The left male genital opening and the ventral part of the right vas deferens is drawn in fig. 12 a; fig. 12 b shows a more dorsal part of the two vasa deferentia. In fig. 12 c the terminal region of the left testis is present in the lower part of the figure, at some distance from the vas deferens, so that here also this testis has a comparatively wide curve. In the region of fig. 12 d the vasa deferentia have passed into the testes, from the left testis only the terminal, recurrent part is visible. Fig. 12 e shows the right testis sectioned in its curved part, from the left testis the posterior as well as the anterior (wider) part are visible, enveloped by a common muscular layer. In fig. 12 f, the most dorsal of the figured sections, the dorsal part of the curved region of the two testes is visible, from the right testis the dorsal part of its wall, surrounded by the muscular sheath, from the left testis not yet the extreme dorsal region, as there is still a large lumen.

In contradistinction to the type specimen the testes of the specimen from the Siboga Expedition are of different sizes, the right is much smaller than the left. The right testis is not distinctly curved, though in its dorsal part it runs in an anterior direction (fig. 12 e). On the other hand the left testis is of the same shape as those of

the type specimen. Moreover the curve of the left testis in the Siboga specimen is of a width completely corresponding with that of the male organs of the type specimen.

The colleteric glands of the Siboga specimen are more or less similar to those of the type specimen, but they are much smaller and

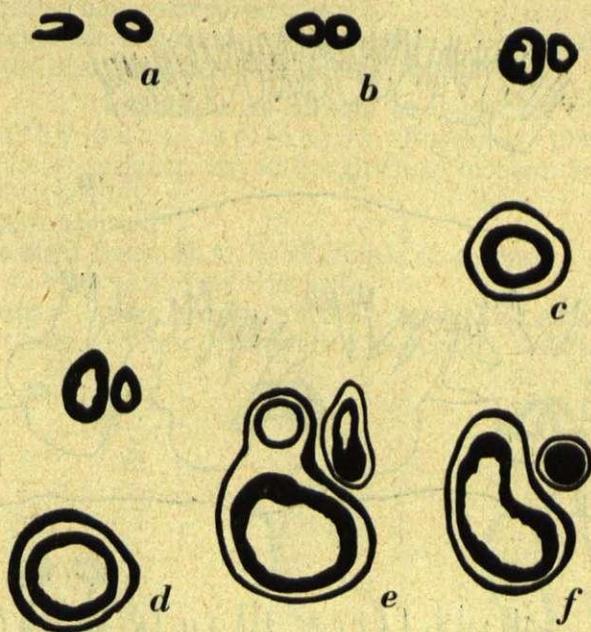


Fig. 12. *Loxothylacus desmothrix*, specimen of the Siboga Expedition. Transverse sections of the male genital organs, posterior end of the body at the upper side of the figures. $\times 80$.

possess a considerably smaller number of canals. Three sections of one of these glands are represented in fig. 10 e-g, the first from the periphery of the gland, the second from a region intermediate between the first and the third, the third from the vicinity of the median region of the gland. The number of canals in the section of fig. 10 f amounts to 13, which is slightly more than one third of the number found in the type specimen. In the figures the line at the right side represents the surface of the visceral mass.

The external cuticle of the mantle has a thickness of 20 to 35 μ . In its upper part the cuticle bears excrescences which often rather deeply penetrate with their basal part into the cuticle.

Sections of the external cuticle from three different parts of the mantle are drawn in fig. 13. Of these fig. 13 a is from a region in the neighbourhood of the stalk, where the excrescences are smaller

than on other parts of the mantle. The excrescences of fig. 13 b consist of a few short thick branches each, which at their extremities are divided into a few short spines. The size of these excrescences, measured from the basal part to the tops of the spines, is 38 to 45 μ . The excrescences represented in fig. 13 c are of somewhat larger

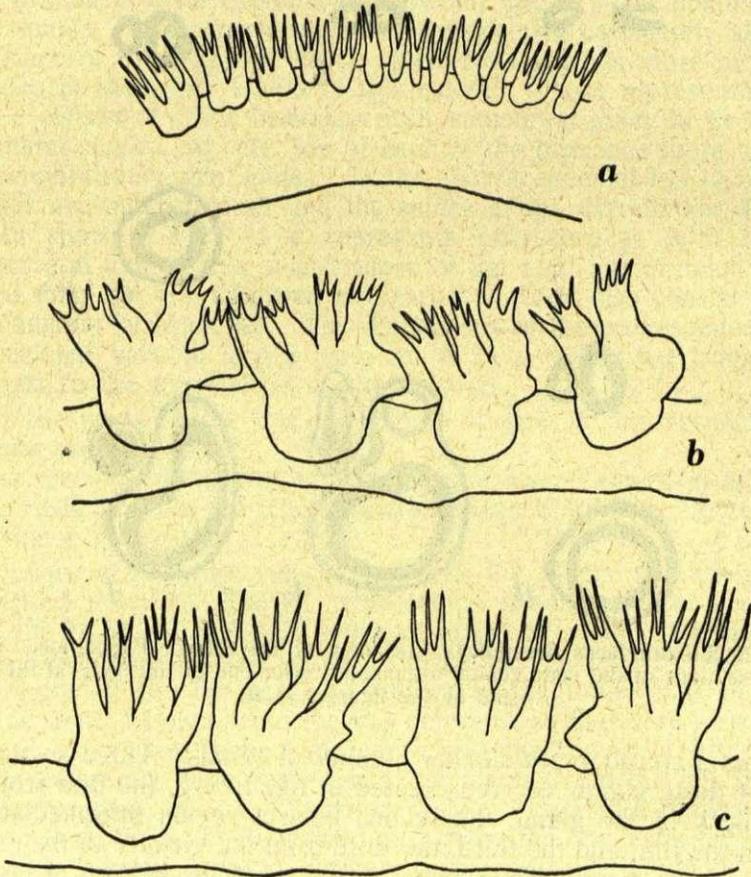


Fig. 13. *Loxothylacus desmothrix*, specimen of the Siboga Expedition. Sections of three different parts of the external cuticle of the mantle. $\times 530$.

size, their dimensions are 45 to 60 μ . They are built in the same manner as those of fig. 13 b, but their branches and the spines into which these branches are divided, are longer and slenderer. The excrescences in the neighbourhood of the stalk are of a somewhat irregular kind. They often consist of one branch only, which is divided into two or three spines. There are also larger compounds in this region, but these are much smaller than those of the greater

part of the mantle. The excrescences of fig. 13 a vary in size from 15 to 25 μ ; these values cannot be regarded as typical.

In general the excrescences of the two specimens of *Loxothylacus desmothrix* are strikingly similar. Those of the Siboga specimen have a more strongly developed basal part, but in other respects they correspond closely.

Retinacula could not be found on the internal cuticle of the mantle of the specimen from the Siboga Expedition.

***Loxothylacus Strandl* nov. spec.**

Loxothylacus aristatus Boschma 1933, p. 538; fig. 49 a (lateral surface); fig. 50 (longitudinal section); fig. 51 (section of external cuticle).

Material examined:

Macclesfield Bank, H. M. S. «Egeria», 42-46 fms. 1 specimen on *Lambrus contrarius* (Herbst).

Diagnosis. Testes of approximately equal size and shape, their dorsal part enlarged into thin-walled pouches. Colleteric glands

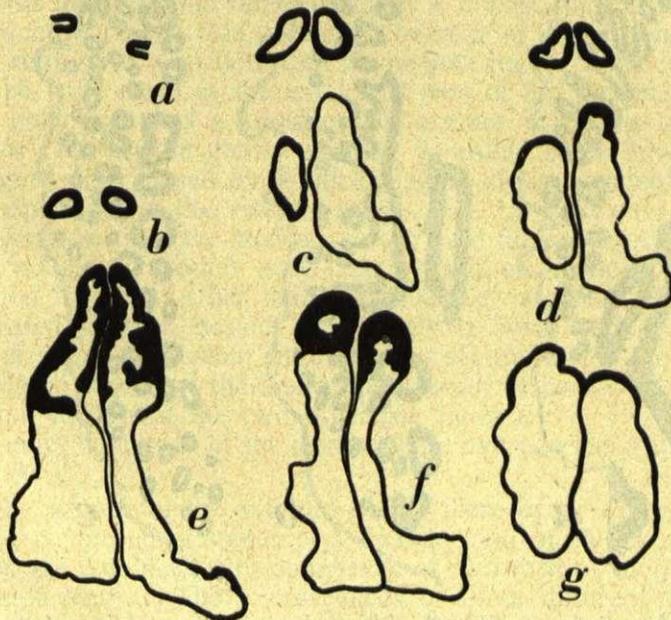


Fig. 14. *Loxothylacus Strandl*. Transverse sections through the male genital organs, posterior end of the body at the upper side of the figures. $\times 12$.

with a large number of branched canals. External cuticle with excrescences consisting of a hyaline kind of chitin, different in structure from that of the main layers. The excrescences consist of pointed

spines which usually are united into groups of two to five, rarely remain single. The excrescences vary in length between 30 and 65 μ . Retinacula unknown, probably not occurring.

The specimen (fig. 1 e) has a greater diameter of 18.5 mm, a lesser diameter of 14 mm, and a thickness of 7.5 mm. A description of its external shape and of the chief particulars of its characters is given in the paper cited above.

By means of a series of longitudinal sections the internal structure of the specimen could be studied.

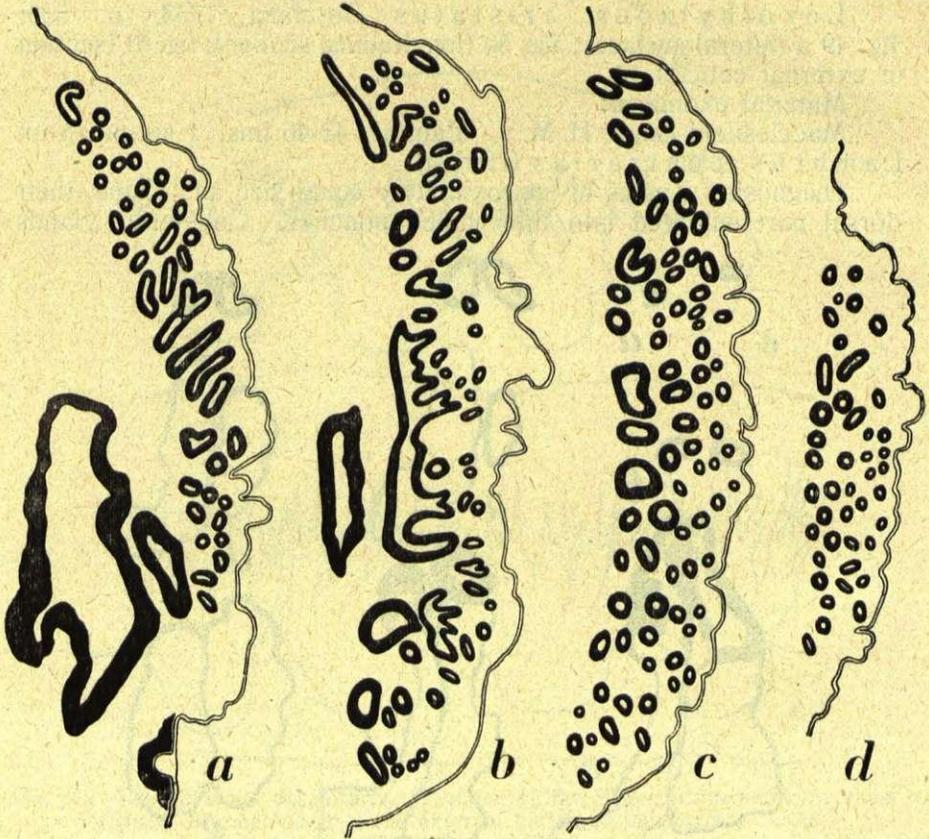


Fig. 15. *Loxothylacus Strandii*. Longitudinal sections of one of the colleteric glands, posterior end at the upper side of the figures. $\times 47$.

Parts of these sections, representing transverse sections of the male genital organs, are shown in fig. 14. The first figure (fig. 14 a) contains the male genital openings of both sides. Fig. 14 b represents sections of the vasa deferentia in a region somewhat farther to the

dorsal part of the body. In fig. 14 c the posterior parts of the testes (at the upper side of the figure) as well as the anterior parts (the closed ends, at the lower side of the figure) are visible. Fig. 14 d is after a section which is slightly farther towards the dorsal region, the anterior and posterior parts of the testes are still separated. Fig. 14 e represents a section of the region in which the thick-walled posterior part of each testis passes into the thin-walled anterior portion. In fig. 14 e the upper part of the figure still shows the thick-walled parts of the testes, the lower part represents the thin-walled anterior portions of these organs. In fig. 14 f, which is from the dorsal region of the testes, the enlarged thin-walled pouches of the two testes are visible, here they are in close contact, but completely separated from each other.

As results from these figures the two male genital organs are of approximately equal size and shape.

Parts of longitudinal sections containing one of the colleteric glands are given in fig. 15. In these figures the epithelium of the canals with their internal lining of chitin is drawn, and, at the right side of each figure, the thin chitinous covering of the visceral mass. Fig. 15 a represents a section from the median region of the colleteric gland. The wide canal at the left forms part of the atrium, besides this the gland contains a considerable number of canals of fairly large size. The female genital opening is visible in the lower part of the figure, it is closed by a thick plug of chitin forming part of the chitinous layer of the visceral mass. Fig. 15 b shows a section at some distance from the median region; here the canals for a large part are wide, for another part they consist of smaller branches. The section of fig. 15 c has the largest number of canals (81) of the four represented here, besides comparatively wide canals a large number of small ones occur here. In the section of fig. 15 d, from the peripheral region of the gland, the number of canals is small in comparison to that in the two preceding figures.

The external cuticle of the mantle on an average has a thickness of about 80 μ .

On the surface of the external cuticle there occur excrescences which are composed of spines of a hyaline kind of chitin. Usually the spines are combined into complexes of two to five, more rarely they remain single. The excrescences of three different parts of the external cuticle are drawn in fig. 16. In the upper row (fig. 16 a) the spines are arranged into groups, but only about half of them are commonly united into excrescences of two spines each. More often compounds of spines as those of fig. 16 b are found, groups of three to five, united on a common basal part. The length of the excrescences represented in fig. 16 a and b varies between 30 and 45 μ ; the spines may, however, become longer, as those of fig. 16 c. Here

the excrescences, measured from the basal part to the extremities of the spines, have a length of 50 to 65 μ . In many parts of the cuticle each single excrescence is situated on the top of a small mound (fig. 16 c), in other parts, especially in those regions where

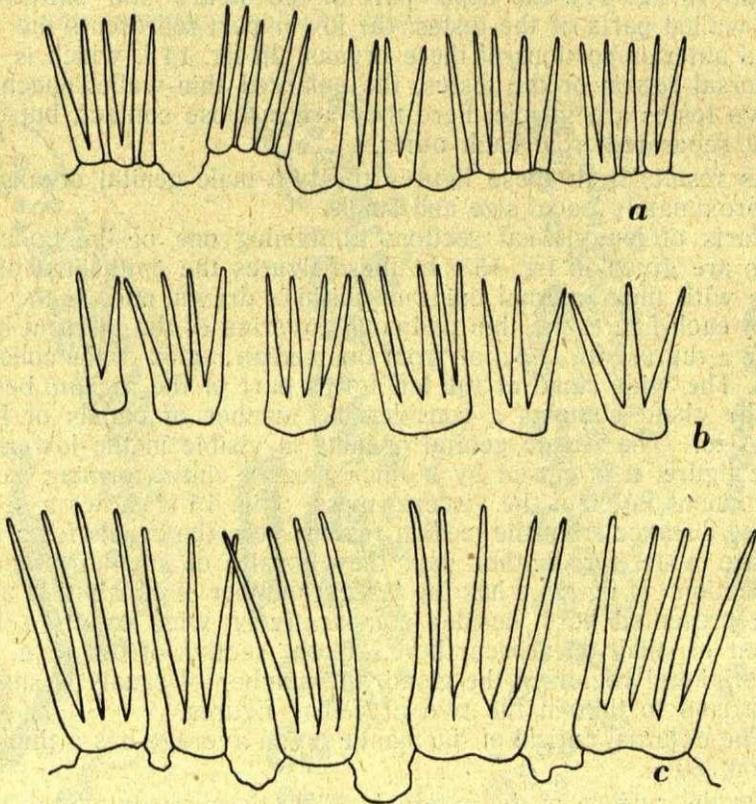


Fig. 16. *Loxothylacus Strandii*. Excrescences from three different parts of the external cuticle of the mantle. $\times 530$.

the spines are very little combined, a group of excrescences takes its origin from an inconspicuous elevation of the cuticle (fig. 16 a).

On the internal cuticle of the mantle no retinacula could be found.

The most striking particulars of the specimen described here as the type of a new species were already mentioned in a previous paper (Boschma, 1933). The specimen then was regarded as a representative of *Loxothylacus aristatus*. The differences of the new species from the latter, however, are rather conspicuous, so that the specimen on *Lambrus contrarius* is described here as the type of a new species, called *Loxothylacus Strandii* in honour of Professor Embrik Strand.

The specimens dealt with in the present paper show sufficient characters to warrant the distinction of four species. These characters are mentioned in the following table.

A few remarks on the size and shape of the parasites may be added.

The two specimens of *Loxothylacus desmothrix* do not differ noticeably in size, the greater diameter of the type specimen is 4 mm, that of the other specimen 3 mm. Both specimens are more or less oval, in one the mantle opening lies at the top of a small tube (fig. 1 b), in the other it does not extend appreciably beyond the surface of the mantle (fig. 1 c).

The specimen of *Loxothylacus aristatus* is small (greater diameter 7.5 mm) in comparison to the specimen of *Loxothylacus Strandii* (greater diameter 18.5 mm). Although the differences in size of specimens of Sacculinidae which belong to the same species may be rather great, the differences in size found here give already evidence for the specific difference of the two specimens. Moreover the parts surrounding the mantle opening (fig. 1 a, e) are strongly different.

In its general appearance the specimen of *Loxothylacus setaceus* (fig. 1 d), which has a greater diameter of 13 mm, is different from the other specimens dealt with in the present paper.

In many cases the identification of the hosts of different specimens of Sacculinidae may serve as a clue for the identification. Afterwards, of course, the identification must be checked by a study of the external and internal cuticle of the mantle, and in many cases by an investigation on the internal anatomy. The fact that the two known specimens of *Loxothylacus desmothrix* both live on specimens of crabs of the genus *Pilumnus* adds a further argument for the opinion that they belong to the same species.

On the other hand the fact that the type specimen of *Loxothylacus aristatus* is a parasite of *Atergatis floridus* (L.), a crab belonging to the Xanthidae, and that the type specimen of *Loxothylacus Strandii* is a parasite of *Lambrus contrarius* (Herbst), a crab of the family Parthenopidae, furnishes a new argument for the opinion that the specimens are specifically distinct.

	aristatus	setaceus	desmothrix	Strandi
Male genital organs	of approximately equal size, not enlarged into wide pouches; with comparatively narrow curve	one testis rudimentary, the other enlarged into a pouch of enormous size	of approximately equal size, or one larger than the other; not enlarged	of approximately equal size, each testis enlarged into a thin-walled pouch
Colleteric glands	with numerous canals	with numerous canals	with moderate or small number of canals	with numerous canals
Thickness of external cuticle	about 100 μ	about 85 μ	15 — 45 μ	about 80 μ
Excrescences of external cuticle	with numerous spines; 35 — 85 μ long	with 3 — 5 spines; 35 — 65 μ long	consisting of a few thick branches, which at their top bear a few small spines; 23—60 μ long	with 2 — 5 spines, rarely consisting of single spines; 30—65 μ long
Retinacula	probably absent	present	probably absent	probably absent
Dimensions	7.5×6×4 mm	13×10.5×7 mm	4.5×3.5×2 mm; 3×2×±1 mm	18.5×14×7.5 mm
Host	<i>Atergatis floridus</i> (L.)	<i>Calappa hepatica</i> (L.)	<i>Pilumnus Normani</i> Miers; <i>Pilumnus spec.</i>	<i>Lambrus contrarius</i> (Herbst)
Locality	Talau Islands	Celebes?	Banda; Kei Islands	Macclesfield Bank

If, however, there are found living on crabs belonging to widely different families two specimens of Sacculinidae which closely correspond in the structure of their external and internal cuticle and their internal organization, these parasites must be regarded as representatives of one species. On the other hand one species of crab may be infested by more than one species of Sacculinidae.

As far as concerns the localities of the four species dealt with in the present paper we can state that they are from the East Indian Archipelago or from the vicinity of this region (Macclesfield Bank in the China Sea).

Literature cited.

Van Kampen, P. N., and Boschma, H., 1925. Die Rhizocephalen der Siboga-Expedition. Siboga-Expeditie, monogr. 31 bis.

Boschma, H., 1931 a. Rhizocephala. Papers from Dr. Th. Mortensen's Pacific Expedition 1914—16, 55. Vidensk. Medd. fra Dansk. naturh. Foren., vol. 89.

Boschma, H., 1931 b. Die Rhizocephalen der Siboga-Expedition. Supplement. Siboga-Expeditie, monogr. 31 bis.

Boschma, H., 1933. The Rhizocephala in the Collection of the British Museum. Jour. Linn. Soc., Zool., vol. 38.

Neues über *Pediculoides* Targ. Tozz. 1878.

(Mit 3 Texttafeln.)

Von

Dr. A. C. Oudemans, Arnhem.

Diese Gattung unterscheidet sich morphologisch von andern Genera der **Tarsonemini** hauptsächlich dadurch, dass die linken und rechten Coxalplatten III+IV schiefe zur Medianlinie stehen, dabei sich nicht in der Medianlinie berühren, sondern in ziemlich weiter Entfernung von einander stehen. Ich sehe in dieser Beschaffenheit einen primitiven Zustand. Jede dieser Platten ist in die ebenfalls etwas stärker chitinisierte ventrale Körperdecke aufgenommen, bildet also mit dieser beiderseits eine grössere Platte. Diese berühren sich nur ganz vorn. Sie umschliessen ein sehr hohes Dreieck (Fig. 1, 4, 6). Ob dieses Dreieck etwas weicher als die beiden beschriebenen grösseren Platten ist, wage ich nicht zu entscheiden.

Allgemein wird angenommen, dass es nur eine Art gibt: *ventricosus* (NEWPORT X, 1850). Zweck meines Beitrages zum Jubiläum-Werk Strand ist, zu zeigen, dass diese Meinung falsch ist.

1. Sechszehn Jahre bevor NEWPORT seine epochemachende Mitteilung über eine aus Larven von *Monodontomerus* sp. und *Anthophora retusa* parasitierende, wunderbare Milbe publizierte (16,17), gab es schon eine musterhafte Beschreibung einer *Pediculoides*-Art (13), welche ich hier *in toto* abschreibe, und die ich, zu Ehren des Entdeckers, *Pediculoides Hartigi* nenne. Lassen wir dem HARTIG das Wort:

«Die Milbe, wie sie aus dem Eie erscheint, $\frac{12}{100}$ Linie lang,

$\frac{4}{100}$ Linie breit, Form der Kopflaus, 4 wirkliche, 6gliedrige Fusspaare. Das vorderste Paar am Prothorax mit einfacher 3 gliedriger Klaue, das 2te Paar am Metathorax, wie das 3te und 4te weit nach hinten gerückte Paar mit Haftblasen endend. Mundtheile: ein weit vorstreckbarer Saugstachel, und zwei sehr kurze scheerenförmig eingeschnittene Mandibeln. Zwischen dem 1sten und 2ten Fusspaare zwei keulenförmige Luftblasen auf feinem Stiele. Zwischen Kopf und erstem Fusspaar auf jeder Seite ein Luftloch. Diese setzen sich nach hinten in kurze, einfache, 2 gliedrige Luftröhren fort, von deren Ende eine Menge feiner Tracheen, mit inneren Spiralfedern, büschelförmig ausstrahlen. Im völlig geschlossenen Hinterleibe liegen neben dunklern Rückengefässen zwei grosse häutige Behälter, die mit einer Flüssigkeit, in welcher runde klare Blasen schwimmen, dicht erfüllt sind.»

«Sobald die Milbe äusserlich aufgetreten ist, sucht sie eine Insekten Larve auf (ich habe sie bis jetzt nur an *Hymenopteren*-Larven gefunden, ihr Wirkungskreis mag aber nicht darauf beschränkt sein), und sticht ihren Saugstachel in den Körper derselben, um die Säfte zu saugen. Durch die eingesogenen Säfte schwillt das letzte Segment des Hinterleibes kugelförmig auf, während alle übrige Segmente ihre frühere Form und Grösse behalten. In diese Kugel, die sich allmählig bis zu einem Durchmesser von

$\frac{6}{10}$ Linie erweitert (die Kugel nimmt demnach einen über 700 mal grösseren Raum ein als die Milbe) tritt nun der ganze Inhalt des Körpers der Milbe, die grossen häutigen Blasenhalter, das Rückengefäss und die Tracheen, die sich verlängernd den ganzen Inhalt der Blase durchziehen. In jedem der häutigen Blasenhalter bildet sich nun eine grosse Krystalldrüse, bestehend aus 20—40 sternförmig zusammengesetzten tafelförmigen Krystallen, durch deren wälzende Bewegung die Säftemasse, in der sich gleichzeitig eine grosse Menge von Luftblasen bilden, in beständiger Bewegung gehalten wird. Jetzt erst entwickelt sich zwischen den beiden häutigen Hältern ein traubenförmiges

Organ, der eigentliche Eierstock, ursprünglich aus zusammenhängenden, mit Molekülen erfüllten Blasen bestehend. Die Moleküle concentriren sich an der äusseren Rundung jeder Blase, und bilden hier einen kugligen Abschnitt, welcher mit der Basis wie auf einem Kelche ruht. Dies kuglige Organ vergrössert sich im Verfolg auf Kosten des Calyx, und löst sich an dem äussersten Ende des Eierstocks als ein mit gumöser Materie erfülltes Ei, von der Grösse der Muttermilbe, ab. So entstehen allmählig 150—200 Eier, die sich zellenförmig an die starre Wand der grossen Blase anlegen, dennoch aber den Raum derselben selten mehr als zur Hälfte ausfüllen. Im Verfolge gestaltet sich die gumöse Materie zu jedem Eie durch Zusammentritt der einzelnen Moleküle zu grösseren Blasen, die völlig gleichbedeutend mit den Blasen im Hälter der Muttermilbe sind. Weiterhin sieht man zuerst den Kopf und die Füsse der jungen Milbe, in der Grösse, wie sich diese Organe an der Mutter vorfinden, ausschies sen. Die Blasenmasse zieht sich an den Seiten des Hinterleibes zurück und nimmt dieselbe Lage an, wie in der Muttermilbe. Die Tracheen-stämme bilden sich, aber die Fäden derselben entstehen erst, wenn die Milbe ihren Sarg verlassen hat. Die ganze Metamorphose des Eies kann man unter dem Mikroskop in einer einzigen Blase verfolgen, da man in denjenigen Eiern, welche sich zuerst vom Eierstocke lösten, die vollkommen ausgebildete junge Milbe mit freier Bewegung der Füsse und Mandibeln, in allen Stücken der Muttermilbe völlig gleich bis auf die Entwicklung der Tracheen, liegen sieht, während sich immer noch frische Eier vom Eierstocke absondern. Hat die junge Milbe ihre Ausbildung erlangt, so frisst sie sich aus der Kugel heraus, sticht sogleich eine Made oder Raupe an, saugt deren Säfte, und tritt nun ganz in das Verhalten der Muttermilbe, indem sich in ihrer Blase innerhalb 4 Wochen eine neue Milbengeneration von 150—200 Individuen entwickelt.»

«Ein sehr kleiner Theil der Milben einer Generation zeigt eine abweichende Bildung. Der Körper ist eiförmiger, gedrun gen, kreb s- roth. Das hinterste (4te) Fusspaar trägt wie das Iste eine gekrümmte Klaue, keine Haftblase, die äusseren Lufsäcke zwischen dem Isten und 2ten Fusspaare fehlen. Der Hinterleib endet mit einem schildförmigen zweispitzigen Organ und im Innern des Körpers fehlen die Blasenhälter. Alles deutet darauf hin, dass dies Männchen seyen; doch habe ich nie eine Begattung beobachten können, weiss auch nicht, wie diese vollzogen werden sollte, da der ganze Hinterleib des Weibchens völlig geschlossen, und nirgends die Spur einer Öffnung vorhanden ist.»

«Ich habe der Oekonomie dieser Milbe, die ich an der Larve von *Eumenes coarctata* entdeckte, einen grösseren Raum gewidmet». .etc

Bemerkungen. Die Sperrungen sind nicht von mir, son-

dem vom Autor selbst. Aus Pietät für solche gediegene Arbeit enthalte ich mich, ungenaue Beobachtungen oder Meinungen zu kritisieren; Acarologen finden sie selbst wohl. — Das ist die älteste Mitteilung über eine **Pediculoides**, ihre Tracheen und pseudostigmatischen Organe beim ♀, die älteste über den Mangel dieser Organe beim ♂, die älteste Beschreibung eines ♂ der **Tarsonemini**. Es ist auch die älteste Entwicklungsgeschichte einer **Acarus**-Art überhaupt. Und wie?! Ich bin davon überzeugt, dass, wenn je ein Acarologe in die Gelegenheit gesetzt wird, die Entwicklung zu studieren, er sie Schritt für Schritt bis in Einzelheiten bestätigen können wird. TH. HARTIG versprach (S. 737):

«Die speciellere Darlegung der Beobachtung muss einem anderen Orte vorbehalten werden, da sie nur durch Abbildungen zur klaren Anschauung gebracht werden kann.»

Warum er mangelte, ist mir nicht bekannt. Gelegenheit dazu war völlig, da er erst 1880 verschied. Wo sind seine Beschreibungen und Abbildungen geblieben? **Eumenes** ist eine der solitären **Vespidae**. — Wir sehen, dass das Hysterosoma beim Männchen «mit einem schildförmigen, zweispitzigen Organ» endet, wie auch spätere Autoren bei anderen Arten, immer «**ventricosus**» benannt, beschreiben und abbilden. In ihrem Kopulationsorgan sind also die Männchen ebenso wenig verschieden wie **Tarsonemus**-Männchen. Die Unterschiede befinden sich mehr am 4. Beinpaare, an der Körperform und Behaarung, u. s. w. Aber dasselbe kann auch von den Weibchen gesagt werden! Und gerade darauf hat niemand Acht gegeben! Nur lese man für «4.»: «1.»

2. **Pediculoides tritici** (LAGRÈZE FOSSAT 1851). In 1838 erscheint die erste Abbildung bei DEBIA (8). Er spricht über ein Paar Milben, die er im Getreide-Siebmist fand; die eine hatte lange Haare; dann:

«L'autre espèce est plus allongée; elle n'a pas de poils, sa tête est privée de palpes apparentes, et ses pattes ne sont pas garnies de piquans.»

Er gibt davon eine sehr dürtige Abbildung, woran man aber sofort eine **Pediculoides** erkennt, mit den pseudostigmatischen Organen, aber ohne Tracheen. Er meint, dass die langhaarige Art das Jucken und die «papules ou vésicules à peu près de la grosseur d'un grain de chenevis» bei den Arbeitern, die das Mehl siebten, verursachte. Wir wissen jetzt besser. Er sagt auch, dass ein gewisser BÉNÉDICT PROVOST schon 30 Jahre vorher die Lebensfähigkeit dieser Milben prüfte. Einen Namen gibt er nicht*).

LAGRÈZE FOSSAT (15) meint, dass die Milbe «vit sur l'épiderme du blé». Wir wissen jetzt besser. Während des Transpor-

*) Diese Mitteilung wird von späteren Autoren öfters wiederholt. Niemand sagt uns aber, wann und wo die Publikation stattfand.

tes des Weizens verweigerten die Träger die Arbeit, weil sie von heftigem Jucken über dem ganzen Körper, ausser den Beinen, geplagt wurden. Das Jucken ging wieder gepaart mit «une éruption de boutons plus ou moins enflammés.» Er nennt die Milbe: **Acarus tritici**. Er sah die Stigmata, die Tracheen und die pseudostigmatischen Organe, die er aber «yeux pediculés» oder «pedes abortivi, tentacula oculifera in memoriam reducentes» nennt. Das 1. Beinpaar sind «cheliferi pediformes»! Weder gravide Weibchen, noch Männchen wurden von ihm wahrgenommen.

In der Literatur werden wiederholt Fälle von Hautentzündungen, durch diesen «*Acarus du blé*» verursacht, erwähnt. Ich übergehe diese, weil sie natürlich immer von derselben Species herühren.

TARGIONI TOZZETTI (22), dem die Arbeit LAGRÈZE's nicht bekannt war, und dieselbe Milbe fand, gibt ihr den Namen **Pediculoides tritici**, also zufällig denselben Speciesnamen. Der neue Gennsname gilt noch jetzt. Die Milbe wurde zu Millionen im Getreidepulver gefunden. Er fand nur Weibchen, beschreibt sie ausführlich und bildet sie dorsal und ventral ab, leider wieder ohne Détails. Länge 0.248 mm.

WEBSTER (23) war der erste, der diese Milben an den Larven der **Gelechiella** (jetzt: **Sitotroga cerealella**) parasitieren sah. Er nennt sie fälschlich «*ventricosa*».

GIRARD (12) sieht «des différences très notables» im Baue der Tarsen der **Pediculoides ventricosus** NEWPORT (N. B. aus Getreide!) und der **Physogaster larvarum** LICHTENSTEIN (an Hy-menoptern-Larven). Welche Tarsen; welche Differenzen?

Die von G. CANESTRINI (6) gegebene Beschreibung von «**P. ventricosus**» (p. 322. t. 23., f. 2a und b) betreffen **tritici**.

Die von BERLESE (2) gegebene Abbildung unter demselben Namen stellt sicher nicht **tritici** vor, da der hinterste Schild nicht ganz hinten an der Kugel, sondern ganz vorn auf ihr gezeichnet ist.

3. **Pediculoides rhynchitinus** (DEBEY XII. 1849) welche höchstwahrscheinlich dieselbe ist als **Pediculoides attelabinus** (DEBEY XII. 1849), denn beide parasitieren auf den Larven der sehr nahe verwandten Curculioniden: **Rhynchites betuleti** (jetzt: **Byctiscus betuleti** F.) und **Attelabus curculionoides** (jetzt: **A. nitens** SCOP.), «in deren für den Aufenthalt der Eier und Larven bestimmten Gehäusen an Weinrebe, Hasel, Buche, Birke, Linde und an der Eiche» (7). — Die Beschreibung des Weibchens und des Anfangs der Entwicklung der Eier im Mutterleibe ist sehr dürftig, da DEBEY den Fehler so vieler Entomologen beging, seine Beute sofort in Weingeist unterzubringen! Eine Abbildung giebt er nicht, aber die «am hinteren Ende des Leibes anfangs längliche, glänzende braun gefleckte Kugel» ist für die Art charakteristisch, denn die braunen Flecke kön-

nen nicht von im Mutterleibe schon erwachsenen Individuen herühren. — DEBEY sagt: «die beiden bis jetzt als unzweifelhaft verschieden dastehenden Arten». Dies ist mir gar nicht so «unzweifelhaft,» denn, wie gesagt, beide leben an Larven von unzweifelhaft sehr nahe verwandten Curculioniden. Dabei gibt DEBEY die Unterschiede der zwei «Arten» nicht an! Die «innerste Schaaale» der Kugel war wohl die Uteruswand.

4. Im Oct. 1850 erschien NEWPORTS erste Mitteilung (16) über **Heteropus ventricosus**. Alle Akarologen, die sich mit **Pediculoides** beschäftigen, kennen diese und weitere Arbeiten dieses Autors. Nur will ich daran erinnern, dass er seine Art in den Nestern von **Anthophora retusa** [Hym. Apid.] fand. Seine Absicht war eigentlich, die Lebensweise der in den Larven dieser Biene parasitierenden Larven von **Monodontomerus** spec. [Hym. Chalcid.] zu studieren. Er entdeckte, dass die **ventricosus** beide Larven-Arten aussog (18, p. 98), ausserdem Nymphae der Biene. Seine Abbildungen sind für die Gegenwart zu ungenügend um die Art sicher festzustellen. Er zeichnet N. B. die Kugel mit Meridianen und Parallelen. Das letzte Schildchen sitzt, wie bei **tritici**, am Hinterpole der Kugel. Männchen sah er nicht.

5. Eine fünfte Art wird von C. AMERLING (1) erwähnt, nämlich an Puppen von **Eccoptogaster pruni** [jetzt **Scolytus mali** BECHST.], «wo sie aus den Puppen wie weisse Beutel oder Knöpfchen voll Eier und Larven hervorwachsen.» Er nennt sie **Piemotes Eccoptogasteri pruni**, nom. nud. — Wahrscheinlich war diese dieselbe wie **Pediculoides scolyti**, s. unten.

6. NÖRDLINGER 1855 (19) macht eine Beobachtung von «ziemlich grossen, halbdurchsichtigen Kugelchen an Larven und Puppen, woraus Milben entstehen.» — In 1856 (20) kommt er darauf zurück und meldet, dass er sie fand «an Larven und Puppen von **Callidium fennicum**» [jetzt **Phymatodes testaceus** (L.) ab. **variabilis** L.] [Cerambycide] und andere Insekten (worüber unten mehr). Da BRUCKER (3, 4) 1899 und 1900 ausführliche Untersuchungen publizierte über «**ventricosus**», die er an Larven und Puppen von **Callidium sanguineum** [jetzt **Pyrrhidium sanguineum** (L.)], mit schönen Abbildungen (aber, was das ♀ betrifft, für die Gegenwart absolut ungenügend!), so nenne ich diese Art: **Pediculoides Bruckeri** nov. nom. Sie unterscheidet sich von allen anderen Arten durch das 4. Beinpaar des ♂; diese sind sehr kurz, erreichen aber die Spitzen des Kopulationsorgans. Aber man soll auch die Weibchen besser abbilden!

7. FROGGATT'S Arbeit (10), worin eine neue Art aus N. S. Wales beschrieben wird, **Heteropus** [jetzt **Pediculoides**] **alastoris**, kam mir leider nicht in die Hände. Die Milbe fand er in Wespennestern. Gewiss gehört sie wieder einer anderen Art an.

8. Wieder eine andere Art ist die, welche von LABOULBÈNE (14) an einer toten «Nymphen» [Puppe] von **Coroebus bifasciatus** [jetzt: **Coraebus fasciatus** VILLERS], «ou Bupreste du Chêne vert» gefunden wurde. Wenn man die Beschreibung liest, oder nur oberflächlich die Abbildungen sieht, so ist man sofort davon überzeugt, dass diese Art nicht «**ventricosus**» ist, wie MÉGNIN sie nennt: M. E. gehört sie selbst einer neuen Gattung an, (s. unten). Und ich bin (jetzt!) erstaunt, dass Niemand (auch ich nicht!) das bemerkt hat!!

NÖRDLINGER, 1856 (20) sah auch «Kügelchen an Larven und Puppen von **Pissodes notatus** F. [Curculionide], einer **Pimpla** [Hymen., Ichn.], und «einer kleinen **Tipula**, die sich an den Rapschoten finden.»

C. DE FILIPPI (9) beschreibt **Lais heterogyne** und gibt Abbildungen dieser Spezies, die «stata rinvenuta in gran numero d' individui entro una galla di quercia, ove probabilmente erasi nutrita del «**Cynips**.» Der Genusname **Lais** ist präokkupiert.

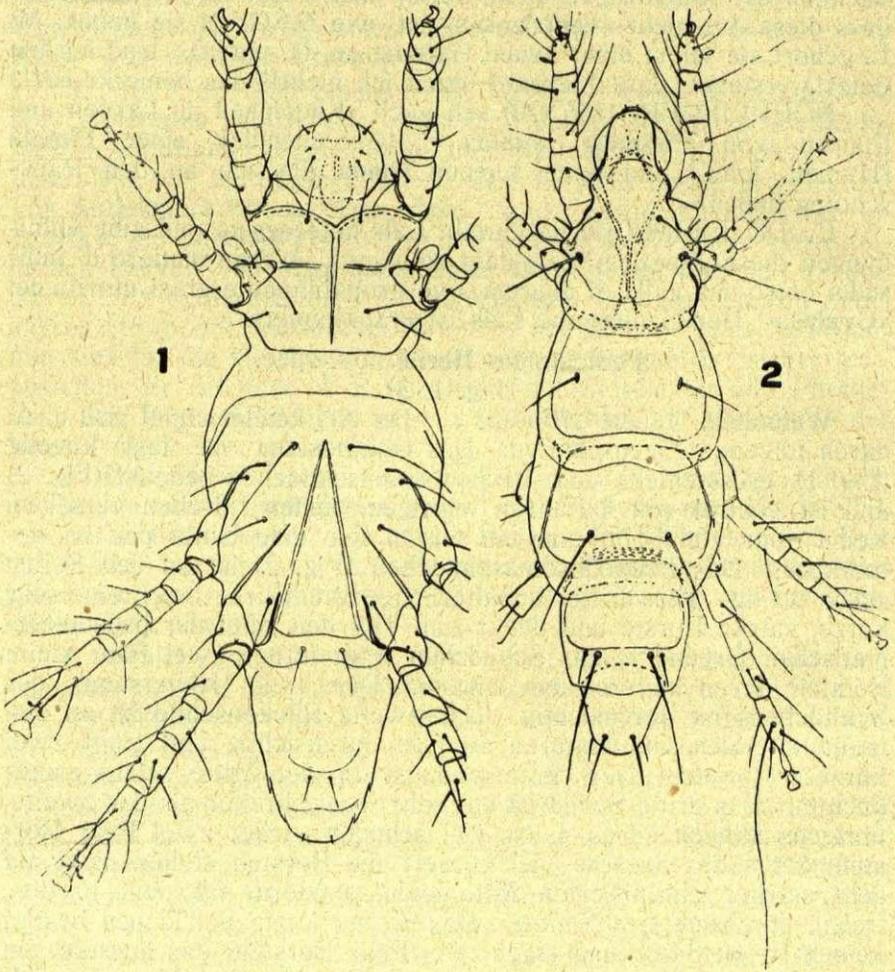
Pediculoides Herisi nov. spec.

(Fig. 1, 2).

Weibchen. Länge 270—302 μ . Die Art kennzeichnet sich u. A. durch folgende Eigenschaften. Das Gnathosoma ist fast kugelig (Fig. 1), grösstenteils vom Propodosomaschildchen bedeckt (Fig. 2) und ist ventral von 4 Paaren winzigen, steifen Härchen versehen. Keine Spur von Palpi; nur ein Organ wie eine Unterlippe ist bemerkbar. Das Propodosomaschildchen (Fig. 2) ist an den Seiten stark wellig. Die dritte, schulterartige Welle trägt vorn eine sehr kurze, starke Borste und deckt zum Teil den Stiel der pseudostigmatischen Organe*); das Schildchen trägt ferner zwei Paar steife Borsten, deren hinteres das längste. Der freie Hintersaum des Schildchens ist durchsichtig. Das zweite Rückenschild ist an den freien lateralen und hinteren Säumen durchsichtig und trägt zwei kürzere Borsten. Der Hinterrand ist in der Mitte seicht eingebuchtet. Das dritte Schild ist nur sehr wenig breiter als das zweite, übrigens ähnlich. Das 4. ist viel schmaler, trägt zwei Paar Borsten, deren das äussere viel kürzer; die Borsten stehen nicht auf dem stärker chitinisierten Mittelfelde, sondern auf dem breiten, freien, durchsichtigen Saume. Das 5. und letzte Schildchen besitzt keinen freien Saum und trägt zwei Paar Borsten; das äussere, am Rande, zweimal kürzer. — **Ventral** (Fig. 1). Die Coxae I und II bilden eine Platte, ihre Apodemata ein Kreuz (+). Coxae I je mit nur einer Borste; Coxae II je mit 2. Das mediane Dreieck reicht nach vorn nicht weiter als das ventrale Borstenpaar. Die hinteren Apodemata der Coxae IV sind gut sichtbar (vergleiche mit der fol-

*) Anfangs legte ich einigen Wert auf die Endigung dieser dickeuligen Organe; ob dort rund oder etwas zugespitzt, bis ich Exemplare fand, bei denen das linke schön abgerundet, das rechte etwas zugespitzt war oder umgekehrt.

genden Art!). Der freie Hintersaum der grossen ventralen Platte ist fast gerade, nur median sehr wenig eingebuchtet. Hinter diesem sind noch zwei andere zum Teil sichtbar. (Das Nicht-findenkönnen



Pediculoides Herfsi OUDMS.: Weibchen. Fig. 1, ventral. Fig. 2, dorsal.

dieser äusserst feinen Ränder bringt öfters den Beobachter in Verzweiflung!) — **B e i n e.** Die Krallen I ist nur wenig gebogen. Tarsus I (Fig. 2) dorsi-extern mit winzigem Sinneskölbchen. Tarsus II proximi-dorsal mit winzigem Sinnesstäbchen. Tibia III mit Sinnesdörnchen. An der ventralen Seite der Beine keine Sinnesorgane.

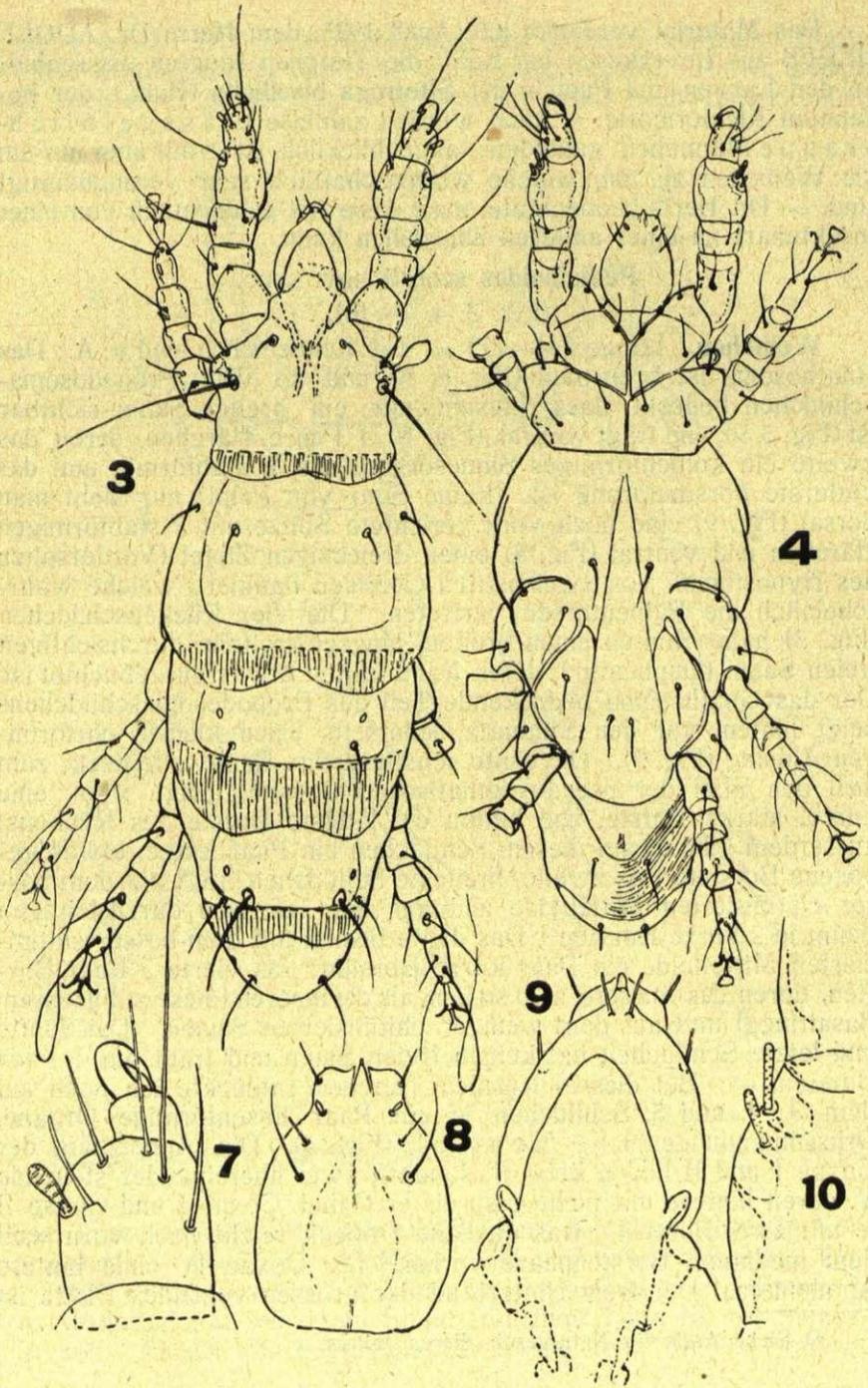
Das Material verdanke ich, April 1925, dem Herrn Dr. ADOLF HERFS aus Leverkusen bei Köln; die Tierchen saugten massenhaft an den Larven und Puppen der *Sitotroga biselliella* (Hum.), der bekannten Kleidermotte. — Auch wurden zahllose blaßgelbliche braune Männchen gefunden; augenblicklich ist es mir aber nur um die Weibchen zu tun, welche wissenschaftlich sehr vernachlässigt sind. — Dr. Herfs beobachtete, dass diese Art gelegentlich von einer Insektenart zu einer anderen übergehen kann.

***Pediculoides scolyti* nov. spec.**

(Fig. 3, 4, 7—10).

Weibchen. Länge 244—271 μ . Die Kennzeichen sind u. A.: Das Gnathosoma ist breit-oval (Fig. 8, 9) und so vom Propodosomaschildchen bedeckt, dass ringsum nur ein breiter Saum sichtbar ist (Fig. 3, 9), und trägt ventral (Fig. 8) 4 Paare Härchen, deren das zweite ein kolbenförmiges Sinnesorgan, das 3. stabförmig und das hinterste borstenförmig ist. Keine Spur von Palpi; nur sieht man dorsal (Fig. 9) eine nach vorn gerichtete Spitze mit 2 stabförmigen Härchen und ventral (Fig. 8) einen dreieckigen Zipfel (Vorderspitze des Hypostoms), von zwei platten Gebilden flankiert, welche wahrscheinlich die Palpentarsen vertreten. Die vier Rückenschildchen (Fig. 3) haben hinten einen breiten, längsgestreiften, durchsichtigen freien Saum (Duplicatur), deren Rand hinten etwas ausgebuchtet ist. Der das Gnathosoma bedeckende Teil des Propodosomaschildchens zeigt hinten, vor den Stigmata, jederseits einen kleinen ohrförmigen Anhang (Fig. 9). Die dritte schulterartige Randwelle deckt zum Teil den Stiel der pseudostigmatischen Organe, trägt vorn eine kurze, starke Borste, und hinten die längste Borste des Rückens; ausserdem gibt es auf diesem Schildchen ein Paar kurze, etwas gebogene Borsten. Das zweite, breiteste Schildchen trägt auf dem besser chitinisierten Mittelfelde und auf dem lateralen durchsichtigen Saum je 2 kurze Borsten. Das dritte besitzt auf dem besser chitinierten Mittelfelde ein Paar kurze Borsten; das vierte 2 Paar Borsten, deren das äussere halb so lang als die inneren (diese mit grossem Basalringe) und auf dem weniger chitinisierten Saume. Das fünfte und letzte Schildchen hat keinen freien Saum und trägt nur 1 Paar Borsten. — Bei diesem frischen Tierchen entdeckte ich noch auf dem 3., 4. und 5. Schildchen je ein Paar linsenförmige Organe, Drüsenmündungen*). — Ventral, (Fig. 4). Die Apodemata der Coxae I und II bilden kein +, sondern zwei übereinander stehende Y, deren hintere mit mehr gespreizter Gabel. Coxae I und Coxae II je mit zwei Borsten. Das mediane Dreieck reicht nach vorn weit dem medianen Borstenpaare vorbei. Die Coxae IV ohne hintere Apodemata. Der freie Hinterrand der grossen ventralen Platte ist

1) Siehe Arch. für Naturgesch. dieses Jahres.



halbzirkelförmig. Hinter diesem sind noch zwei andere freie Säume gut sichtbar; der hintere fein quergestreift. — Beine I und II stärker chitinisiert, dabei I zweimal dicker als die andern. Die Krallen I stärker und hakenförmiger (Fig. 7) als bei der vorigen Art. Tarsus I dorsi-extern mit dickem Sinneskölbchen (Fig. 7). Tibia I auffallend dicker als die andern Glieder und ventri-extern mit zwei stabförmigen Sinnesorganen (Fig. 10). Tarsus II und Tibia II (Fig. 3) je mit einem winzigen stabförmigen Sinnesorgan. An der ventralen Seite der Beine, ausser an der Tibia I, keine Sinnesorgane.

Das Material verdanke ich dem Herrn Landwirtschaft-Ingenieur J. J. FRANSEN in Arnhem, der bei seinen Untersuchungen der Ulmenseuche, speziell in Oosterbeek bei Arnhem, hunderte Exemplare dieser Art in den Bohrgängen, aber auch an den Abdominalstacheln der Käferchen *Scolytus multistriatus* MRSH. sammelte. Die Männchen waren rot. Hier haben wir also den eigenartigen Fall, dass Tiere ihre eigenen Feinde nach ihren neuen Wohnorten mitführen. Die Art ist wahrscheinlich dieselbe als die, welche von AMERLING 1861 (1) auf Puppen von *Eccoptogaster pruni* [jetzt *Scolytus mali* BECHST.] gefunden wurde (s. oben).

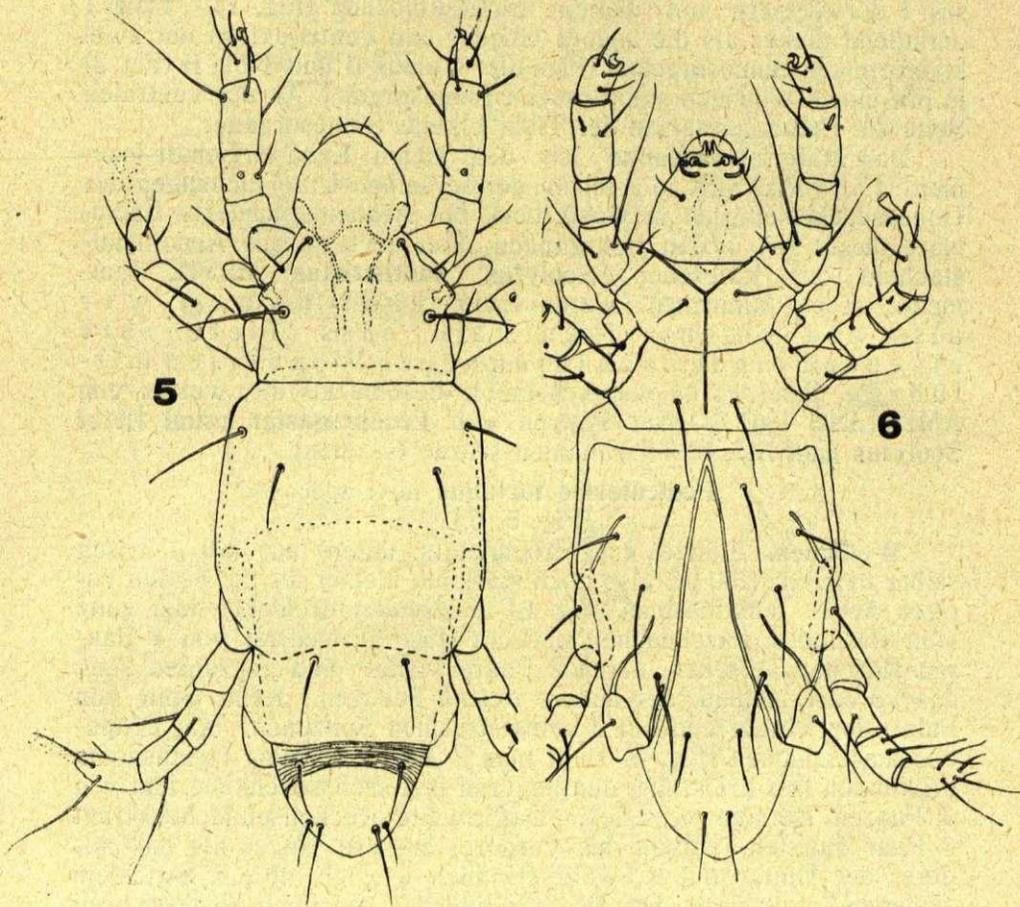
***Pediculoides fortuitus* nov. spec.**

(Fig. 5, 6.).

Weibchen. Länge, ausgetrocknet (s. unten) nur 180 μ . frisch sicher ungefähr 200 μ .; also doch merklich kleiner als die beiden vorigen Arten. Gnathosoma (Fig. 6) abgerundet dreieckig, fast ganz vom Propodosomaschildchen bedeckt (Fig. 5), ventral von 4 Paaren Härchen versehen, deren 2 Paare stärker und gekrümmt sind, das vordere mediad, das hintere extrad gebogen. Keine Spur von Palpi; der Vorderrand mit 2 symmetrischen Spitzchen. Am Propodosomaschildchen (Fig. 5) sieht man 2 Teile: den das Gnathosoma deckenden fast kreisrund, den hinteren fast sechsschenkelig und von 3 Paaren Borsten versehen. Das zweite Rückenschildchen trägt 2 Paar Borsten, wovon das vordere, äussere länger als das andere; der Hinterrand ist wahrscheinlich wie ich mittelst Strichlein angegeben, gestaltet. Das dritte Schildchen, merklich weniger breit und mit geradem Hinterrande, trägt 1 Paar Borsten, wie das vierte, das wieder weniger breit ist und durch die Austrocknung grösstenteils unter dem dritten versteckt ist; das Borstenpaar steht auf dem weniger chitinisierten, quergestreiften Saume. An diesen drei Schildchen konnte ich kein besser chitinisiertes Mittelfeld, weder durchsichtige laterale noch hintere Säume mehr wahrnehmen. Das End-

***Pediculoides scolyti* OUDMS.;** Weibchen — Fig. 3, dorsal. — Fig. 4, ventral. — Fig. 7, linker Tarsus I, dorsal. — Fig. 8, Gnathosoma, ventral. — Fig. 9, Gnathosoma, dorsal, vom vorderen Teile des Propodosomaschildchens bedeckt. — Fig. 10, äusserer Teil des rechten Tarsus I, ventral.

schildchen mit 2 Paaren Borsten, deren das äussere um die Hälfte kürzer. — Ventral (Fig. 6). Die Apodemata der Coxae I und II bilden kein Kreuz (+), sondern ein Y; die zwischen Coxae I und II jederseits sind beim ausgetrockneten Exemplare nach hinten konvex



Pediculoides fortuitus OUDEMS.; Weibchen. — Fig. 5, dorsal. — Fig. 6, ventral.

(bei frischen wahrscheinlich gerade und fast wagerecht). Coxae I und II je mit nur einer Borste. Das mediane hohe Dreieck erreicht nach vorn fast die Vordergrenze der grossen ventralen Platte. — Beine dorsal (Fig. 5) ohne Sinnesorgane. Ventral (Fig. 6): Tibia I mit einem längeren, Tibia II mit einem kürzeren stabförmigen Sinnesorgan. Die Krallen I sichelförmig, und sehr klein.

Ich nenne diese Art «fortuitus», weil ich sie im Staube, der auf

einem Objektgläschen lag, «zufällig» fand. Dieses Weibchen war ausgetrocknet, stark mutiliert und wahrscheinlich durchs offene Fenster mit dem Strassenstaube hineingeweht. Arnhem, 11 Juni 1927.

Phthiroides nov. gen.

MÉGNIN'S Abbildungen (14) sind, für seine Zeit, vortrefflich zu nennen. Ich nehme also an, dass sie naturgetreu sind. Das Gnathosoma länglich viereckig, mit deutlichen, zweigliedrigen Palpen.

Phthiroides Megnini nov. nom.

Pro *Sphaerogyna ventricosa* MEGNIN 1885 (14) non *Heteropus ventricosus* NEWPORT X 1850, für die der bekannte französische Autor sie ansah. — An Larven und Puppen von *Coroebus bifasciatus* (jetzt *Coroebus fasciatus* VILLERS); Frankreich. Wahrscheinlich auch an andern *Buprestidae* in Europa.

Ich selbst besitze noch «*ventricosus*» «in granariis», Italia centralis; Präparat von BERLESE; die zahlreichen Weibchen alle mit einem grossen umgekehrt Y-förmigen Guaninklumpen im Opisthosoma, was meine vielen *tritici*-♀ nicht zeigen. Dann: auf *Manihot utilisissima*, und auf *Heliotropium corymbosum*; beide aus Deutschland. Ferner auf Larven eines Hymenopterons, aus Maskara, Algiers, und auf Larven von *Bruchus chinensis*, Cairo; diese mit birnförmigem von Eiern gefülltem Opisthosoma, fast zweimal grösser als die von *tritici*.

Literatur.

1. Amerling, C., Ueber die Naturökonomie der . . . Milben etc., in: Sitzb. böhm. Ges. Wiss. 1861, p. 54—56. — 2. Berlese, A., Acari, Myr., Scorp., ital., fa. 75., t. 6, 7. 20. Mai 1894. — 3. Brucker, E. A., Observations biologiques sur Ped. ventr. Newp., in: Miscellanés biol. déd. au Prof. Giard., Paris, 1899, p. 67—72, t. 7. — 4. Brucker, E. A., Monogr. Ped. ventr. Newp., in: Bull. Sci. Fra. Belg., V. 35, 1900, p. 355—411, t. 18—20. — 5. Canestrini, R., Contribuzione a. Studio Acari parass. d. Ins., in: Atti Soc. ven. trent. Sci. nat., v. 7. p. 169, 1881. — 6. Canestrini, G., Prospetto d. Acarofauna ital., V. 3, p. 322—324, 1888. — 7. Debey, Ueber mehrere Acarus-Arten, in: Amt. Ber. 25. Vers. Ges. Naturf. Aerzte, Aachen 1847. Aachen XII. 1849. p. 135—156. — 8. Debia, P., Etude s. deux Esp. d. Mites obs. dans d. Criblunos, — in: Recueil agron. Tarn-et-Garonne, v. 19. p. 119. — 9. Filippi, Cav. de (Titel?), in: Archivio Zool. Anat. Fisiol., v. i. fa. 2. Dec. 1861. p. 211 t. 14. — 10. Froggatt, W. W., Descr. new Mite *Heteropus* f. in Wasp's Nest, in: Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, s. 2, v. 9, 1894, p. 259—260. — 11. Gervais, P. (*Physogaster* larvarum Lichtenstein), in: Bull. Soc. ent. Fra. Séa. 9 Sept. 1863. — 12. Girard (*Heteropus ventricosus*) in Bull. Soc. ent. Fra. Séa., 22 dec. 1869. — 13. Hartig, Th., in: G. L. u. Th. Hartig, Forstliches u. forstnaturw. Convers.-Lex., Berlin, 1834, p. 734. — 14. Laboulbène, A., u. Megnin, P., Mém. s. l. *Sphaerogyna ventricosa*, in: Journ. Anat. Physiol., v. 21, Fa. 1. Jan.—Febr. 1885. — 15. Lagreze Fossat, A. u. Montane, P. J., Obs. micr. s. l. Mite du Blé, in: Recueil agron. Soc. Sci. Agric. belles Lettres Tarn. u. Garonne, v. 32. Ja. 2. 1881, p.

16. **Newport, G.**, *Heteropus ventricosus* n. gen., n. sp. — in: Proc. Linn. Soc. Lond., v. 2, p. 70—71, 5 Mrch. 1850; publ. 18 Oct. 1850. — 17. **Newport, G.**, Further Obs. on the Habits of *Monodontomerus*, in: Ann. Mag. nat. Hist., s. 2, v. 6, fa. 3 5. Nov. 1850, p. 386—396. — 18. **Newport, G.**, Further notes in: Trans. Linn. Soc. Lond., V. 21, P. 2, fa. 11, 1853, p. 95—102, t. 10, f. 1—10, — 19. **Nördlinger, H.**, Die kleinen Feinde der Landwirtschaft; Stuttgart 1855, p. 22. — 20. **Nördlinger, H.**, Nachträge z. Ratzeburg's Forstins. — Programm d. Akad. Hohenstein, p. 72—73, 1856. — 21. **Oudemans, A. C.**, Revisie der Tarsonemini Can. u. Fanz., in: Entom. Bericht, v. 8, Nov. 1931, p. 322—328. — 22. **Targioni Tozzetti, A.**, Relazione int. ai Lav. d. R. Staz. di Ent. agrar. di Firenze per l' an. 1876. — in: Annali Agric. v. i, 1878, p. 241. — 23. **Webster, F. M.**, 12 th. Rep. State Ent. 20. Nov. 1883; Obs. on the Angoumois Grain Moth and its Parasites. — 24. **Heris, A.**, Oekologische Untersuchungen an *Pediculoides ventricosus* (Newp.), Berl., in: Zoologica, fa. 74, 1926.

Trichodrilus Strandii n. sp., ein neuer Vertreter der Höhlen-Lumbriculiden.

(Mit 4 Textfiguren.)

Von

Dr. **Sergej Hrabe.**

(Aus dem Zoologischen Institut der Masaryk-Universität in Brno, Č. S. R.).

In dieser Arbeit beschreibe ich eine neue *Trichodrilus*-Art, welche sich von den bis jetzt bekannten Vertretern der Gattung *Trichodrilus* ausser den anderen Merkmalen durch die Lage des Geschlechtsapparates (1 Paar Atrien im IX. Segm. statt im X. und 1 Paar Samentaschen im X. Segm. statt im XI. resp. noch im XII.) sowie durch die gegabelten Borsten, wogegen bei den übrigen *Trichodrilus*-Arten die Borsten immer einfachspitzig sind, unterscheidet.*) Ich benenne diese neue Art zu Ehren des Herrn Prof. Dr. **Embrik Strand** *Trichodrilus Strandii* n. sp. Mir liegen 2 vollkommen reife Stücke vor, welche ich in einer Probe mit *Peloscolex velutinus* (Gr.), *Psammoryctes barbatus* (Gr.), *Tubifex flabellisetosus* n. sp. mini (in litt.) und einer anderen *Trichodrilus*-Art zusammen in dem Material von Herrn Dr. H. J. Stammer aus einer Höhle unmittelbar bei den Timavoquellen in Istrien entdeckte.

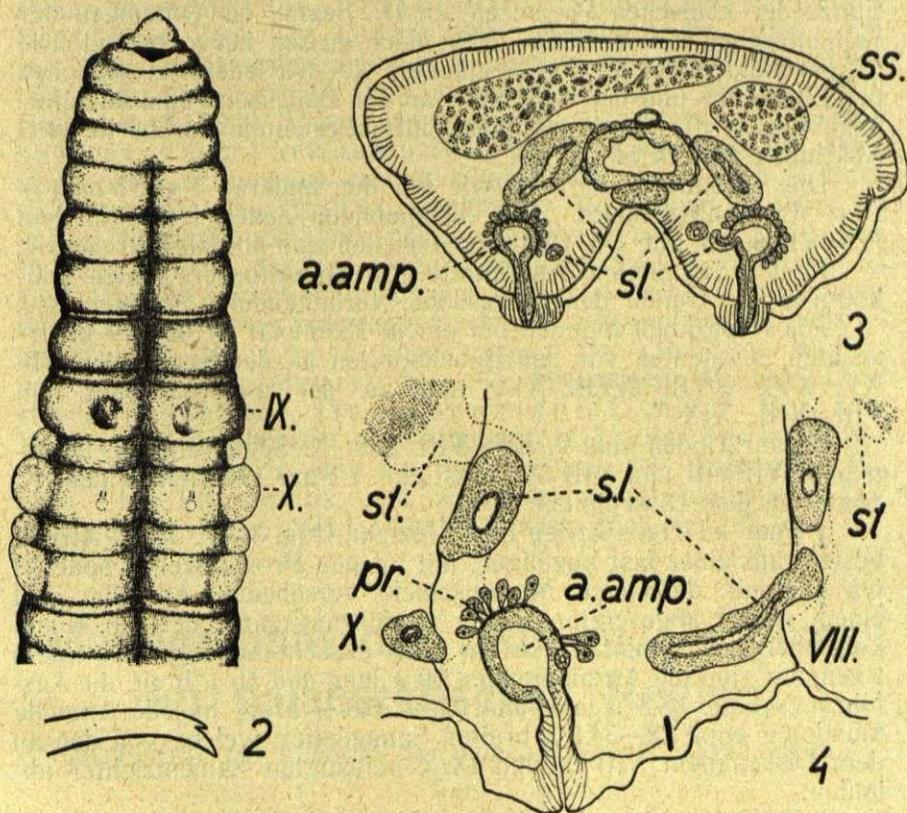
Diagnose des *Trichodrilus Strandii* n. sp. mihi:

2 geschlechtsreife Stücke sind ca. 10 mm lang und bestehen aus 58 und 59 Segmenten. Der Körper ist dorsoventral vom Vorderende bis zu den hinteren Segmenten abgeplattet und am III. Segm. $412\ \mu$ und am X.—XI. $759,5\ \mu$ breit (maximale Breite). Vom V. Segm.

*) Die systematische Einreihung der *Bichaeta sanguinea* Br. mit den gegabelten Borsten in die Gattung *Trichodrilus* ist nicht sicher, da diese Art die Spermatheken vollkommen entbehrt (Hrabe, 1935, p. 10).

beginnend ist die ventrale Körperseite in der medialen Linie bis zum Hinterkörper tief eingesunken (Fig. 1).

Der Kopflappen ist klein, konisch, am Ende abgerundet, viel kürzer als die Breite seiner Basis. Alle Segmente sind zweiringelig.



Trichodrilus Strandi n. sp. Fig. 1. — Vorderende des Körpers. IX. Segm. mit den Poren der Atrien an der Spitze der konischen Poroforen. X. Segm. mit den Oeffnungen der Samentaschen; ca. 42 Mal vergr. Dr. Jos. Kratochvil del.

Fig. 2. — Ektales Ende der dorsalen Borste am X. Segm. 1074 Mal vergr.

Fig. 3. — Querschnitt durch das IX. Segm. sl. — Samenleiter, ss — Samensack a. amp. — Atrialampulle; ca. 120 mal vergr.

Fig. 4. — Längsschnitt durch das IX. Segm. VIII. — Teil des VIII. Segm., X — Teil des X. Segm., sl. — Samenleiter, st. — Samentrichter, a. amp. — Atrialampulle, pr. — Prostatazellen; ca. 180 mal vergr.

Die intersegmentalen Furchen sind am Vorderkörper tief und daher scharf ausgeprägt.

Die Borsten je 2 in 4 Bündeln in jedem Segment ausser dem ersten sog. Mundsegment, S-förmig, überall an dem ektalen Ende

gegabelt. Die obere Zinke ist viel kürzer und schmaler als die untere (Fig. 2).

Der Gürtel ist nicht entwickelt. Die Geschlechtsporen liegen hinter den Bauchborsten in der Linie «a b», die der Atrien an der Spitze der konischen Poroforen am IX. Segm., die Öffnungen der Samentaschen am X. Segm. nicht nach aussen hervorragend. Die Körperwand bildet an den Segmenten X.—XI. jederseits zwischen der Linie «ab» und der Seitenlinie an der Bauchseite eine flügelartige Leiste, die durch sekundäre intrasegmentale Furche in zwei Abschnitte zerteilt ist. (Fig. 1.)

Die Verdauungsröhre ist wie bei den anderen *Trichodrilus*-Arten ausgebildet. Die chromophilen Zellen treten in dem IV.—VI. Segm. auf. Die Chloragogenzellen sind überall sehr niedrig.

In den Segmenten des Mittel- und Hinterkörpers fehlen vollkommen die frei in der Leibeshöhle verlaufenden Seitengefässe.

Die Nephridien münden bei einem Exemplar in den 19 untersuchten Segmenten vor den Bauchborsten an den Segmenten VII. XV, XVI, XVII, XVIII, XIX und an der anderen Seite am VIII., XIII., XIX.

2 Paar Hoden sind in dem VIII. und IX. Segm. an dem Dissepiment VII/VIII und VIII/IX befestigt, 1 Paar Ovarien in dem X. Segm. an dem Dissepiment IX/X.

1 Paar kleine Atrien im IX. Segm. (Fig. 3—4). Jedes Atrium besteht aus einer fast kugeligen, mit kleinen Prostatazellen bedeckten und mit dünner Muskelschicht versehenen Ampulle und einem scharf abgesetzten, engen Ausführungsgang, der auf einem konischen ausgestülpten Porofor nach aussen mündet. Bei einem Exemplar sind die Atrialampullen 60μ lang und 56μ breit, die Ausführungsgänge $68,8 \mu$ lang und max. $25,8 \mu$ breit. In jede Ampulle münden 2 ental 22 — $34,5 \mu$ breiten Samenleiter, welche von den an dem Dissepiment VIII/IX und IX/X befestigten Samentrichter ablaufen.

1 Paar Samentaschen liegen im X. Segment. Die Samentaschen bestehen aus einem scharf abgesetzten 146μ langen Ausführungsgang und einer ovalen Ampulle, die in das XII. Segment nach hinten hineinragt. Die Ampullen sind prall mit Spermien überfüllt. In dem Epithel, welche die Ampulle von innen auskleidet, sind viele Vakuolen mit resorbierten Spermien.

1 Paar weibliche Trichter ist an dem Dissepiment X/XI vorhanden. Das vordere Paar der Samensäcke ragt vom Dissepiment VII/VIII. in das VII. Segm. hinein, das hintere erstreckt sich bis zum XII. Segm.

F u n d o r t. Eine Höhle unmittelbar bei den Timavoquellen in der Nähe von S. Giovanni bei Monfalcone, Istrien (Stammer, 1932, Fig. 3). Dr. H. J. Stammer, 5. V. 1929 leg. Nr. «H 77». 1 unreifes und 2 geschlechtsreife nicht genügend für eingehende

histologische Untersuchung konservierte Stücke. Nr. meiner Sammlung: Hr. 631—6 Exempl. V—VII.

Literatur. **Beddard, Fr.**, 1908. A Note on the Occurrence of a Species of Phreatothrix (Vejdovsky) in England, and on some Points in its Structure. [*Trichodrilus cantabrigiensis* Bedd.] Proc. Zool. Soc. London, 1908. **Beddard, Fr.**, 1921. On the Genus *Trichodrilus*, and on a British Species of the Genus. [*Tr. icenorum* Bedd.] Ann. and Mag. nat. Hist., vol. 6, ser. 9. **Bretscher, K.** 1900. Südschweizerische Oligochaeten. [*Bichaeta sanguinea* Br.] Rev. suisse Zool., vol. 8. **Claparède, Ed.**, 1862. Recherches anatomiques sur les Oligochètes. [*Tr. allobrogum* Cl.] Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève, vol. 16. **Fauvel, P.**, 1903. Un nouvel Oligochète des Puits. [*Tr. intermedius* F.] C. R. de l'Ass. Fr. pour l'Avanc. des Sci., Congrès d'Angers (vol. 32?). **Hrabe, S.**, 1935. Über *Moraviodrilus pygmaeus* n. g. n. sp., *Rhyacodrilus falci-formis* Br., *Ilyodrilus bavaricus* Oschm. und *Bothrioneurum vejdo-vskyanum* Št. [*Bichaeta sanguinea* Br.], Publ. de la Fac. des Sci. de l'Univ. Masaryk. No. 209. **Michaelsen, W.**, 1933. Über Höhlen-Oligochaeten. [*Tr. Lengersdorffii* Mich.] Mitt. über Höhlen- und Karstforsch. 1933. **Stammer, H. J.**, 1932. Die Fauna des Timavo. Zool. Jahrb., Abt. für System., vol. 63. **Vejdovsky, Fr.**, 1876. Über *Phreatothrix*, eine neue Gattung der Limicolen. [*Tr. pragensis* Vejd. 1875.] Zeitschr. f. wiss. Zool., vol. 27.

Monographie der Subfam. Troginae der palaearktischen Region.

(33. Beitrag zur Kenntnis der palaearktischen Scarabaeiden.)

Von

Kustos Dr. **Vladimir Balthasar.**

(Mit 2 Texttafeln.)

Die Unterfamilie **Troginae** gehört zweifellos zu jenen, die am dürftigsten aus der ganzen Familie der Scarabaeidae bearbeitet und bekannt sind. Die Ursache unserer ungenügenden Kenntnisse ist wohl in vielen Schwierigkeiten zu suchen, denen wir beim Studium dieser Subfamilie begegnen, da es sich meistens um Arten handelt, welche sich nicht mit vielen und auffallenden Merkmalen auszeichnen, ja eher untereinander sehr ähnlich aussehen und deshalb auch sehr oft verwechselt werden. Die einzelnen Merkmale sind ausserdem nicht selten mit Worten sehr schwierig zu fassen, um sie dem Lesenden eindeutig vor die Augen zu stellen, weil sie manchmal ungemein fein in ihrer Beschaffenheit und öfters in ziem-

lich hohem Masse variabel sind. Diese Tatsache führte leider zu manchen Missverständnissen, zum Schaffen vieler Synonyme und zur unrichtigen Abschätzung der artlichen Merkmale, so dass die taxonomische Valenz einzelner Arten nicht ganz verlässlich ist und manche Art bloss für eine Varietät zu halten wäre, wie allerdings auch umgekehrt einige Varietäten scheinen ihre artliche Selbständigkeit völlig zu verdienen. Leider unsere bisherigen Kenntnisse sind nicht so weit fortgeschritten, um so eine durchgreifende Revision — die naturgemäss in erster Reihe die nicht-palaearktischen Arten betreffen müsste — restlos durchführen zu können. Doch in mancher Hinsicht lassen sich die grössten Irrtümer schon jetzt berichtigen.

Unsere ungenügenden Kenntnisse sind aber noch auf einige andere Ursachen zurückzuführen. In erster Reihe ist es jene wohlbekannte Unauffälligkeit dieser Käfer, die sowohl in der habituellen Beschaffenheit dieser Tiere, so auch in den oekologischen Verhältnissen zu ruhen scheint. Auch die häufigsten Arten werden verhältnismässig selten erbeutet und in den Originalausbeuten aus entlegeneren Gegenden fehlen die Vertreter dieser Unterfamilie bedauerlicherweise manchmal völlig. So geschieht, dass auch ein Spezialist nur mühevoll genügendes Material in seiner Sammlung konzentriert oder zur Revision bekommt, und die Erwerbung des nötigen Materials wird noch dadurch erschwert, weil eine ganze Reihe von Arten zu den sehr seltenen gezählt werden muss. Aber noch eine, zwar ganz äusserliche, aber doch schwerwiegende Ursache trägt dem Umstande bei, dass in den Arbeiten über Troginen so viele Irrtümer vorgekommen sind und dass so ungemein grosse Anzahl von Trox-Arten mit unrichtigen Determinationen in den Sammlungen herumirrt. Es geschieht nämlich allzu oft, dass ein Exemplar unter dem besten Binokular nicht zu bestimmen ist — ja, unter der starken Vergrösserung die Aussicht auf eine richtige Bestimmung noch trostloser ist als unter einer gewöhnlichen, schwachen Lupe. Das ganze Tier ist nämlich in den meisten Fällen mit einer Kruste von Sekret, Sandkörnchen, staubartigen Lehmpartikeln etc. bedeckt, die die eigentliche Skulptur der Oberfläche fast völlig verdeckt und dem Tiere ganz eigenartiges Aussehen verleiht. Der beste Bestimmungsschlüssel, die ausführlichste Beschreibung in solchem Falle pflegt zu versagen. Und doch dieses eigenartige Indument über welches wir noch sprechen werden, gehört manchmal zu charakteristischen Eigenschaften der Art, man findet ganz spezifische Unterschiede, die aber leider zur Determination absolut nicht genügen. Diese Kruste haftet auf dem Tiere unglaublich hartnäckig, und eine gewaltsame Beseitigung führt gewöhnlich nur dazu, dass wir dann ein vollkommen schwarzes Tier vor uns haben, dessen für die Bestimmung höchst wichtige Beborstung der Flügeldecken und event. auch des Halsschildes zugleich auch beseitigt wurde — kurzweg,

ein Kunstprodukt, wie einem solchen wir sonst in der Natur nie begegnen werden.

Ich will deshalb an dieser Stelle den Sammlern und Determinatoren einige bescheidene Ratschläge erteilen, ohne für die Wirksamkeit in jedem Falle zu bürgen. Ganz entschieden muss man sich dessen bewusst sein, dass jedes Exemplar sozusagen individuell behandelt werden muss. In den leichtesten Fällen der Verschmutzung genügt ein kurzes Auskochen im warmen Wasser, dem wir event. einige Tropfen Ammoniak begeben. Der Schmutz löst sich gewöhnlich von selbst ab, oder er wird nachher mit einem Pinsel ziemlich leicht beseitigt, ohne dass der eigentliche sekretartige Überzug völlig zugrunde geht. Sollte das hier angeführte Verfahren nicht genügen, die zur Determination wichtige Skulptur der Oberfläche zu entblößen, dann wird man gezwungen, wenn auch mit schwerem Herzen, zu einer radikaleren Methode Zuflucht zu nehmen. Das erweichte Tier reibt man womöglich vorsichtig mit einer kleinen Bürste (eine gewöhnliche kleine Zahnbürste genügt dazu vollständig) so lange (unter stetigem Anfeuchten mit warmem Wasser, in dem event. sehr kleines Quantum von Kaliumhydroxyd (KOH) vorher aufgelöst wurde), bis die Kruste beseitigt wird. Ohne Bedenken kann man natürlich diese Methode nur dann anwenden, wenn wir mehrere Tiere derselben Art zur Verfügung haben. Im schlimmsten Falle begnügt man sich nur mit einer Flügeldecke, die andere reinigt man nur vom grössten Schmutz.

Die palaearktischen Trox-Arten wurden bisher nur zweimal gründlicher nach Arten bearbeitet, abgesehen von meinen zwei vorläufigen Tabellen («Entomologische Blätter» 1931 und «Entomologisches Nachrichtenblatt» 1933), die eigentlich nur zum bequemeren Bestimmen der von mir beschriebenen neuen Arten dienen sollten. Im Jahre 1872 veröffentlichte Harold in seinen «Coleopterologischen Heften» pp. 1—192 eine ausführliche «Monographie der Gattung Trox», die jedenfalls als klassische Grundlage unserer Kenntnisse über diese Gattung ihre Gültigkeit nie verlieren wird. Dieses Werk bestätigt im vollen Umfange die scharfsinnige Beobachtungsbegabung des Autors, seinen Fleiss und seine grossen Kenntnisse, leider aber ist diese Arbeit, die die Trox-Arten der ganzen Welt umfasst, nach 64 Jahren, die seit ihrer Entstehung verflossen sind, methodisch schon längst überholt und durch die neuen Beschreibungen, die in dieser Zeitspanne erschienen sind, sehr lückenhaft geworden. Die Arbeit von E. Reitter, im Rahmen seiner «Bestimmungstabelle der coprophagen Lamellicornen» (Brünn, 1893), ist ebenfalls schon längst veraltet, sie umfasst ausserdem diese Unterfamilie im allzu engen Rahmen, im Sinne der damaligen Auffassung der palaearktischen Region und lässt manche Merkmale, die die Bestimmung der Arten wesentlich erleichtern und verlässlicher tun, unbeachtet. Deshalb bin ich der Meinung, dass eine neue

monographische Bearbeitung, mindestens vorläufig der palaearktischen Arten, eine dringende Aufgabe ist, die ich mich in der vorliegenden Arbeit zu erfüllen bemühe. Die palaearktische Region fasse ich in ihren breitesten Grenzen auf, ausserdem wurden in den Bestimmungsschlüssel alle jene Arten aufgenommen, die in den Grenzgebieten dieser Region leben und deren Transgredieren in die Palaearktis entweder schon erwiesen wurde oder angenommen werden muss.

Allgemeine Charakteristik der Subfamilie Troginae.

Die Unterfamilie der Troginae nimmt im System der **Scarabaeiden** eine sehr ausgezeichnete, bisher aber nicht definitive Stellung ein, da sie durch einige verwandtschaftliche Verbindungen mit mehreren Unterfamilien ziemlich nahe zusammenhängt, wobei sehr schwer zu unterscheiden ist, welche Merkmale davon die schwerwiegendsten sind, und daher für die systematische Reihenfolge auch die wichtigsten sind. Zugleich ist aber diese Unterfamilie durch solche Menge von abweichenden Merkmalen charakterisiert, dass sie eine sehr isolierte und selbständige Stellung für sich in Anspruch nimmt. Schon den rein äusserlichen, habituellen Merkmalen nach ist die Familie sehr scharf von allen übrigen abgegrenzt, und wir suchen vergeblich nach etwaigen Übergangsgliedern, abgesehen natürlich von einigen ganz oberflächlichen Ähnlichkeiten, die übrigens ebenfalls gar nicht «täuschend» wirken. Im alten Gemminger-Harold'schen *Catalogus Coleopterorum* (München, 1869, IV. Teil) finden wir die Gattung **Trox** sofort den Geotrupineu zu folgen (vor den Acanthocerinen), dagegen aber die Gattung *Glaresis* zwischen *Psammobius* und *Aegialia* zu stehen kommt. Im *Catalogus Coleopterorum* von Reitter (Heyden, Weise) finden wir die Unterfamilie an der Spitze der ganzen Familie (diese Stelle behauptet diese Unterfamilie auch in den übrigen Arbeiten von Reitter). Im Junk-Schenkling's *Catalogus Coleopterorum* befinden sich die Troginen zwischen *Acanthocerinae* und *Taurocerastinae*, vor Geotrupinen, um sie endlich im Kataloge von Winkler in der hintersten Reihe der laparosticten Scarabaeiden, hinter *Orphninae* und vor den *Glaphyrinen* wiederzufinden. Nur diese einige Beispiele, die aus den bekanntesten Katalogwerken herausgegriffen sind, bezeugen uns vortrefflich, welche bedauerliche Anarchie in dieser Hinsicht herrscht, die daraus entsteht, dass von verschiedenen Forschern und Systematikern auch verschiedene Merkmale für die systematische Einteilung als massgebend und entscheidend gehalten werden. Die Exklusivität dieser Unterfamilie dürfte wohl für die Richtigkeit der Anschauung Edm. Reitters sprechen, der die Troginae allen übrigen laparosticten Scarabaeiden voranschickt und auf gewisse, nicht unterschätzbare Ähnlichkeiten mit

Lucaniden (besonders mit *Aesalini*) aufmerksam macht. Er sieht in den Troginen einen «natürlichen Übergang» zwischen diesen beiden Familien der Lamellicorniern, wobei aber nicht ausser Acht gelassen werden darf, dass manches gegen so eine innige Verwandtschaft mit Lucaniden zu sprechen scheint. Es wäre vielleicht nicht ganz und gar falsch, die vollkommene Selbständigkeit der Familie Trogidae in Erwägung zu ziehen, doch glaube ich, dass ein Versuch einer definitiven Lösung dieser Frage etwas verfrüht wäre, bevor eine ganze Reihe ebenfalls noch ungeklärter systematischen Probleme im Rahmen der jetzigen Familie der Scarabaeidae nicht zufriedenstellend beantwortet wird. Es scheint nämlich, dass ein grosser Teil jener Merkmale, durch die sich die Unterfamilie Troginae so scharf von den übrigen zu trennen scheint, nur auf den weitgehenden und ziemlich tiefgreifenden Adaptationen und meistens ökologisch begründeten, fremdartigen Konvergenzen beruht, die zwar den richtigen Charakter dieser Unterfamilie verschleiern, aber denen doch nicht allzu wichtige Rolle zugeschrieben werden darf.

**
*

Der Körper der Troginen ist von ovaler, länglich ovaler, manchmal aber sehr gedrungener Gestalt, so dass man den Ausdruck «rundlich» mindestens in Beziehung auf die Form der Flügeldecken mit gewissem Rechte benützen kann. Die Flügeldecken erweitern sich nach hinten mehr oder weniger deutlich, und sie sind auch meistens stark bis sehr stark der Länge und der Breite nach gewölbt. Die höchste Längswölbung befindet sich bei den meisten palaearktischen Arten hinter der Mitte, etwa an der Grenze zwischen dem zweiten und dritten Drittel, bei einigen aber fast genau in der Mitte.

Die Färbung der Trox-Arten ist schwarz oder braunschwarz, sehr selten ausgesprochen braun (*T. Eversmanni*), öfters sind die Humeralbeulen der schwarzen Arten undeutlich braunrötlich durchscheinend. Palaearktische *Glaresis*-Arten sind dagegen alle hell gefärbt, gelbbraun bis rötlichbraun. Die eigentliche schwarze Grundfarbe der Trox-Arten kommt aber bei den gut erhaltenen Stücken in der Natur nur sehr selten zum Vorschein, da die ganze Oberseite oder nur ein Teil derselben (Kopf und Halsschild), meistens mit Ausnahme von höher erhabenen Stellen der Skulptur, vom schon oben erwähnten sekretartigen Indument bedeckt wird. Diese Substanz, die bei den Trox-Arten, soviel mir bekannt ist, bisher nicht eingehender untersucht wurde, hängt mit der Cuticula fest zusammen und lässt sich nur mit Gewalt (mechanisch) beseitigen. In Kalilauge löst sie sich aber ziemlich rasch. *Harold* meint, dass sie schon während des Larvenzustandes erzeugt wird, doch diese Annahme trifft jedenfalls aus mehreren Gründen nicht zu; sie kann nur während des Puppenzustandes und vielleicht noch in den

ersten Stunden des Imaginallebens entstehen, aber bevor die Epi- und Exocuticula nicht vollständig erhärtet und überhaupt eine Sekretion erlaubt. Obwohl ich nicht Gelegenheit gehabt habe, diesem Problem näher zu treten, glaube ich, dass dieser sekretartige Überzug ebensowenig mit den sog. «Sekretfarben» der Cetoniden, also mit jenen weissgrauen Flecken am Halsschild, Elytren, Sternalpartien und event. auch an den Seiten der Sterniten verglichen werden darf, wie mit dem sog. «Sekretrelief» der Cicindeliden, der an Stelle der Epicuticula die oberste Schicht der Elytren bildet und von Schulze und Kühnelt eingehend studiert wurde. Der In-dument der Trogiden, bevor er ganz erhärtet (nachdem behält er seine Plastizität mindestens noch in den ersten Phasen des Imaginallebens der Trox-Arten), wird leicht durch winzig kleine Partikelchen von Sand, Humusstoffe, Schmutz etc. verunreinigt, wodurch seine ursprüngliche Färbung erheblich beeinträchtigt wird. Individuen einer und derselben Art zeigen oft verschiedene Färbung dieser Kruste, nachdem sie am verschiedenen Substrat leben. Die Lebensweise der Trox-Arten setzt natürlich die Tiere aller möglichen Verunreinigung aus, so dass wir fast nie solche Exemplare bekommen, deren Sekretkruste ihre ursprüngliche Färbung noch bewahrt hätte.

Der Kopf der Troginen ist verhältnismässig klein und erscheint noch kleiner, da er normalerweise nach unten geneigt ist und meistens etwas unter den Vorderrand des Halsschildes zurtückgezogen wird. Der Kopfschild (Clypeus) hat immer annähernd eine dreieckige Gestalt und ist vorn entweder zugespitzt (alle pal. Omorgus-Arten) und daselbst mehr oder weniger nach unten geneigt, oder breiter gerundet (Trox s. str.). Öfters sind besonders die Seitenränder des Kopfschildes etwas wulstig aufgeworfen, nie aber mit besonderen Auswüchsen, Zähnen, Höckern etc. versehen. Die einzige Ausnahme bildet in dieser Richtung *Glaresis Beckeri*, dessen Kopfschild am Vorderrande mit 4 kleinen Zähnen geziert ist. Übrigens ist der Clypeus der *Glaresis*-Arten ganz anders gebaut, er ist breit und kurz, sehr sanft gerundet oder sogar in der Mitte kaum merklich breit ausgerandet. Der Kopf der *Glaresis* ist auch im Verhältnis zum Halsschild, viel grösser und breiter. Vor den Augen bildet bei den pal. Omorgus-Arten der Kopf eine fast rechtwinklige Ecke, bei den übrigen Trox-Arten nur einen gerundeten Lobus. Die *Glaresis*-Arten zeichnen sich durch grossen Augenlobus aus, der vom Kopfschild durch tiefen und scharfen Einschnitt abgetrennt ist.

Die Oberfläche des Kopfes ist sehr einfach gebildet und bietet keine Merkmale, die in der Determination eine wichtigere Rolle spielen möchten. Sie ist meistens sehr flach gewölbt, sehr dicht, bis runzelig, seltener spärlicher punktiert, die Scheitelmitte trägt meist 2 deutliche, beulchenartige Höckerchen, die entweder dicht

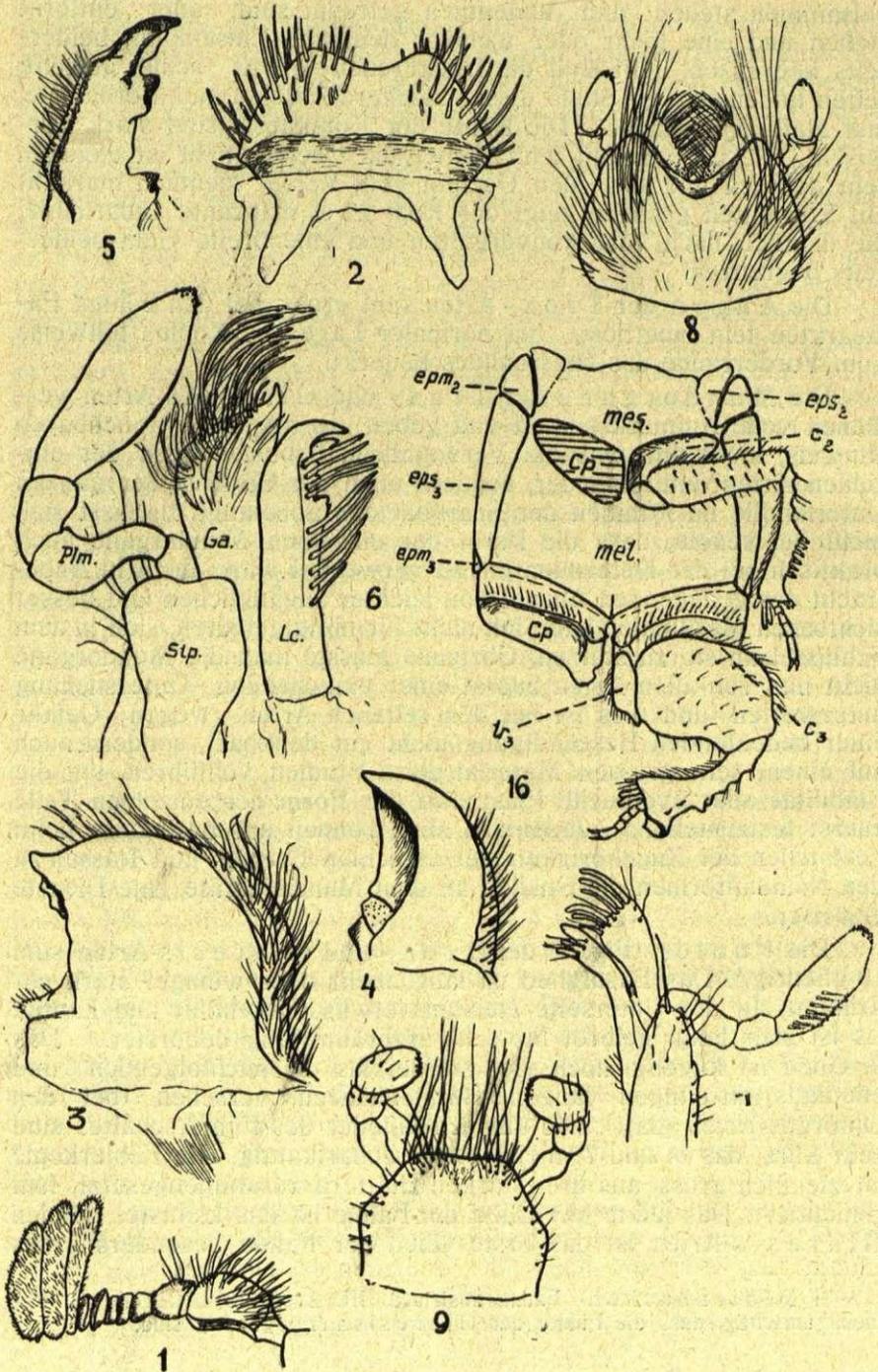
beisammen stehen und undeutlich getrennt sind, oder entfernt stehen und eine mehr oder weniger deutliche Einsenkung beiderseits begrenzen. Oft sind die Höckerchen etwas schief gestellt, selten finden wir an Stelle dieser Höckerchen eine kaum erhabene, fast glatte Querfläche. Die Nähte der Kopfkapsel sind stark verwischt. Die Clypealnaht fehlt immer, die Occipitalnaht ist dagegen sehr deutlich und setzt den Occiput vom Vertex ziemlich markant ab. Von unten gesehen zeigt der Kopf zwei markante Gularnähte, die deutlich nach vorn konvergieren und eine breite Gula beiderseits begrenzen.

Die Augen der Trox-Arten sind gross, bei den echten Palaearkten fein facettiert, bei normaler Lage des Kopfes teilweise vom Vorderrande des Halsschildes bedeckt.

Die Mundorgane der Trox- und Glaresis-Arten verdienen volle Aufmerksamkeit und geben uns manchen brauchbaren Hinweis, nicht nur was die Verwandtschaftsbeziehungen der einzelnen Arten untereinander, sondern auch der Stellung der ganzen Unterfamilie im Rahmen der Scarabaeiden anbelangt. Es lässt sich nicht bezweifeln, dass die Form der einzelnen Mundorgane auch praktisch bei der Determination zu verwerten wäre, doch in Anbetracht der genügenden Anzahl von leichter zugänglichen und besser sichtbaren Merkmalen habe ich nicht für nötig gehalten, sich in dem Schlüssel an sie zu stützen. Übrigens müsste man die Mundorgane nicht nur von allen Arten zuerst einer eingehenden Untersuchung unterwerfen (und dies ist bei den seltenen Arten wegen Gefahr einer bedeutenden Beschädigung nicht gut denkbar), sondern auch auf einem sehr grossen Material diese Studien vollführen, um die Stabilität oder eventuelle Plastizität der Form der einzelnen Teile zuerst festzustellen. Jedenfalls aber können uns besonders beim Feststellen der Zugehörigkeit der einzelnen Formen und Rassen zu den Nominatformen die Studien an dem Mundapparate gute Dienste erweisen.

Die Fühler (Fig. 1) der Trox- und Glaresis-Arten sind 10-gliedrig.¹⁾ Das Basalglied ist lang, mehr oder weniger stark gekrümmt, an der Unterseite meistens etwas ausgehöhlt und kantig. Es ist sehr lang, gelbrot bis schwarzbraun, lang beborstet. Das 2. Glied ist kugelig, noch viel grösser als die nachfolgenden und ebenfalls mit einigen langen Borstenhaaren versehen (bei den Omorgus-Arten glatt). Die übrigen Glieder des Fühlerschaftes sind sehr kurz, das 6. und 7. meist etwas scharfkantig. Die Fühlerkeule ist ziemlich gross, aus drei starken Blättern zusammengesetzt, feintomentiert. Das letzte (3.) Glied der Fahne ist das kleinste. Bei den Glaresis-Arten ist das erste Glied der Fahne besonders gross

¹⁾ Redtenbacher, Fauna austriaca, III. Ausg. 1874, I. Teil, S. 480, meint unrichtig, dass die Fühler der Glaresis nur 9-gliedrig sind.



Troginae — Morphologie der Imago.

und dick (es nimmt das 2. teilweise in sich ein), das letzte fast nur etwa halb so gross wie das erste.

Die Oberlippe (Labrum, Fig. 2) ist meistens grob punktiert und stark, ungleich lang beborstet. Sie ist vorn entweder etwas stumpf dreieckig, oder breit gerundet, oder sogar deutlich ange-randet und hinten mit einer kielartigen Leiste versehen. Im allgemeinen ist die Oberlippe klein, so dass sie die Mundteile nicht be-deckt.

Die Oberkiefern (Mandibulae) der Trox-Arten (Fig. 3, 4) weisen den Arten nach ziemlich grosse Unterschiede auf. Sie sind ziemlich mächtig und plump gebaut (ungefähr in der Form einer dreieckigen Pyramide), auf der Aussenfläche, die sich allmählich zur Spitze verschmälert, beiderseits scharfkantig, von der Seite gesehen daselbst ziemlich regelmässig gerundet. Diese Seitenfläche ist entweder ganz (Fig. 3) oder nur in der Basalhälfte (Fig. 4) langborstig behaart. Im allgemeinen sind die Zähne der Innenkante nur sehr schwach entwickelt oder fast gar nicht vorhanden. In diesem letzten Falle ist der incisive Teil der Bezahnung der Kaukante bloss durch eine schärfere Spitze repräsentiert (Fig. 4). Die molare Partie der Bezahnung konnte ich bei den von mir untersuchten Arten überhaupt nicht konstatieren. Die Form der Mandibeln weist deutlich auf die Nahrungsweise der Trox-Arten hin. Sie benötigen zwar viel stärkere und scharfkantigere Oberkiefern als z. B. eine ganze Reihe von echten Coprophagen, die nur weiche Kotmassen zermalmen und daher nur mit dünnhäutigen, lamellenartigen Mandibeln ausgerüstet sind, doch zum Zerkleinern von härteren Substanzen der ausgetrockneten Kadavern der verschiedenen Vertebraten sind die schwach bezahnten oder sogar unbezahnten Innenkanten viel geeigneter (besonders zum Abschaben und Abkratzen der ausgetrockneten Knochen) als eine scharfe Bezahnung, die wir z. B. bei den räuberischen Insekten (sowohl mit intestinaler so auch mit extraintestinaler Verdauung) vorfinden und die auch den meisten omnivoren Käfern eigen ist.

Nur die Mandibeln der Glarexis-Arten (Fig. 5) sind ganz anders gebaut. Sie sind viel schlanker und länger, weniger stark.

Troginae — Morphologie der Imago.

Fig. 1. *Trox sabulosus*, 1. Antenne. — Fig. 2. *T. sabulosus*, Labrum. — Fig. 3. *T. sabulosus*, Mandibula. — Fig. 4. *Trox Eversmanni*, Mandibula. — Fig. 5. *Glarexis rufa*, Mandibula. — Fig. 6. *Trox sabulosus*, Maxilla. — Fig. 7. *Glarexis rufa*, Maxilla. — Fig. 8. *Trox sabulosus*, Labium. — Fig. 9. *Glarexis rufa*, Labium. — Fig. 10. *Glarexis rufa*, Epimeren der Mittel- und Hinterbrust. — Fig. 11. *Glarexis rufa*, Epimeren der Mittel- und Hinterbrust. — Fig. 12. *Glarexis rufa*, Epimeren der Mittel- und Hinterbrust. — Fig. 13. *Glarexis rufa*, Epimeren der Mittel- und Hinterbrust. — Fig. 14. *Glarexis rufa*, Epimeren der Mittel- und Hinterbrust. — Fig. 15. *Glarexis rufa*, Epimeren der Mittel- und Hinterbrust. — Fig. 16. *Glarexis rufa*, Meso-Metasternalpartie, nach Abtragung der Flügeldecken, des Abdomens und der rechten Extremitäten. — Plm — Palpus maxillaris, Ga — Galea, Lc — Lacinia, Stp — Stipes, eps₁, eps₂ — Episternum der Mittel- und Hinterbrust, epm₂, epm₃ — Epimeren der Mittel- und Hinterbrust, mes — Mesosternum, met. — Metasternum, Cp — Hüftenpfanne, C₂, C₃ — Coxae, tr — Trochanter. — (Originalabbildungen.)

der Spitzenzahn lang und schwach gebogen, die incisive Bezahnung entwickelt. Diese abweichende Form der Oberkiefern scheint auf eine bedeutend abweichende Nahrungsweise hinzudeuten, leider sind die oekologischen Daten über diese Gattung sehr dürftig. Endlich sei noch bemerkt, dass die Innenseite der Mandibeln der *Trox*-Arten meistens ausgehöhlt wird und dass sich vor der Basis ein Ausschnitt befindet, der nur durch ein wenig sklerotisiertes Häutchen ausgefüllt ist.

Die **U n t e r k i e f e r n** (Maxillae) (Fig. 6, 7) erwecken unsere Aufmerksamkeit besonders durch ihre lange Beborstung und teilweise auch Behaarung. Die Aussenlade (Galea, Lobus externus, Ga.) ist meistens (wie wir an der Fig. 6 sehen) distalwärts verbreitert und an der inneren Spitze in ein Zähnchen verlängert. Am Oberande befindet sich eine Reihe von langen, nach innen gekrümmten, etwas ungleich langen Borsten, darunter ist feine, dicke und lange Behaarung bemerkbar. Die Innenlade (Lacinia, Lobus internus, Lc) trägt an der Spitze ein gebogenes Zähnchen (manchmal ist dieses Zähnchen verdoppelt) und öfters noch einen anderen Zahn unterhalb der Spitze. Eine Reihe von steifen, langen Borsten ist nach innen gerichtet. An dem Stamme (Stipes, Stp.) sitzt lateroapical der viergliedrige Maxillartaster (Palpus maxillaris, Prm), dessen zweites Glied stark gekrümmt ist und dessen viertes Glied gross, walzenförmig, meistens innen stärker gewölbt, zur Spitze stumpf zugespitzt ist. Die Maxillen der *Glaresis*-Arten (Fig. 7) sind sehr subtil gebaut, Galea ohne Spitzenzahn, aber mit fünf steifen Borsten, die nach innen schwach gebogen sind, Lacinia apical mit einem stärkeren und zwei schwächeren Zähnchen²⁾ und einigen Borstenhaaren. Das zweite Glied der Maxillartaster ist fast gerade, das Endglied ist ebenfalls gross, an der Spitze stumpf und seitlich mit einer Reihe von Borsten versehen. Die sog. **U n t e r l i p p e** (Labium) setzt sich aus dem **K i n n** (Mentum, Fig. 8, 9), welches vorne seichter oder tiefer ausgerandet (bei den *Glaresis*-Arten fast gerade) und sehr lang, weich behaart ist, aus der **Z u n g e**, welche ventral gesehen öfters mit den Paraglossen den Vorderrand des Mentums überragt, und aus den **L a b i a l t a s t e r n** (Palpus labialis) zusammen. Die Labialtastern sind 3-gliedrig, kurz, das Endglied entweder eiförmig und ziemlich lang (*Trox*) oder kürzer, ovaler und sehr breit an der Spitze abgerundet (*Glaresis*).

Der **H a l s s c h i l d** (Pronotum, Prothorax) der *Trox*-Arten ist immer stark quer, mehr oder weniger der Quere nach gewölbt und uneben. Mit den Vorderecken bedeckt er einen grossen Teil des einziehbaren Kopfes. Der Vorderrand des Halsschildes ist in der Mitte meistens deutlich vorgezogen, der Seitenrand ist mehr oder

²⁾ Redtenbacher (l. c.) gibt nur 2 Zähnchen an.

weniger regelmässig gerundet, manchmal aber auch nach vorne fast gerade zusammenlaufend, hinten dafür kürzer und stärker gerundet. Vor den Hinterwinkeln befindet sich fast regelmässig eine kurze und seichte Ausrandung; dadurch erscheinen die Hinterwinkel etwas vorgezogen, spitzig und meistens rechteckig. Selten sind sie an der äussersten Spitze etwas abgerundet oder abgestumpft, und es sei noch bemerkt, dass nicht selten die Hinterwinkel bei einem und demselben Individuum nicht gänzlich bilateral-symmetrisch sind. Bei den *Omorgus*-Arten ist der Seitenrand nach vorne stärker gerundet, in der hinteren Hälfte fast parallel, sanft ausgeschweift und die Hinterwinkel sind weit von der Humeralpartie der Flügeldecken entfernt. Beim *Trox* (s. str.) *transversus* Rche. ist der Seitenrand dicht vor den Hinterwinkeln tief ausgerandet.

Die eigentliche Seitenkante des Halsschildes ist meistens deutlich gezähnt (krenuliert), die Zähnchen sind entweder ziemlich gross und etwas lappenartig oder klein, säge- oder körnchenartig. Ausserdem ist der Seitenrand mit kürzeren oder längeren, steifen, manchmal flachgedrückten Borsten oder Borstenhaaren versehen, die gelbrot, braun bis schwarzbraun sind. Auch die Basis des Halsschildes ist bei den *Trox*- (s. str.) Arten sehr dicht beborstet, die flachgedrückte Beborstung ist aber in den meisten Fällen beiderseits auf einer kurzen Strecke aus bedeutend kürzeren Börstchen zusammengesetzt, ja sogar in seltenen Fällen (*Trox Morticinii* u. a.) unterbrochen. Bei den palaearktischen *Omorgus*-Arten fehlt die Basalbeborstung völlig (die Seitenbewimperung ist nur spärlich und haarartig) oder ist nur durch einige feine Härchen undeutlich angedeutet. Die Basis des Halsschildes bildet in der Mitte, vor dem Schildchen einen sog. Basallappen, welcher bei den palaearktischen *Trox*-Arten in der Mitte meist sehr deutlich ausgerandet ist, bei den *Omorgus*-Arten dagegen einfach, winklig oder schwach abgestutzt ist. Wie schon oben bemerkt wurde, ist die Basis des Halsschildes bei den *Omorgus*-Arten viel breiter als die Basis der Flügeldecken, wodurch die Hinterwinkel weit auf die Seiten abgerückt und etwas lappenartig seitlich gerichtet sind, so dass sie meist stumpfwinklig aussehen.

Die Unebenheiten der Halsschildscheibe variieren bedeutend, sie können sehr stark hervortreten oder ganz abgeschliffen und niedrig erscheinen, doch in allen Fällen können wir ein gewisses Grundschema dieser Erhabenheiten feststellen. Immer bemerken wir, dass der Länge nach sich in der Mitte eine Längsfurche zieht (sulcus dorsalis nach Harold), welche beiderseits durch einen Längswulst (*Crista dorsalis*) flankiert wird. Diese Längswülste sind meistens vorne und hinten am mächtigsten entwickelt, sie sind also nicht gleich breit und gewöhnlich auch nicht gleich hoch, wenn man sie der Länge nach betrachtet. Sehr oft

nähern sie sich in der Mitte so stark aneinander, dass sie dortselbst verfließen und die Mittelfurche unterbrechen. Dann divergieren die freien Enden oral- und kaudalwärts fast regelmässig; in anderen Fällen wird durch die X-förmige Gestalt beider Wülste die Mittelfurche in der Mitte nur etwas eingeschnürt. In anderem Falle können die Seitenwülste vorne vollständig verfließen (z. B. *Trox squalidus*) und eine gemeinschaftliche Gibbosität bilden. Wenn die Wülste vorne und unweit der Basis genähert erscheinen, entsteht an Stelle einer durchlaufenden Mittelfurche eine langovale, mehr oder weniger tiefe Grube.

In den meisten Fällen sind die Längswülste stumpf, wenn auch dabei ziemlich hoch; seltener sind sie schmal und deshalb auch schärfer und markanter. In solchen Fällen bemerken wir dann, dass sie seitlich gegen den Vorderrand einen Nebenast entsenden (z. B. *Trox denticulatus*) und event. einen sehr kurzen auch nach hinten. Diese Äste schliessen dann mit den Hauptwülsten beiderseits zwei hintereinander liegenden Grübchen. An der Basis befinden sich bei einigen Arten sehr deutlich 4 beulenartige Höckerchen, wovon die 2 mittleren mehr oder weniger dicht an die Kaudalenden der Längswülste angeschlossen erscheinen. Ausser den angeführten Wülsten und Tuberkeln befindet sich eine unregelmässige Erhabenheit zwischen den Längswülsten und dem Seitenrande, die entweder auf ein Höckerchen reduziert ist oder verfließt unregelmässig mit den übrigen Erhabenheiten. Die Seitenrandpartie des Halsschildes ist entweder normal bis zur Seitenrandkante gewölbt, oder sie verflacht sich (bei allen pal. *Omoragus*-Arten), so dass sie manchmal flügelartig erweitert erscheint (z. B. *denticulatus*). Bei einigen anderen Arten ist sie sogar etwas der Länge nach ausgehöhlt (rinnenförmig), wie z. B. bei *T. scaber*.

Falls die Erhabenheiten des Halsschildes stark abgeflacht sind, lassen sich die einzelnen Komponente dieser Erhabenheiten kaum mehr erkennen, und wir können eher von grübchenartigen Vertiefungen, als von Erhabenheiten des Halsschildes sprechen (z. B. *Trox Perrisi*, *T. Eversmanni*). Die Basis des Halsschildes zeigt nur selten beiderseits des Mittellappens eine Andeutung von Basalrandung. Die Punktur des Halsschildes ist meist sehr dicht, mehr oder weniger ungleich, und fast regelmässig mit kurzen, starren Börstchen, die in den grösseren, etwas ocellierten Punkten sitzen, versehen.

Der Halsschild der *Glaresis*-Arten ist einfach gebaut, und abgesehen von einer einzigen Ausnahme (*Gl. rufa*), eben mit seichter Mittellängsfurche und einem Grübchen nahe des Seitenrandes. Bei *Gl. rufa* ist die Mittellängsfurche tiefer und beiderseits befinden sich 3 grübchenartige Eindrücke, sowie eine Querfurche längs des Vorderrandes.

Das Schildchen (Scutellum) der Trox-Arten zeigt zwei verschiedene Hauptformen, die zum Unterscheiden der zwei Hauptgruppen der ganzen Gattung dienen. Die Omorgus-Arten zeichnen sich durch ein spießförmiges Schildchen, welches hinter der Basis, die meist sehr deutlich ausgehöhlt ist, stark eingeschnürt ist, um sich dann an den Seiten wieder eckig zu erweitern und in eine ziemlich kurze Spitze zu übergehen. Die Trox s. str.-Arten haben demgegenüber ein normales Schildchen, welches gewöhnlich ziemlich breit ist, von der Basis zur Spitze regelmässig gerundet verengt oder vorne fast parallel ist und an der Spitze stumpf, mehr oder weniger breit abgerundet ist. Die Punktierung ist nur auf die Basis beschränkt.

Der Skulptur der Flügeldecken (Elytra) wurde eingehende Aufmerksamkeit in der Bestimmungstabelle der Arten gewidmet, so dass ich es für überflüssig halte, an dieser Stelle sich mit den Beschreibungen aller möglichen Varianten aufzuhalten. Ich will hier daher nur einige grundsätzliche und allgemein gültige Merkmale erwähnen, weil das Grundschemata jedem, der sich mit der Determination der Trox-Arten beschäftigen will, absolut geläufig sein muss.

Wir unterscheiden an der Skulptur der Flügeldecken zwei Hauptelemente — die Streifen und die Zwischenräume. Die 10 Streifen (Striae) sind gewöhnlich sehr deutlich, mindestens etwa in dem ersten Drittel der Flügeldecken gut wahrnehmbar, obzwar sie bei einigen Arten besonders an den Seiten und zur Spitze etwas undeutlicher werden. Sie sind, bis auf sehr seltene Ausnahmen, viel enger als die Zwischenräume, mehr oder weniger deutlich eingedrückt, grob, manchmal fast grubchenartig punktiert, gerade oder seltener merklich geschlängelt (der Grösse der Tuberkeln in den ungeraden Zwischenräumen wegen), oft mit etwas kantig aufgeworfenen Rändern. Bei den Omorgus-Arten sind die Streifen bloss durch Reihen von Punkten angedeutet. Die Zwischenräume teilen wir in die ungeraden und geraden; als erster Zwischenraum wird der Intervall zwischen der Flügeldeckennaht und dem ersten Streifen gezählt. Die ungeraden Zwischenräume sind bei der Mehrzahl von Trox-Arten bedeutend breiter als die geraden, mehr oder weniger stärker erhöht und mit grösseren Höckerchen versehen. Die Höckerchen sind rundlich, oval oder unregelmässig länglich-oval, entweder gut separiert oder teilweise verflochten (meistens vorne), hoch, glänzend, oder niedriger und wie abgeschliffen und nie gleich gross. Meistens einige davon überragen an Grösse die übrigen derselben Reihen. Sie tragen meistens nur hinten, seltener an der ganzen Fläche oder an der hinteren Hälfte eine Gruppe von kurzen, ausnahmsweise längeren Börstchen, die gelb, braun bis schwärzlich braun sind. Die geraden Zwischenräume sind dagegen meist schmaler und mit kleineren, nur spärlich hinten beborsteten,

aber dichter gestellten Höckerchen versehen. In Ausnahmefällen sind die Höcker der geraden Reihen grösser und auffallender (z. B. *T. gemmatus*, *T. denticulatus* etc.). Oft konstatieren wir an den Zwischenräumen eine Querwellung oder sogar Querrunzelung, die die ursprüngliche Skulptur verwischt und die einzelnen Zwischenräume untereinander verbindet. Beim *T. cribrum* entsteht dadurch förmlich eine ziemlich regelmässige, gitterförmige Skulptur. Bei der kleineren Anzahl von palaearktischen Arten sind die Zwischenräume gleich gebildet, gleich hoch, gleich breit und auch gleich gehöckert oder fast ungehöckert, oder sogar nur fein einreihig gekörnelt. Auch die Beborstung bei einigen Arten ist nicht mehr gruppenweise zusammengedrängt, sondern längs den Zwischenräumen unregelmässig verteilt (*T. Perrisi*) oder einfach regelmässige Reihe bildend (*T. Eversmanni*).

Mehr zusammenfassendes über die Skulptur zu sagen erlaubt die ungeheuer reiche Polymorphie nicht, wenn wir nicht die Beschreibung der einzelnen Arten wiederholen wollen. Wieviel diese Skulptur für die Statuierung der einzelnen Arten bedeutet und wie weit sie doch der individuellen Variabilität unterliegt, ist aus den Beschreibungen der einzelnen Arten gut ersichtlich. Jedenfalls sie ist es, welche den Troxarten ihr eigenartiges Gepräge verleiht und beim vorsichtigen Verfahren die besten und zugänglichsten Determinationsmerkmale liefert.

Sonst wäre noch zu erwähnen, dass die Flügeldecken an den eckigen oder gerundeten Schultern in einer grossen Anzahl von Fällen mit einem manchmal sehr mächtigen Humeralzähnen versehen sind und dass eine Humeral- und Apikalbeule öfters sehr deutlich ausgeprägt ist. Diese Beulen zeigen immer eine unregelmässige, öfters runzelige Punktierung. Die Flügeldecken der Trox-Arten sind meist hoch gewölbt, die höchste Wölbung befindet sich entweder in der Mitte oder hinter der Mitte. Der Seitenrand der Flügeldecken (besser gesagt: die Seitenkante) ist entweder glatt, und dann ist die Seitenbeborstung regelmässig, mehr oder weniger dicht gereiht, oder gekörnelt (krenuliert), oder weitläufiger gewellt, und in solchen Fällen stehen die Börstchen einzeln oder in kleinen Gruppen hinter den Körnchen. Sehr selten ist die Körnelung des Seitenrandes bis zur Spitze (von oben gesehen) sichtbar.

Der umgeschlagene Seitenrand der Flügeldecken, die sog. *Epipleuren* liegen mit der Fläche des Abdomens in einer Ebene; sie sind vorne deutlich breiter und verschmälern sich allmählich zur Spitze. Die Körnelung des «Seitenrandes» liegt meist schon teilweise an dem äusseren Rande der *Epiplerure* und auch die Beborstung entspringt öfters schon von da aus.

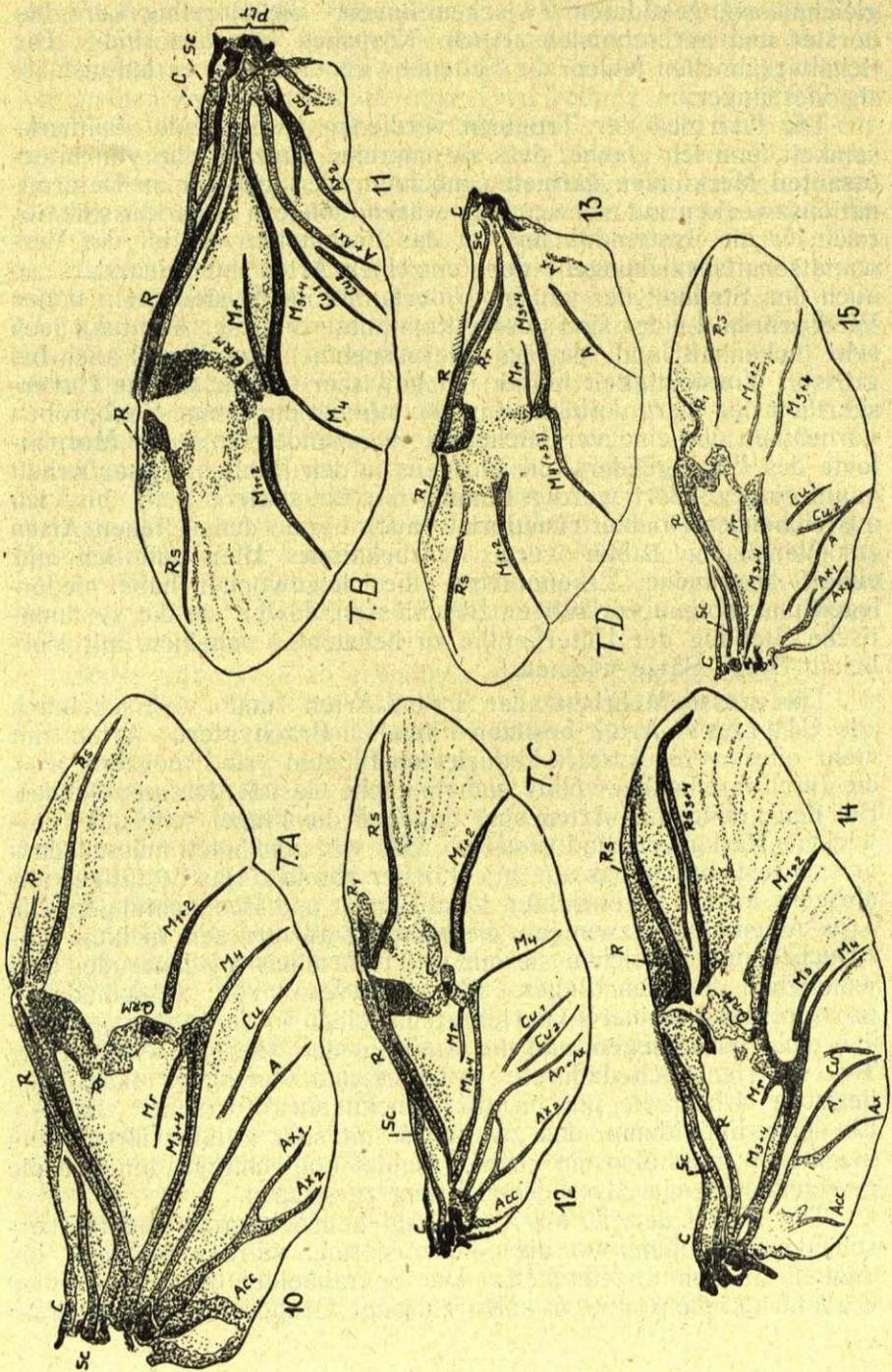
Die Skulptur der Flügeldecken bei den palaearktischen *Glaresis*-Arten ist bedeutend einfacher und einförmiger. Sie besteht auch aus 10 mehr oder weniger grob punktierten Streifen und aus

gleichmässig gebildeten Zwischenräumen, die einreihig kurz beborstet und mit schmalen, feinen Körnchen versehen sind. Die Schulterzähnen fehlen, die Seitenbewimperung ist verhältnismässig viel länger.

Die Flügel der Troginen verdienen unsere volle Aufmerksamkeit, und ich glaube, dass sie uns eine ganze Reihe von interessanten Merkmalen darbieten möchten, die nicht nur zu Determinationszwecken gut verwendbar wären, sondern auch klassifikatorisch für die Systematik und für das Feststellen sowie der Verwandtschaftsbeziehungen der einzelnen Arten untereinander, so auch der Stellung der ganzen Unterfamilie im System vom hohen Wert wären. Leider sind unsere Kenntnisse in dieser Richtung noch sehr lückenhaft, und da das Herausnehmen der Flügel auch bei grösster Vorsichtigkeit immer mit gewisser Gefahr für die Unversehrtheit der Tiere verbunden ist, konnte ich nur einige Stichproben vornehmen und eine vergleichende, eingehende Studie der Morphologie des Flügelgeäders, die übrigens in den Rahmen dieser Arbeit kaum eingegliedert werden könnte, mir für spätere Zeit, bis ich ausreichendes Doublettenmaterial auch von den seltenen Arten zur Verfügung haben werde, vorbehalten. Hier will ich nur einige allgemeine Erkenntnisse, die ich gewonnen habe, niederlegen und einigen vorläufigen Beschlüssen, soweit sie die systematische Stellung der Unterfamilie zu beleuchten scheinen, mit Vorbehalt einige Sätze widmen.

Die grosse Mehrheit aller Trox-Arten und wahrscheinlich alle Glareis-Arten besitzen Flügel. Brachyptere Arten mit mehr oder weniger stark reduzierten Flügeln sind meistens jene, die durch ihre hochgewölbte und rundliche Gestalt sich auszeichnen. Bei den geflügelten Arten sind dagegen die Flügel sehr gut entwickelt, starkaderig und gross, so dass wir annehmen müssen, dass es sich fast durchwegs um gute Flieger handelt. Das bestätigen uns übrigens auch die gemachten Erfahrungen und Beobachtungen. Die Trox-Arten sind gezwungen, die Nahrung auf grossem Gebiete aufzusuchen, und erreichen sie nur mit Hilfe eines ausdauernden und womöglich raschen Fluges. Die Kadavern von verschiedenen grösseren und kleineren Vertebraten bleiben in der Natur gewöhnlich nicht lange liegen, und die Auswahl der Nahrung wird für die Trox-Arten noch dadurch erschwert und verringert, dass ihnen tierische Überreste nur im ausgetrockneten Zustande zusagen. Ein Trox-Individuum, das zweifellos mit sehr gutem Geruchssinn begabt ist, muss also ein grosses Gebiet kontrollieren, um sich die genügende Menge passender Nahrung zu sichern.

Die Flügel der Trox-Arten sind hell ockergelb und an verschiedenen Stellen, wo die Sklerotisierung stärker ist, hell- bis dunkelbräunlich angedunkelt. Die Scarabaeiden gehören zu den Cantharidopteren, also zu jener Gruppe der Coleopteren-



Die unteren Flügel der Troginen.

Familien, die durch diesen cantharidiformen Grundtypus der Flügel charakterisiert sind. Cantharidoptera sind also alle Polyphaga sensu Clairville und Reitter. Sie teilen sich aber wieder in zwei Gruppen, wenn die Nervatur der Flügel in Betracht genommen wird — nämlich in Staphylinoptera und Cantharidoptera s. str. Die Scarabaeiden gehören in die zuletzt genannte Gruppe, die besonders durch charakteristische Bildung der Costa media und durch mehr oder weniger vollkommene Querverbindung der Costa analis und Costa axillaris von den staphyliniformen Flügeln verschieden ist. Es ist leicht begreiflich, dass der schematische Typus des cantharidiformen Flügels in verschiedenen Familien starken Umänderungen unterworfen ist und dass er sogar in den einzelnen Gattungen und Arten manchmal erhebliche Varianten aufweist. Soweit ich an einer Reihe von Trox-Arten feststellen konnte, deren Flügel ich untersuchte, können wir 4 solche Troginen-Varianten unterscheiden, um welche sich die übrigen wieder sehr eng gruppieren. Nennen wir sie: Typus A (oder Typus Trox squalidus), Typus B (Trox sabulosus), Typus C (Trox Eversmanni) und Typus D (Glaresis).

Typus A (Fig. 10) scheint allen Omorgus-Arten (mindestens jenen der palaearktischen Region) eigen zu sein.

Im costalen Teile ist die Costa (C) ziemlich stark entwickelt und zieht sich bis zum Radius, mit dem sie verfließt. Subcosta (Sc) läuft frei aus und teilt unvollkommen das Feldchen, das wir costo-radial nennen könnten. Radius (R.), welcher mit der Media den discoidalen Teil des Flügels begrenzt, ist sehr mächtig entwickelt und sein Stamm zieht sich, wie übrigens bei allen Typen der Subfamilie, bis zum Pterostigma, resp. zur Biegungsstelle des Flügels. Die auffallende Mächtigkeit des Radius-Stammes scheint dadurch zu entstehen, dass mindestens teilweise sich an der Bildung dieser Ader Radius recurrens (Radii sector) beteiligt und die mächtigste Stütze des Flügels bildet. Von der Biegungsstelle apicalwärts finden wir ziemlich gut erhaltenen, wenn auch stark verkürzten, ersten Ast des Radius (R₁). Eine viel mächtigere radiale Ader zieht sich fast bis zum Apex und bildet die Hauptstütze des apicalen Teiles (Rs). Die Homologisierung dieser Ader stösst auf gewisse Schwierigkeiten. Es ist zwar unzweifelhaft, dass es sich um einen Ast des Radii sector handelt,

Die unteren Flügel der Troginen.

Fig. 10. *Trox squalidus* Ol. (Typus A). — Fig. 11. *Trox sabulosus* L. (Typus B). — Fig. 12. *Trox Eversmanni* Kryn. (Typus C). — Fig. 13. *Glaresis rufa* Er. (Typus D). — Fig. 14. *Onthophagus vitulus*. — Fig. 15. *Aesalus scarabaeoides*, beide zum Vergleichen als Nachbartypen des Flügelgäders. — C — Costa, Sc — Subcosta, R — Radius, Rs, Rr — Radii sector, Radius recurrens, QRM — Querader radiomedialis, M — Media, Mr — Media recurrens, Cu — Cubitus, A — Analis, Ax — Axillaris, Acc — Costa accessoria, Ptr — Pteralia. — (Originalabbildungen)

doch das Identifizieren der daran teilnehmenden Endramifikation ist wohl kaum möglich. Die grosse dunkle Makel, welche ziemlich stark chitinisiert erscheint und nach hinten zur Basis des Flügels sich umbiegt, ist als Anfang des Radius *recurrens* zu deuten, während die durch dunkle, nebelige Makel angedeutete Querader für *Radialmedialader* (QRM) zu halten ist. *Media* (M) ist die zweitstärkste Ader des Flügels aller Troginen-Arten und zeigt beim Typus A eine merkwürdige Eigentümlichkeit. Sie ist nämlich mit Radius an einer kurzen Strecke verbunden, obzwar die Wurzel beider Adern selbständig sind. Zwischen den Wurzeln und der kurzen Verbindungsstelle beider Adern befindet sich ein kleines Feldchen, und der untere Rand des Radius sowie der obere Rand der *Media* ist daselbst ziemlich stark und regelmässig bezahnt. Die Zähnnchen bei vollem Ausbreiten des Flügels schnappen genau in sich, so dass diese Einrichtung, die ich bei den anderen Typen der Troginen-Flügel nicht konstatieren konnte, zweifellos zum Stützen des Flügels und zur Stärkung der Widerstandsfähigkeit gegen den Luftdruck dient. Der Hauptstamm der *Media*, der höchstwahrscheinlich durch Zusammenfliessen des 3. und 4. Astes entstanden ist, endet in einem stark sklerotisierten Knoten, in dem wir das Homologon des Oblongum (*Cellule médiane*) resp. seiner unterer Partie erblicken müssen. Ob die Homologisierung des Hauptstammes der *Media* mit dem 3. und 4. Ast der normalen *Media* ganz einwandfrei ist, will ich an dieser Stelle nicht entscheiden; jedenfalls bezieht sich das nur auf die distale Partie der Ader, dagegen die proximale ganz entschieden die ursprüngliche, einheitliche (also noch vor der ersten Bifurcation) *Medialader* vorstellt. Zum Seitenrande des Flügels werden zwei Äste entsendet; die obere, stärkere und vom Nodus kurz abgetrennte, ist als zusammengeflossener 1. und 2. Ramus zu deuten, der 3. Ramus obliteriert, der 4. bildet eine direkte Fortsetzung des Stammes. Die sog. *Media recurrens* (Mr), welche schwach entwickelt und ziemlich stark verkürzt ist, entspricht dem ersten *Medialaste* nach der ersten Ramifikation. *Cubitus* (Cu) ist nur schwach entwickelt, die Wurzelpartie ist vollständig reduziert, und die ganze Ader ist nur als Rudiment aufzufassen. *Analisis* (A) ist einfach, ohne Verbindung mit *Axillaris*. schwach, sonst aber vollständig entwickelt, so dass sie mit den *Pteralien* artikuliert. *Axillaris* (Ax) teilt sich in zwei regelmässige Äste und ebenfalls normale Bildung aufweist. Die *accessorische Ader* (Acc) ist nur durch stärker sklerotisierte, ziemlich breite Binde substituiert.

Typus B (Fig. 11) stellt den meist verbreiteten Typus bei den eurasiatischen Trox-Arten. *Subcosta* verbindet sich mit der *Costa* und beide zusammen münden in den Radius. Es entsteht daher ein langovales geschlossenes Feldchen, dem wir den Namen *cubito-subcubitalis* beilegen können. Der erste Ast des Radius ist

nur sehr schwach und kurz angedeutet, der Radii sector ist zwar ähnlich lang, wie beim vorhergehenden Typus, doch die Verbindung mit dem Radius ist nicht so kompakt. Radius recurrens fehlt überhaupt. Zwischen dem Radius und Media existiert keine Verbindung im Basalteile, sonst aber entspricht Media gänzlich dem Typus I. Es wäre vielleicht nur zu erwähnen, dass Media recurrens etwas länger und stärker ist als im Typus I. Eine bedeutende Variante bemerken wir in der Bildung des Cubitus. Im Typus II sind beide Äste des Cubitus erhalten, sie laufen annähernd parallel aus, aber entbehren jeglicher Verbindung mit den Pteralien. Analis läuft nicht mehr als selbständige Ader aus, sie ist schon, wenn auch sehr lose, mit Axillaris (1. Ramus) verbunden. Costa accessoria ist nur kurz und verschwindet in einer nebeligen Makel.

Typus C (Fig. 12) konnte ich bloss bei *Tr. Eversmanni* feststellen, welche Art eine ziemlich selbständige Stellung im System der Trox-Arten einnimmt. Im allgemeinen unterscheidet sich dieser Typus von dem vorhergehenden nur wenig. Sehr schwache Ausbildung der Costa und sehr dünne Media 4, sowie die vollständige Verbindung des ersten Ramus der Axillaris mit der Analis und kaum angedeutete accessorische Ader bilden die Hauptmerkmale. Viel grösseres Interesse verdient dagegen Typus D (Fig. 13), welcher den *Glaresis*-Arten eigen ist. Er ist durch starke Reduktion der Nervatur gekennzeichnet und, soviel mir bekannt ist, nimmt überhaupt eine ganz isolierte Stelle unter den verschiedenen Typen der Flügel der Scarabaeiden ein.

Costa ist stark verkürzt, Subcosta artikuliert weder mit den Pteralien, noch verbindet sich apicalwärts mit der Costa. Radius ist verhältnismässig schwach, dafür ist er aber durch gut erhaltenen Radius recurrens in seiner Funktion unterstützt, der nur in diesem Typus erhalten bleibt. Die direkte Fortsetzung des Radius hinter dem Pterostigma ist kurz und schwach, und Radii sector, welcher sich zum Apex des Flügels zieht, hat seine Verbindung mit dem Stamme verloren, so dass er nur eine schwache Stütze für den apikalen Teil des Flügels darstellt. Die stärkste Ader scheint bei diesem Typus Media zu sein, sie artikuliert auch solide mit den Pteralien, die Verbindung durch die Querader RM ist kaum angedeutet. Erster und zweiter Ramus der Media ist weit von dem Nodus abgerückt, dagegen Media 4 ist ziemlich stark entwickelt, so dass sich die Vermutung aufdrängt, dass sich auch der dritte Ast an der Bildung dieser Ader beteiligt. Cubitus fehlt vollständig, denn die einzige Ader, die sich noch im Analfelde befindet, muss unbedingt, wegen ihrer Stellung, für Analis gehalten werden. Übrigens zeigt Cubitus bei den Scarabaeiden sehr oft eine starke Tendenz zur Reduktion, welche in unserem Falle eben vollständig wurde. Axillaris ist nur durch ein leicht übersehbares Rudiment angedeutet.

Pteralia oder *Axillaria*, die Flügelgelenke, welche die Verbindung der Flügelfläche mit dem Notum und mit den Pleuren herstellen, setzen sich aus einer Reihe von stark sklerotisierten Platten zusammen, welche ein höchst kompliziertes Gelenksystem bilden. Sie bieten wohl nichts, was für die Unterfamilie besonders charakteristisch wäre.

Nach dieser kurzen Übersicht über die verschiedenen Typen der Troginenflügel können wir einige kurze Erwägungen dem Problem der systematischen Verwandtschaft unserer Unterfamilie widmen, soweit wir überhaupt etwas brauchbares aus der Form der Nervatur der Flügel schöpfen können. Es scheint unbestreitbar, dass das Flügelgeäder der Troginen ziemlich vereinfacht und reduziert erscheint und jedenfalls viel einfacher ist als bei der Mehrzahl der Coprinen, Aphodiinen und Geotrupinen. Ein *O nth o p h a g u s*-Flügel (*O nth o p h a g u s v i t u l u s*), dessen Abbildung wir bringen (Fig. 14), zeigt uns sehr gut die Verhältnisse, welchen wir begegnen (allerdings mit einigen unbedeutenden Varianten) bei den kleineren Coprinen-Arten. Wir sehen, dass das Flügelgeäder bedeutend stärker und mächtiger ist. Radius und Radii sector sind sehr stark chitiniert, der 3. und 4. Ramus des RS bleiben erhalten, wobei sie sich apical wieder verbinden. Auch die Media ist eine sehr mächtige Längsader, deren untere Ramifikation sogar erhalten bleibt. Im Verhältnis zu dem Coprinen-Typus erscheint uns also der Troginen-Typus vereinfacht und weitgehender reduziert. Auch der *G e o t r u p i n e n*-Typus ist ungemein wohlentwickelter. Wir sehen auch hier eine sehr entwickelte und regelmässige Nervatur, soweit wir überhaupt bei dem cantharidiformen Typus von einer hochentwickelter Nervatur zu sprechen berechtigt sind. Radius 1 erreicht samt dem Radii sector die Spitze des Flügels, Media behält sogar ihre zwei Äste (M 1 und 2) separat entwickelt, auch beide Cubitus-Adern sind ziemlich vollständig erhalten. Ebenfalls gut entwickelt ist im allgemeinen das Flügelgeäder bei den *A p h o d i u s*-Arten. Auch dort finden wir bis zum Apex reichenden ersten, zweiten und dritten Ast des Radius, eine starke Media mit langer Media recurrens, beide gut erhaltene Cubitus-Adern, die meistens weit von einander entfernt sind, sowie auch dem Cantharidiformen-Typus entsprechende, voll entwickelte Nervatur des Analfeldes. Das Flügelgeäder dürfte also kaum das Einreihen der Troginen in die nächste Nachbarschaft von Geotrupinen berechtigen, obzwar ich natürlich die Bedeutung dieses Merkmales nicht überschätzen will. Eher bestätigen die festgestellten Tatsachen die Annahme, dass die Troginen eine sehr selbständige Stelle im System der laparosticten Scarabaeiden einnehmen und dass ihre Stellung am Anfang oder am Ende des Systems der Coprophagen mehr Berechtigung zu haben scheint. Die starke Reduktion des Geäders scheint auch noch dafür zu sprechen, dass wir mit einer

phylogenetisch sehr jungen Gruppe zu tun haben. Die aussergewöhnlich starke Reduktion der Nervatur bei der Gattung *Glareis*, zu der wir keine befriedigenden Übergänge bei den *Trox*-Typen finden, dürfte auch noch für die Annahme sprechen, dass die Unterfamilie polyphyletisch und etwas heterogen ist und dass die Verwandtschaft zwischen beiden Gattungen gar nicht so nahe ist, wie bisher angenommen wurde. Auch die übrigen grossen Unterschiede zwischen der Gattung *Trox* und *Glareis* scheinen dies zu bestätigen.

Gleich am Anfang bemerkten wir, dass Reitter an die vermutliche nahe Verwandtschaft der Troginen mit Lucaniden resp. Aesalinen glaubte, wobei er diese Anschauung besonders durch dieselbe Zahl der Abdominalsegmente für bestätigt hielt. Auch gewisse habituelle Ähnlichkeit spielte wahrscheinlich bei Reitter eine Rolle. Wir wissen, dass Reitter manche systematische Frage sehr glücklich löste, obzwar er sich öfters mehr auf gewisse Intuition als auf eine sachliche und streng wissenschaftliche Durcharbeitung der betreffenden Frage verlassen hat. Obzwar eine ausführliche und daher auch befriedigende Lösung des ganzen Problems nicht in den Rahmen dieser Arbeit hineinpasst, habe ich doch für angezeigt gehalten, mindestens flüchtig auch in dieser Richtung einen Versuch zu unternehmen, ob uns das Flügelgeäder beider systematischen Gruppen nicht etwas interessantes verraten könnte. Und tatsächlich scheint diese Probe die Ansicht Reiters zu bestätigen, oder mindestens sie spricht nicht gegen sie. Die Nervatur des Aesalus-Flügels (Fig. 15) nähert sich besonders auffallend dem Typus C der Troginen (*Trox Eversmanni*). Einen bedeutenderen Unterschied (abgesehen von der Form des R_1) können wir nur darin erblicken, dass die M_{3+4} mehr apikalwärts und nicht zum unteren Rande des Flügels gerichtet ist und dass Axillaris 1 nicht mit Analis verbunden ist. Übrigens beim Typus A und B existiert diese Verbindung auch nicht.

Das Flügelgeäder der Insektenflügel stellt jedenfalls heute, nach den grundlegenden Arbeiten von Comstock, Needham, Berlese, Handlirsch, d'Orchymont u. a., ein bedeutendes Hilfsmittel für das Feststellen von phyletischen Verwandtschaftsbeziehungen dar. Das Hauptproblem, eine einwandfreie Homologisation, die übrigens auch bei den genannten Autoren nicht völlig übereinstimmend durchgeführt wurde und vor Irrtümern nicht bewahrt geblieben ist (Maran)³⁾ ist natürlich eine der Grundbedingungen. — Eine unrichtige Homologisation finden wir

³⁾ Maran, J.: Etudes phylogéniques et system. sur la Morphologie des ailes dans la fam des Cerambycides, Prag, Sbornik Nar. Musea 1930. — Etudes sur les espèces macropteres du genre Carabus. Ibid. 1926.

auch z. B. noch in dem unlängst erschienenen und sonst vortrefflichen «Lehrbuch der Entomologie» von H. Weber, Fig. 245, p. 249, wo der Flügel der *Melolontha spec.* abgebildet wird und auf welchem nicht nur die Benennung der Nervatur, vom Cu angefangen, ganz unrichtig ist, sondern auch beide Cubitaladern, die am Flügel in der Wirklichkeit sehr gut sichtbar sind, an der Abbildung fehlen, so dass A^+Ax_1 falsch als Cu_1 , Ax_2 als Cu_2 und Acc. als A bezeichnet wurde. Trotz den genannten grundlegenden Arbeiten müssen wir uns dessen doch gut bewusst sein, dass die allgemeine Valenz des Flügelgeäders resp. seiner Form, seiner Rückbildung und seiner vollkommener Konstanz, als eines absolut verlässlichen Kriteriums für die Lösung der phyletisch-verwandtschaftlichen Verhältnissen, besonders bei den Coleopteren bisher nicht in genügender Weise ausgeprobt wurde und dass die Winke, die uns beim Studium dieses Problemes gegeben werden, nur vorsichtig und in Verbindung mit anderen Tatsachen benutzt werden dürfen.

Wenden wir nunmehr unsere Aufmerksamkeit der Unterseite des Körpers der Troginen-Arten zu, in erster Reihe der Vorderbrust (Prosternum). Wir finden da nichts, was besonderes Interesse erwecken könnte und als Determinationsmerkmal von Bedeutung wäre, abgesehen vom Prosternalfortsatz, dessen Form für gewisse Arten charakteristisch ist und von Harold als Determinationsmerkmal mit besonderem, wenn auch nicht ganz begründetem Nachdruck benutzt wurde. Dieser Processus prosternalis ist nämlich manchmal schlecht sichtbar und seine Untersuchung verlangt das Abnehmen des betreffenden Exemplares von dem Aufklebeblättchen, was natürlich, wenn es nicht gerade notwendig ist, sehr unzweckmässig und zeitraubend ist. Dieser Fortsatz ist entweder knotig oder zugespitzt, manchmal auch eingedrückt oder stark abgeflacht. Bei den *Glaresis*-Arten ist er nicht vorhanden.

Mittelbrust (Mesosternum) zeichnet sich durch keine bemerkenswertere Merkmale aus. Hinterbrust (Metasternum), hinten und vorne durch die dicht aneinander stossenden Hüftenpfannen begrenzt, zeichnet sich hinten durch eine seichtere oder tiefere oval- oder rundlichgrubige Mitteleinsenkung aus. Die Episternen sind sehr lang, sanft nach hinten verengt, vorne an die dreieckigen, kleinen Epimeren der Mittelbrust stossend und hinten durch undeutliche, sehr kleine Epimeren der Hinterbrust abgeschlossen. Die Meso-Metasternalpartie der *Glaresis*-Arten (Fig. 16) ist ähnlich gebaut, nur die grubige Einsenkung fehlt, oder sie ist kaum merklich durch eine kurze, schmale Vertiefung angedeutet.

Der Hinterleib (Abdomen) verdient jedenfalls, schon vom rein morphologisch-systematischen Standpunkte aus, viel mehr Interesse. Er ist ganz flach und gerade und nur aus 5 sichtbaren

Sterniten zusammengesetzt. Normale Anzahl der Abdominalsegmente bei den *Scarabaeiden* ist:

T₁ T₂ T₃ T₄ T₅ T₆ T₇ Pg (T₈)
S₁ S₂ S₃ S₄ S₅ S₆ S₇

bei den *Geotrupinen*:

T₁ T₂ T₃ T₄ T₅ T₆ T₇ T₈ Pg (T₉)
S₁ S₂ S₃ S₄ S₅ S₆ S₇

Bei den *Troginen* finden wir aber folgendes Verhältnis:

T₁ T₂ T₃ T₄ T₅ T₆ T₇ Pg (T₈)
S₁ S₂ S₃ S₄ S₅ S₆

also 8 Tergiten und nur 6 Sterniten, wobei S₁ ganz häutig und unter den Hintercoxen völlig verborgen ist. Das ganze sichtbare Abdomen ist seitlich scharf gekantet, das S₂ ist beiderseits mit zwei starken Aushöhlungen versehen, die zur Aufnahme der Hintercoxen dienen. Dazwischen befindet sich eine scharfe, schmale, nach vorne gerichtete Spitze, die den engen Zwischenraum zwischen den Hinterhüften ausfüllt. Die beiderseitigen Aushöhlungen sind auf dem caudalen Rande ebenfalls stark gekantet. Das erste Paar der Stigmen ist, wie üblich, gross, die übrigen kleiner und auch das hinterste Stigmenpaar befindet sich, wie alle übrigen, in der Verbindungsmembran zwischen den Sterniten und Tergiten (die schon völlig dorsal, also nicht dorso-lateral liegt). Daher gehören die *Troginen* zu den *laparosticten Scarabaeiden*. *Pygidium* ist klein und völlig von den Flügeldecken bedeckt.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich noch erwähnen, dass die von *Reitter* betonte nahe Verwandtschaft zwischen *Troginen* und *Aesalinen* besonders in der gleichen Anzahl (5) der sichtbaren Ventralsegmente ihre Begründung suchte. Ich will daher bemerken, dass die Übereinstimmung noch perfekter ist als *Reitter* angenommen hat, denn das ganze Diagramm der Abdominalsegmente der *Aesalinen* jenem der *Troginen* völlig gleich ist.

Die fein granulierten Kanten der Ventralsegmente dienen den *Trox*-Arten als *Stridulationsorgan* zum Erzeugen eines feinen Zirpens, welche durch die Reibung der Kanten gegen die Innenwände der *Elytren* entsteht.

Die *Beine* der *Trox*-Arten sind bei allen Arten sehr ähnlich gebaut. Die *Vorderschenkel* sind etwas scheibenförmig erweitert, an der Oberseite ausgehöhlt, am Vorderrande öfters gekerbt. Die Innenkante der Schenkel ist rinnenartig ausgehöhlt, welche Aushöhlung zur Aufnahme der Schienen dient. Die *Vorderschienen* zeichnen sich durch einen doppelten starken, zweispitzigen Endzahn und einen Aussenzahn aus, ausserdem befinden sich zwischen dem Kniegelenk und dem Seitenzahn einige mehr oder weniger deutliche Kerbzähne, die proximalwärts an Grösse abnehmen. Bei älteren Individuen sind die Zähne fast immer stark abgenutzt, daher sehr stumpf, und in der Form verschiedenartig modifiziert; dagegen

zeigen die frisch ausgeschlüpften Exemplare besonders am Aussenzahne einen dünnhornigen, hellen Saum. Die Vorderschienen der *Glaresis*-Arten sind stark abgeplattet und mit drei normalen, starken Zähnen versehen, wobei der Apicalzahn der grösste ist. Der innere, bewegliche Eddorn der Troginen ist zugespitzt, leicht nach innen gerichtet, selten an der Spitze deutlicher gekrümmt.

Die Mittelschenkel sind schwach und öfters etwas S-förmig gekrümmt. Die Mittelschienen sind ebenfalls gekrümmt, ziemlich deutlich vierkantig und an den äusseren Kanten verschiedenartig bezahnt. Die Form dieser Bezahnung, soweit sie als Determinationsmerkmal von Bedeutung ist, wird bei den einzelnen Arten im systematischen Teile näher beschrieben. Bei den *Glaresis*-Arten ist die Aussenkante ausserdem mit kurzen, starken Börstchen versehen.

Die Hinterschenkel der *Trox*-Arten sind nur wenig stärker als die mittleren, dagegen bei den *Glaresis*-Arten sind sie aussergewöhnlich verbreitert und abgeplattet und fein, kurz, spärlich behaart. Die Hinterschienen sind mässig stark bis fein am Aussenrande gezähgelt, der Endrand nach aussen in einen ausgerandeten, bald stärkeren, bald schwächeren Fortsatz ausgezogen. Bei den *Glaresis*-Arten befindet sich bei einigen Arten ein grösseres Zähnchen etwa im zweiten Drittel der unteren Aussenkante, die Schiene selbst ist ziemlich breit und stark am Endrande nach aussen vorgezogen. Ausserdem ist der Endrand beim *Trox* kurz, nicht ganz regelmässig beborstet, und in beiden Gattungen befinden sich zwei ungleich lange Endsporne nahe der Innenkante des Endrandes, und zwar so wie am letzten, so auch am mittleren Beinpaare.

Die Tarsen der Vorderfüsse sind meist sehr kurz und schwach, die der hinteren Beinpaare sind meistens etwas länger. Die 4 ersten Glieder sind kurz, alle fast ganz gleich lang, nur das letzte klauentragende Glied ist länger und zur Spitze schwach beulenförmig. Die Tarsen der *Glaresis*-Arten sind sehr kurz, schwach, die 4 ersten Glieder fast gleich so lang wie breit.

Die Behaarung der Unterseite ist im allgemeinen schwach entwickelt, und meistens sind nur die Aussenränder der Schenkel und Schienen deutlicher behaart oder beborstet.

Geschlechts-Dimorphismus macht sich bei den Troginen fast gar nicht bemerkbar, und deshalb sind die ♂♂ von den ♀♀ äusserlich nicht zu unterscheiden. Die Bildung des männlichen Kopulationsapparates wurde bei den Troginen bisher nicht eingehender studiert, doch soviel ich konstatieren konnte, scheint, dass in dieser Beziehung für die Stabilisation und Determination der Arten nicht viel zu gewinnen wäre.

Mit der Oekologie der Trox-Arten beschäftigen sich bisher nur wenige Entomologen (Sharp, Perris, Latreille, Waterhouse, Xambeau u. a.). Wir besitzen keine zusammenfassende Bearbeitung der oekologischen Eigenschaften der Troginen, und deshalb sind wir meistens nur auf gelegentliche Bemerkungen und Beobachtungen angewiesen, die allerdings genügen, um uns eine allgemeine Vorstellung über die Lebensweise der Trox-Arten machen zu können. Die Trox-Arten lieben sandige, trockene und offene Gegenden, und unter den palaearktischen Arten finden wir nur wenige, die eine bedeutendere hypsometrische Grenze erreichen. Wir treffen sie meistens an, wie sie langsam herumkriechend oder zum Abend herumfliegend die Nahrung suchen. Auch unter den Steinen, alten Häuten, alten Stoffen und desgleichen finden wir sie öfters, doch die beste und ausgiebigste Beute können wir nur dann erwarten, wenn wir sie an jenen Gegenständen antreffen, die ihnen zur Nahrung dienen. Alte Knochen, hart getrocknete Kadaver der Vertebraten, Lederstücke, verschiedene Hornteile, Rosshaare etc. werden am meisten von den Troginen gesucht. Seinerzeit habe ich auf einem kleinen Klumpen von altem Rosshaar in Algerien etwa 60 Individuen von *Trox Fabricii* gefunden. Die genannten Nahrungstoffe können mit Erfolg auch zum Ködern benutzt werden, doch im allgemeinen treffen wir die Troginen nicht allzu oft an, selbst nicht einmal die häufigsten Arten. Einige Arten werden öfters nach dem Regen auf erhöhten, trockenen Stellen gesammelt, mehrere wurden sogar in den Nestern verschiedener Vögel, besonders bei jenen, die in den Baumhöhlen nisten, öfters angetroffen (fast ausschliesslich *Trox Eversmanni* und *Trox Perrisi*), wo sie von verschiedenen faulenden Stoffen, altem abgestossenen Gefieder und vielleicht auch von Exkrementen der Vögel leben. Roubal (Catalogue des coleoptères de la Slovaquie etc., Tome II, Bratislava 1936) meldet sogar den *Trox cadaverinus* aus einem Neste der *Vespa crabro* und *Trox Eversmanni* aus einer Fuchshöhle. Die Bewegungen der Trox-Arten sind sehr langsam, träge, und die Tiere, bei geringster Berührung, ziehen den Kopf und die Beine an sich und verfallen in eine gewisse Thanatose, die aber mit keinen charakteristischen Körperstellungen verbunden ist, so dass wir kurzweg von einer einfachen Todstellreaktion reden können.

Geographische Verbreitung. Die Subfamilie der Troginen besteht bloss aus drei Gattungen: *Trox* F., *Glaresis* Er. und *Cryptogenius* Westw. Die zuletzt genannte Gattung enthält nur zwei südamerikanische Arten, *Glaresis* 8 Arten, von denen 4 dem palaearktischen Gebiete, die vier anderen den wärmeren Gegenden der nearktischen Region angehören. Den Hauptbestand der Arten finden wir daher in der Gattung *Trox*, wo wir bisher 158 Arten, abgesehen von einer Reihe von Unter-

arten und geographischen Rassen, kennen. Die Gattung teilt sich in 7 Untergattungen, doch die Verteilung aller Arten ist noch nicht ganz verlässlich durchgeführt. Für die palaearktische Region kommen nur zwei Untergattungen — *Trox* s. str. und *Omoragus* Er. in Betracht. Die Gattung ist im wahren Sinne des Wortes kosmopolitisch, und die Zersplitterung der Arten auf alle zoogeographische Regionen erlaubt nicht, uns eine Vorstellung über das ursprüngliche Verbreitungszentrum der Gattung zu machen. Aus der palaearktischen Region kennen wir im ganzen 34 Arten und 8 Unterarten, ausser 2 gänzlich problematischen Arten (*Iutosus* Marsh., angeblich aus England, und *opacotuberculatus* Motsch. *T. italicus* Reh. ist eine verschleppte, einmal in Italien gefundene Art aus Indien!). Die nearktische Region zählt 19 Arten, wovon eine Art mit der neotropischen Region gemeinsam ist. Diese besitzt 23 resp. 24 Arten, aethiopische Region 36, orientalische Region 9 und endlich die australische Region 33 Arten. Von drei beschriebenen Arten ist *Patria* unbekannt, und eine Art (*Trox scaber* L.) ist ein wahrer Kosmopolit, der schon in die Anzahl der palaearktischen Arten miteingerechnet wurde. Wir sehen daher, dass die reichsten Regionen die aethiopische, australische und palaearktische sind. Dabei muss natürlich in Erwägung gezogen werden, dass eine Reihe von sog. palaearktischen Arten eigentlich ihr Verbreitungszentrum in der aethiopischen, teilweise auch in der orientalischen Region hat, und dass die Arten daher nur als transgredierende Elemente der Grenzgebiete angesehen werden dürfen (fast alle *Omoragus*-Arten!). Unsere Kenntnisse des wahrhaften Artbestandes sind jedenfalls noch sehr ungenügend. Ja sogar die palaearktische Region, die noch am besten bekannt ist, verbirgt gewiss noch manche unbekannte Art. Die Beschreibungen von 6 neuen Arten und einer Rasse aus einem verhältnismässig beschränkten Areale, wie Transbaikalien und Ussurigebiet, die ich vor einigen Jahren an Hand einer Originalausbeute des Herrn Prof. Ing. Mandl aus Wien vorgenommen habe, oder neuerlich (in vorliegender Arbeit) einer neuen Art aus Südalgerien beweisen diese Meinung gewiss sehr überzeugend.

* * *

Bestimmungsschlüssel der Gattungen.

- 1(2) Augen durch die Wangen ungeteilt, Clypeus von den Wangen nicht durch tiefen Einschnitt abgegrenzt. Hinterschenkel und Hinterschienen normal. Schwarze, schwarzbraune oder pechbraune Arten (oft mit einem sekretartigen Überzuge), 5—20 mm lang. Klauen der Füße normal, hornig.

Trox F.

- 2(1) Augen durch die Wangen geteilt, Clypeus von den lappen-

artigen Wangen durch tiefen Einschnitt abgegrenzt. Hinter-
schenkel und Hinterschienen abnormal breit. Gelbe, gelb-
rote oder hellbraune, kleine Arten (3—5.5 mm). Klauen der
Füsse sehr schwach, fast haarförmig. **Glaresis** Erichs.

Trox Fabr.

(Bestimmungstabelle der Arten.)

- 1(16) Schildchen deutlich länger als breit, spiessförmig, d. h. es ist an der Basis eng, in der Mitte eckig erweitert, davor an den Seiten mehr oder weniger ausgeschweift, zur Spitze stark konvergent und daselbst meist sehr scharf zugespitzt. Die Hinterwinkel des Halsschildes sind sehr deutlich an die Seiten gerückt, sie berühren nie die Humeralpartie der Flügeldecken, weil die Halsschildbasis beiderseits mehr oder weniger stark ausgeschweift ist. Kopfschild vor den Augen scharfeckig, in der Mitte meistens sehr deutlich zugespitzt, die Spitze selbst mehr oder weniger nach unten geneigt.¹⁾ Scheitel immer mit zwei beuligen, meistens etwas quergestellten Höckern. Halsschild sehr uneben, seine Seiten nur mit dünneren, einzeln stehenden oder dichter gestellten Wimperhaaren versehen. Die ganze Oberseite ist bei gut erhaltenen Exemplaren immer mit grauer, braungrauer oder lichtbrauner sekretartiger Substanz bedeckt, so dass meistens nur die höchsten Stellen der Halsschildunebenheiten und die grösseren Höckerchen der Flügeldecken abgerieben und daher schwarz und mehr oder weniger glänzend sind. Dadurch bekommen die Flügeldecken der meisten hierher gehörenden Arten ein scheckigartiges Aussehen. (Sbg. *Omoragus* Er.)
- 2(13) Mittelschienen an der Aussenkante deutlich gezähntelt oder sehr grob krenuliert, der Seitenrand der Flügeldecken stark, besonders den Schultern zu, gezähntelt (krenuliert). Die Leisten und Höcker des Halsschildes hoch, markant gestaltet, die Ränder deutlich, meistens lappig gezähntelt.²⁾
- 3(4) Eine Art aus Ostindien, Bengalen, Ceylon und Südchina.³⁾ Prosternalfortsatz quer, sehr wenig gewölbt. Eiförmig, die höchste Wölbung der Flügeldecken befindet sich etwa hinter der Mitte. Die Seitenränder des Halsschildes sehr stumpf, grob gezackt, deutlich bewimpert. Die Hinter-

¹⁾ Reitter (Best. Tab. 1893, p. 150) drückt sich unkorrekt aus, indem er sagt «Vorderrand stark aufgebogen». Dies kann sich nur auf die etwas wulstig aufgebogenen Seiten des Kopfschildes beziehen.

²⁾ Nur in einem Falle sind die Seitenränder der Flügeldecken und des Halsschildes glatt und die Unebenheiten des Halsschildes sehr abgeschliffen — siehe *T. procerus* Har.

³⁾ Laut Mitteilung des Herrn Dr. K. Všeťečka aus Prag, der diese Art in einem südchinesischen Material feststellen konnte.

winkel etwas stumpfwinkelig. Das Schildchen ist bedeutend schmaler als bei den afrikanischen Arten. Flügeldecken nur in der vorderen Hälfte an den Seiten stärker krenuliert, die parallele Körnchenreihe hinten fast völlig erloschen. Die ungeraden Zwischenräume aus kleineren, fast zusammenhängenden, tomentartig untereinander verbundenen Höckerchen zusammengesetzt, die Höckern der geraden Intervallen bedeutend grösser, rundlich, weitläufig gestellt, hinten mit einigen, wenig auffallenden, schwärzlichen Börstchen. Interstitia mehr oder weniger tief, grubig punktiert, öfters zwischen den einzelnen Pünktchen feine Körnchen eingeschoben. Die Nahtreihe aus feinen, dichten Körnchen zusammengesetzt. Basalglied der Fühler schwärzlich, rotbraun behaart. Länge 11—14 mm. Die Art scheint besonders in Br. Indien ziemlich häufig zu sein. — Synonyme: *denticulatus* Cast., *gemmatus* Illig., *ordinatus* Dej. — (Füssl. Arch. IV. p. 12, 1783.)

granulatus Herbst

- 4(3) Arten aus Afrika, teilweise aus Syrien, Mesopotamien und Arabien. Prosternalfortsatz konisch, zugespitzt oder mindestens stark knotenförmig. Schildchen viel breiter, manchmal aber ziemlich kurz.
- 5(6) Die Höckerchen der geraden Intervalle auffallend gross, rundlich oder oval, weit voneinander stehend, etwa 4—6mal so breit wie die äusserst dicht stehenden Höckerchen der ungeraden Zwischenräume. Mittelschienen am Aussenrande etwa mit 4 deutlichen Zähnen.

Eiförmig, die grösste Wölbung der Flügeldecken deutlich hinter der Mitte. Scheitel mit starken, schief gestellten Höckern, Halsschild nicht stark punktiert, an den Seiten etwa mit 6 lappigen Zähnen, die Hinterwinkel nicht ganz rechteckig, mehr stumpf, die Börstchen zwischen den Zähnen des Seitenrandes fast nur einzelstehend. Seitenrand der Flügeldecken nur vorne schärfer gezähnt, hinter jedem Kerbzahne steht je eine braungelbliche kurze Borste. Die Körnchen der ungeraden Zwischenräume durch filzige Erhabenheiten verbunden, so dass nicht besonders markante Rippen entstehen (dieses Merkmal ist sehr variabel und nicht an allen, besonders schlecht erhaltenen Exemplaren, gut erkennbar), hinter den grossen, glatten, etwas abgeschliffenen Höckern der geraden Zwischenräume befindet sich stets eine Reihe von kleinen Höckerchen, die aber nur ausnahmsweise die grossen Höcker untereinander verbindet, gewöhnlich stark verkürzt ist. Das erste Glied der Fühler rotbraun, rotgelb behaart. Länge 10—12 mm. — *Oberägypten, Sennaar, Ital. Ostafrika*, aber auch aus

Senegal bekannt, wahrscheinlich ziemlich häufig. — (Ent. I, 4., p. 7., 1789.) **gemmatus** Oliv.

- 6(5) Die Höckerchen der geraden Intervallen nicht auffallend gross, deutlich länglich, manchmal nur wenig an Breite jene der ungeraden Zwischenräume übertreffend. Die Aussen-seite der Mittelschienen mit mehr als 4 Zähnen, diese aber meistens kleiner, besonders die proximalen.
- 7(10) Flügeldecken, von der Seite gesehen, in der vorderen Hälfte mehr oder weniger nur flach gewölbt, so dass die höchste Wölbung sich weit hinter der Mitte befindet. Das erste Glied der Fühler gelbrötlich behaart. Gestalt länglich-oval.
- 8(9) Seitenrand des Halsschildes deutlich lappig gezähnt, die Hinterecken stumpfwinkelig, die Basis neben ihnen fast gar nicht ausgeschweift.

Die Punktierung des Halsschildes sehr grob, die Unebenheiten hoch, die Mittelfurche breit. Der Seitenrand der Flügeldecken zur Spitze undeutlich krenuliert, die Höckerchen der geraden und ungeraden Zwischenräume gleich hoch, doch sind die Höckerchen an den ungeraden Intervallen viel dichter gestellt, so dass sie eine fast kontinuierliche Rippenreihe bilden. Die grösseren, in lockeren Reihen stehenden Höcker der geraden Intervallen sind hinten fein tomentiert und bei den gut erhaltenen Exemplaren, ähnlich wie bei allen diesen eng verwandten Arten, durch filzige Leistchen verbunden. Die Streifen sind grubig, aber nicht besonders dicht, grob punktiert. Prosternalfortsatz quer, beulig. Humeral- und Apikalbeule deutlich. Länge 14—16 mm. — O b e r ä g y p t e n, A n g l o - ä g y p t. S u d a n, I t a l. O s t a f r i k a, S o m a l i l ä n d e r, nicht häufig. — (Col. Hefte 1872, p. 79.) **niloticus** Har.

- 9(8) Seitenrand des Halsschildes nur schwach gekerbt, die Hinterecken rechtwinkelig, die Basis daneben sehr deutlich ausgebuchtet. Etwas weniger verlängerter Gestalt als die vorhergehende Art, dagegen aber durchschnittlich etwas grösser und plumper. Die mittlere Längsfurche des Halsschildes kürzer, in zwei gleich grosse Grübchen deutlich gegliedert. Die Skulptur der Oberfläche sehr ähnlich jener der vorhergehenden Art, auch der Prosternalfortsatz sehr ähnlich gebildet. Länge 15—17 mm. — Ä g y p t e n, A r a b i e n, wohl sehr oft mit der vorhergehenden Art verwechselt, wahrscheinlich seltener. — (Col. Hefte, 1872, p. 77.)

- desertorum** Har.
- 10(7) Flügeldecken, von der Seite gesehen, gleichmässig, stark gewölbt, so dass sich die stärkste Wölbung in der Mitte befindet. Das erste Glied der Fühler dunkelbraun bis schwärz-

- lich, dunkelbraun oder rotbraun behaart. Gestalt rundlich-oval.
- 11(12) Scheitel mit zwei schief gestellten, konvergierenden Höckerchen. Seiten des Halsschildes nach vorn stark konvergierend, regelmässig gerundet, lappig, stark gekerbt, mit kurzen, fast schwarzen Borstenhaaren in den Einkerbungen versehen. Die Hinterecken, infolge der starken Verengung des Halsschildes nach vorn, etwas scharfwinkelig, die hohen Längsleisten des Halsschildes nach vorn und hinten deutlich gegabelt. Die geraden Zwischenräume der an Seitenrände sehr deutlich bis zur Spitze krenulierten Flügeldecken tragen grössere starke Höckern, die aber etwa mit jenen der ungeraden Reihen gleich hoch sind. Hinten sind die Höckerchen mit kurzen schwarzen Börstchen versehen. Bei gut erhaltenen Exemplaren sind die Höcker filzig untereinander verbunden. Die ungeraden Reihen bestehen vorne aus fest zusammenhängenden Körnern, die hinten lockerer werden. Die Streifen tragen sehr grosse, grubige, tiefe Punkte, die voneinander nur durch schmale Querleisten getrennt sind. Seitenrand der Elytren ist bis zur Spitze deutlich, wenn auch hinten feiner, gekerbt. Die Humeral- und Apicalbeule wenig markant. Länge 12—15 mm. — Syrien, Mesopotamien, Arabien, Ital. Ostafrika, Somaliländer, aber auch N'Gami, Südafrika, Mozambique, häufig. — Synonyme: *verrucosus* Reiche, *asperulatus* Har., *radula* Boh. — (*Ent.* I, 4, p. 13, 1789.) ***denticulatus* Oliv.**
- 12(11) Scheitel mit zwei weniger deutlichen, rundlichen Höckerchen. Seiten des Halsschildes nach vorne mässig konvergierend, schwach gerundet, vor den fast rechtwinkelligen Hinterecken kaum ausgeschweift, glatt, nicht gezähnt oder lappig krenuliert, besonders vorne mit ziemlich dicht rotgelben Wimperhaaren versehen. Alle Unebenheiten des Halsschildes schwach ausgeprägt, wie abgeschliffen, die mittleren Längsleisten vorne in eine gemeinschaftliche Erhöhung verschmolzen und nur hinten etwas markanter werdend. Schildchen kurz, breit, die Verengung hinter der Basis ziemlich schwach, so dass die spiessförmige Gestalt nicht so auffällig ist. Die Seitenränder der Flügeldecken fast vollkommen glatt, mit kurzen gelben, nach hinten gerichteten Härchen versehen. Die geraden und ungeraden Zwischenräume sind ziemlich gleich geformt, sämtliche Höcker sehr flach, ungefähr quadratisch gerundet, hinten filzig und mit einigen schwer sichtbaren Punkten. Bei gut erhaltenen Exemplaren ist die Oberseite grau gescheckt. Die Streifen sind fein, einfach punktiert. Mundorgane und das erste Glied

der Fühler rotbraun behaart. Prosternalfortsatz nach hinten gerichtet, scharf, kurz zugespitzt. Eine der grössten Arten, 16—20 mm lang. — Ägypten, Arabien, Senegal, wahrscheinlich noch weit südlicher in Afrika verbreitet, nicht selten. — (Col. Hefte, 1872, p. 127.)⁴⁾

procerus Har.

- 13(2) Mittelschienen an der Aussenkante entweder ganz glatt oder nur mit kaum bemerkbaren Körnchen versehen. Die Seitenränder der Flügeldecken glatt, weder gezähnt noch krenuliert, ähnlich auch der Seitenrand des Halsschildes fast glatt. Die Leisten und Höcker desselben viel niedriger, stumpfer.
- 14(15) Grosse, plump gebaute Art (Länge 14—19 mm) aus Afrika. Die höchste Wölbung etwa in der Mitte der Flügeldecken. Scheitel mit zwei rundlichen, gut separierten Höckern. Halsschild nach vorne stark gerundet, der Seitenrand vor den Hinterecken deutlich ausgeschweift, die Hinterecken daher fast rechtwinkelig, an der Spitze etwas abgerundet. Der Seitenrand zeigt nur undeutliche Spuren von lappigen Zähnen und ist mit kurzen, gelblichen Börstchen versehen. Der breit verflachte Seitenrand der Flügeldecken ist äusserst kurz, mässig dicht beborstet, die Zwischenräume tragen flache, nach hinten meistens zugespitzte Höckerchen, die untereinander durch filzige Leistchen verbunden sind. Die Höcker der geraden Reihen sind meistens etwas grösser und lockerer gestellt. Prosternalfortsatz nach hinten spitzig ausgezogen. Die Exemplare aus Mittel- und Südafrika zeichnen sich durch markanter gebildete Höckerchen der Flügeldecken aus (Var. B. und C. nach Harold). — Oberägypten, Nubien, Sennaar, Südalgerien, Westafrika, Mozambique, Südafrika, Madagaskar, häufig. — (Ent. I, 4, p. 12., 1789.)

squalidus Oliv.

- 15(14) Viel kleinere, mehr oblonge Art aus Mittel- und Südchina (Länge 11—14 mm), die höchste Wölbung der Flügeldecken (von der Seite gesehen) deutlich hinter der Mitte. Scheitel mit zwei starken, dicht beisammen stehenden Höckern. Halsschild nach vorne nicht besonders stark verengt, vorne gerundet, vor den etwa rechteckigen, an der Spitze aber stark abgerundeten Hinterwinkeln merklich ausgeschweift. Seitenrand fast vollkommen glatt, mit gelben, nicht dicht

⁴⁾ *Trox procerus*, welchen Harold in seiner Bestimmungstabelle nicht zu den Arten mit spießförmigem Schildchen reiht, ist gewiss eine *Omorgus*-Art. Tabellarisch wurde ich gezwungen, diese Art hierher zu stellen, obzwar sie ihrer natürlichen Verwandtschaft nach in die Nähe von *Trox squalidus* Oliv. gehörte.

gestellten Börstchen besetzt. Seitenrand der Flügeldecken ist nicht deutlich abgesetzt, sehr kurz, gelblich bewimpert. Die Nahtreihe der Flügeldecken ist aus ziemlich kleinen, etwas schief gestellten Höckerchen zusammengesetzt; die ungeraden Zwischenräume tragen grössere, etwas abgeschliffene Höckerchen, die nach hinten filzig verlängert sind und dortselbst einige sehr kurze gelbe Börstchen tragen. Besonders die dritte, zuweilen aber auch die fünfte Reihe ist vor der Basis etwas rippenartig erhöht. Die Höckerchen der geraden Reihen sind kleiner, etwas niedriger, ebenfalls hinten filzig verlängert; ausserdem befinden sich in diesen Reihen einige flache, grosse, glatte Erhabenheiten — etwa zwei in einer Reihe. Die Streifen bestehen aus seichten Punkten, die hier und dort durch erhöhte Quererhöhungen von einander getrennt sind. Die Beborstung der Mundorgane rötlich. Prosternalfortsatz etwas gewölbt, in kurze nach hinten gerichtete Spitze ausgezogen. Metasternalplatte dicht, kurz, gelblich behaart. Die Vorderschienen nur mit einem sehr abgeflachten Randzahne. — China centr., Hongkong, Süchina, selten. — (Res. Freg. Eugen. 1858, p. 52.)⁵⁾

chinensis Bohem.

- 16(1) Schildchen nicht spießförmig, einfach dreieckig oder vor der Basis kaum merklich parallel, manchmal aber von fast halbovaler Form, an der Spitze stark abgerundet. Die Hinterwinkel des Halsschildes sind nicht an die Seiten gerückt und von der Basis der Flügeldecken weit entfernt, sondern meistens dicht an sie angeschmiegt. Kopfschild vor den Augen nicht scharfeckig, in der Mitte meistens sehr deutlich abgerundet, nie ausgesprochen spitzig und niedergebogen. Die Erhabenheiten des Halsschildes meistens niedrig, weniger markant. Die Flügeldecken sind zu den Schulterwinkeln nur sehr schwach eingezogen oder überhaupt gleichmässig gerundet. Die Schulterwinkel selbst sind entweder stumpfeckig oder abgerundet. (Sbg. Trox s. str.)
- 17(60) Flügeldecken mit mehr oder weniger deutlichen, meistens höcker- oder körnchenartigen Erhabenheiten, hinter welchen die Börstchen gruppenweise oder in Büscheln geordnet sind, oder die Börstchen sind fleckenartig auf kaum er-

⁵⁾ Hierher müsste man auch *Trox inclusus* Walker (Ann. Nat. Hist. 1858/II, p. 208) einreihen. Dr. Všeťečka aus Prag teilte mir nämlich mit, dass er diese Art auch aus Süchina kennt. Nach den bisherigen Erfahrungen wurde diese Art nur aus Südindien und Ceylon bekannt. Sie unterscheidet sich (nach Harold) von der ihr äusserst nahe stehenden oben angeführten Art eigentlich nur durch unbehaarte Metasternalplatte, stärkere Höcker der Hauptreihen der Flügeldecken und durch absolutes Fehlen des Randzahnes an den Vorderschienen. Diese eben nicht bedeutenden Unterschiede erlauben uns sogar die Berechtigung der artlichen Selbständigkeit dieser Form zu bezweifeln.

hobenen Stellen der Zwischenräume dicht zusammengedrängt (*T. scaber* L.), oder endlich sind die Börstchen ziemlich unregelmässig längs der Zwischenräume gestellt (*T. Perrisi* Fairm., *T. cribrum* Gené). Nie bilden aber die Borsten regelmässige, kontinuierliche, gerade Reihen von gelben, ziemlich langen Borstenhaaren, die je hinter einem kleinen Körnchen (einreihig in jedem Zwischenraume) stehen.

- 18(19) Halsschild dicht vor den Hinterwinkeln tief ausgerundet, alle Zwischenräume untereinander unregelmässig durch grobe Querrunzeln verbunden.

Die Scheitelhöckerchen sind kaum angedeutet, Halsschild mit sehr niedrigen Erhabenheiten, sehr fein, nicht dicht, dazwischen grob, zerstreut, etwas nabelartig punktiert, die Seitenränder sind mit feinen, gerundeten Lappenzähnen versehen, zwischen jenen je eine gelbe Borste steht. Die Hinterwinkel sind hinter der scharfen Ausrandung spitzig vorgezogen, Basis sehr dicht, mit ziemlich langen, flachen, gelbroten Randborsten geziert. Die Seitenränder der Flügeldecken fein krenuliert, die Börstchen daselbst in den seichten Ausrandungen einzeln stehend, die ungeraden Zwischenräume mit grossen, unregelmässigen, flachen Erhöhungen, die geraden mit kleineren, noch etwas flacheren und ganz deformierten Höckerchen versehen. Diese Erhabenheiten, von denen die grösseren hinten eine kleine Gruppe von sehr kurzen, blassgelben Börstchen tragen, sind ganz unregelmässig durch Querrunzeln verbunden, so dass die ganze Oberfläche eigentlich unregelmässig gerunzelt erscheint. Die Streifen sind durch seichte, ziemlich grobe Punkte markiert. Der dritte Zwischenraum ist an der Basis rippenartig erhaben, die Humeralwinkel der Flügeldecken etwas scharf vorgezogen. Die Aussenkante der Vorderschienen mit einigen unregelmässigen Zähnen. Länge 9—10 mm. — Griechenland, Anatolien, Cyprus, Syrien, nicht selten. Synonymum: *graecus* Muls. & Rey. — (Ann. Soc. Ent. Fr. 1856. p. 405.)

transversus Reiche

Eine Form aus Kleinasien, bei der die groben Querrunzeln der Flügeldecken weniger markant sind, die Punkte der Streifen dagegen regelmässiger eingerissen und etwas in die Länge ausgezogen sind. wurde zuerst von Reitter in der Wiener Ent. Zeitung 1904 als selbständige Art, in derselben Zeitschrift 1909, p. 110, vom Autor für blosse Varietät des *T. transversus* erklärt. Sie trägt den Namen
var. **Demalsoni** Reitt.

- 19(18) Halsschild vor den Hinterwinkeln nicht tief ausgeschnitten, höchstens fein und seicht ausgeschweift.
- 20(49) Die ungeraden Zwischenräume der Flügeldecken meistens erhabener als die geraden, manchmal ist der Unterschied sehr bedeutend. Zugleich tragen die ungeraden Intervalle viel grössere, meist auch höhere Höckerchen oder Unebenheiten und sind deshalb viel breiter als die geraden Zwischenräume.⁶⁾
- 21(22) Die ungeraden Zwischenräume der Flügeldecken sind rippenartig erhaben, ohne in deutlichere Höckerchen aufgelöst zu werden. Sie sind untereinander durch regelmässige gleichhohe Querwülste verbunden, so dass die niedrigeren geraden Zwischenräume regelmässig querwellig gehoben sind. Die schwarzen Börstchen der Zwischenräume unregelmässig längs der Hauptreihen gestellt.

Von länglich-ovaler, nach hinten erweiterter Gestalt. Kopf ziemlich dicht und grob punktiert, mit zwei niedrigen Höckerchen. Die Randbehaarung des Kopfes sowie der Mundorgane schwarzbraun. Halsschild zerstreut, etwas nabelartig punktiert, mässig uneben, vor dem Schildchen mit rundlicher Grube. Die Seiten regelmässig gerundet, sehr kurz schwärzlich beborstet, vor den Hinterwinkeln nicht oder nur kaum merklich ausgeschweift, Basis dicht mit platten schwarzen Borsten versehen. Schildchen an den Seiten leicht gerundet, ziemlich breit. Die tief eingedrückten, undeutlich, grubig punktierten Streifen sind etwa halb so breit als die geraden Zwischenräume und durch die Querwülste, die die Hauptreihen verbinden, regelmässig unterbrochen. Die ungeraden Zwischenräume sind merklich breiter als die geraden und tragen unregelmässige Reihen von

⁶⁾ *Trox barbarus* Har. hat zwar fast gleich erhabene Zwischenräume, dennoch gehört die Art unzweifelhaft in diese Gruppe. Man erkennt sie aber gleich nach den langen Seitenborsten des Halsschildes und der Flügeldecken. — In diese Gruppe der Arten gehört auch die unlängst beschriebene Art *Trox Boucomonti* Paulian (Bull. Soc. Ent. Fr. 1933, p. 205), doch die Beschreibung erlaubt mir nicht, die Art mit Sicherheit einzureihen, und leider auch der Autor gibt keine verwandtschaftliche Beziehungen der neuen Art an. Nach der Originalbeschreibung ist diese Art kurz, konvex, mit vorgezogenen Wangen. Kopf mit zwei queren Höckerchen. Halsschild stark an den Seitenrändern gebogen, stark punktiert, mit kurzen, rötlichen Borsten bewimpert. Die mittleren Erhabenheiten sind S-förmig gebogen und in der Mitte fast aneinander gerückt, so dass die mittlere Depression in zwei geteilt ist. Schildchen verlängert, etwas an der Spitze abgerundet. Die Streifen der Flügeldecken fein, punktiert, die Höckerchen der Zwischenräume rötlich beborstet. Die ungeraden Intervalle sind etwas mehr erhaben und tragen grosse, markante Höckerchen; die Höckerchen der geraden Zwischenräume sind weniger gut ausgeprägt und um die Hälfte kleiner. Der Seitenzahn der Vorderschienen sehr klein. Länge 6 mm. — Südchina, Yunnan, Tali.

kurzen schwärzlichen Börstchen, die in pupillierten Punkten sitzen. Der Seitenrand ist vorne unbedeutend krenuliert, hinten glatt, mit kurzen, in gleichen Abständen stehenden schwarzen Borsten versehen. Die Schultern sind schwach gezähnt. Prosternalfortsatz beulig, in der Mitte etwas eingedrückt. Vorderschienen mit einigen kleinen, stumpfen Aussenzähnen. Länge 8—10 mm. — Sardinien, Korsika, ziemlich selten. — Synonym: *clathratus* Rche. — (Mém. Ac. Torino, 1836, p. 186.)

cribrum Gêné

- 22(21) Die ungeraden Zwischenräume nicht zusammenhängend rippenartig erhaben, immer in mehr oder weniger deutliche Einzelhöckerchen aufgelöst und nie untereinander durch regelmässige, gleich hohe Querwülste verbunden. Die Borstengruppen-, büschel- oder fleckenartig geordnet.
- 23(26) Die meistens nur hinter den Höckerchen befindlichen Börstchen und die Randbewimperung des Halsschildes schwarz oder schwarzbraun.
- 24(25) Der schwärzlich bewimperte Kopf trägt auf dem Scheitel zwei ziemlich rundliche Höckerchen. Halsschild tief und grob punktiert, die Punkte sind nicht ganz gleich gross, an den Erhabenheiten nur spärlich, in den Vertiefungen sehr dicht. Die Mittelfurche nur hinten tiefer eingeprägt, rundlich verbreitert. Der Seitenrand ziemlich regelmässig gerundet, vor den Hinterwinkeln schwach, aber deutlich ausgeschweift, sehr fein krenuliert und kurz, dick, schwarz beborstet. Schildchen kurz, ziemlich breit. Flügeldecken auf den ungeraden Zwischenräumen mit grossen, glatten, ovalen, ziemlich flachen Höckern, die hinten mit einigen kurzen, schwarzen Börstchen geziert sind. Auch die Nahtreihe ist aus grossen, flachen Höckern zusammengestellt. Die viel kleineren Höckerchen der geraden Nebereihen sind sehr weitläufig gestellt, diese Zwischenräume selbst etwa halb so breit wie die ungeraden Intervalle. Die Streifen sind schmal, etwa halb so breit wie die geraden Zwischenräume, mit ziemlich flachen, locker gestellten Punkten versehen, aber auffällig stark geschlängelt, weil sie die grossen Höcker der Hauptreihen umgehen müssen.⁷⁾ Schulterzahn stark. Der Seitenrand vorne fein, aber

7) Diese Art zeichnet sich durch grosse Variabilität der Flügeldeckenskulptur aus. Infolgedessen zerlegte Harold die Art in drei Varietäten, die er aber nur mit Buchstaben bezeichnete. Da alle möglichen Uebergänge vorkommen, ist es unmöglich, einzelne Rassen zu statuieren. Die var. *granulatus* F., die sich durch rotbraune Börstchen von der Stammart unterscheiden soll (die Skulpturverschiedenheit könnten wir aus dem obenerwähnten Grunde nicht in Betracht ziehen) ist vielleicht mit der Stammform identisch und wäre daher als

deutlich krenuliert, die schwarzen Börstchen stehen zwischen den Zähnchen. Prosternalfortsatz beulig, etwas doppehhöckerig. Vorderschienen mit einigen kleinen, stumpfen Aussenzähnen. Länge 8—12 mm. — Deutschland, Österreich, Böhmen, Schweiz, Frankreich, Spanien, Italien und Sizilien. Die Angaben, dass die Art auch in Nordafrika vorkommt, beruhen, wie ich glaube, auf Verwechslung mit *Trox Fabricii* Reiche. (Siehe die Bemerkung ⁷) über die Synonymität der angebliehen Varietät *granulatus* Fabr.) Häufig. — Synonyma: *subterraneus* Fourcr., *sabulosus* Oliv., *Chevolati* Har., *granulatus* F. (?). — (Ent. Beytr. 1777, p. 74.)

perlatus Goeze

- 25(24) Der schwärzlich bewimperte Kopf trägt auf dem Scheitel zwei quere beulenartige Höckerchen. Halsschild ähnlich skulptiert wie bei der vorhergehenden Art, doch sind die groben Punkte etwas spärlicher. Die Ausrandung des Seitenrandes meistens sehr undeutlich. Die grösseren Höckerchen der ungeraden Zwischenräume der Flügeldecken sind viel kleiner als die des *T. perlatus* Gz., die des Nahtzwischenraumes fast so klein, wie jene der geraden Reihen und ebenfalls wie die letztgenannten bedeutend dichter gestellt. Die Streifen sind fast ganz gerade, die Schlängelung nur ausnahmsweise schwach angedeutet. Die übrigen Merkmale unterliegen starker individueller Variabilität, so dass die artliche Verschiedenheit von *T. perlatus* Gz. sehr fraglich erscheint: in solchem Falle müsste man diese Form für eine westmediterrane Rasse der vorhergehenden Art halten. Länge 8—12 mm. — Spanien, Portugal, ziemlich häufig. — (Col. Hefte 1872, p. 161.)

(ssp?) **hispanicus** Har.

- 26(23) Die meistens nur hinter den Höckerchen befindlichen Börstchen sind goldgelb, bräunlich-gelb, selten braun. In dem letzten Falle ist aber die Randbewimperung des Halsschildes immer blassgelb.
- 27(28) Die Streifen der Flügeldecken sind sehr breit, nur ein wenig schmaler als die geraden Zwischenräume, tief, grubig,

Synonymum aufzufassen. Sie verführte aber Harold, den *Trox Fabricii* für Synonymum zu dieser Varietät zu erklären. Dies trifft wohl nicht zu, obzwar es nicht ausgeschlossen ist, dass Fabricius damals den wirklichen *Trox Fabricii* Reiche vor sich hatte. Diese Art ist aber eine gute selbständige Art, die dann allerdings richtig nach dem Prioritätsgesetz *granulatus* heissen sollte. Da aber dieser Name schon vorher von Herbst für eine indische Art gebraucht wurde, träte der Name *Trox Fabricii* Reiche in Gültigkeit, zu dem *granulatus* Fb. synonym wäre. Die Originalbeschreibung von Fabricius ist so dürftig, dass es wohl kaum je zu entscheiden sein wird, ob *granulatus* als Synonym zu *perlatus* oder *Fabricii* zu rechnen ist.

fast quadratisch punktiert. Die sehr kurzen, blassgelben Börstchen bedecken die ganze Oberfläche der wenig markanten länglichen Höckerchen der ungeraden Reihen.

Ziemlich kurz, plump gebaut, die höchste Wölbung der Flügeldecken hinter der Mitte. Kopf ohne deutliche Scheitelhöckerchen, dafür aber mit einer kurzen, flachen, unpunktierter Querfläche, die öfters undeutlich wird. Clypeus vorne breit abgerundet, Kopf dicht, ziemlich grob punktiert. Halsschild sehr dicht, grob punktiert, die Unebenheiten ziemlich markant, die Mittellängsfurche in der Mitte eingeschnürt, aber durchlaufend. Die Seiten ziemlich schwach gerundet, fein, öfters undeutlich krenuliert, kurz, gelblich beborstet, vor den Hinterwinkeln kurz, seicht ausgeschweift. Halsschild etwa zweimal so breit als in der Mitte lang, bei gut erhaltenen Stücken tragen alle Punkte eine sehr kurze, gelbe, glänzende Borste. Schildchen halboval. Die ungeraden Reihen der Flügeldecken weniger erhabener als die geraden, die Höckerchen ziemlich weit voneinander stehend. Basis des 3. Zwischenraumes kielartig erhöht. Nahtreihe mit kleinen, spärlichen Höckerchen, die Höckerchen der geraden Reihen spärlich, klein. Manchmal ist eine schwache Querrunzelung an den geraden Zwischenräumen erkennbar. Schulterzahn klein, die Seiten der Flügeldecken nur ganz vorne sehr fein krenuliert, sonst glatt, mit kurzen, dichtgestellten, nach hinten geneigten Börstchen versehen. Vorderschienen proximalwärts vom Randzahne mit einigen kleinen Zähnen. Die Mittel- und Hinterschienen deutlich, scharf bezahnt. Prosternalfortsatz klein, beulchenförmig. Länge 8—10 mm. — Fast ganz Europa, bis nach Skandinavien, in Südeuropa seltener, Kaukasus, Sibirien, bis nach Transbaikalien, eine der häufigsten Arten. — Synonyma: *femoratus* Degeer, *hispidus* Oliv. — (Syst. Nat. ed. X, 1758, p. 350.)

sabulosus L.

- 28(27) Die Streifen der Flügeldecken viel schmaler als die geraden Zwischenräume, maximal halb so breit als dieselben, meistens viel feiner punktiert. Die Börstchen bedecken fast nie die ganzen Höcker der ungeraden Reihen; in zwei Fällen, wo dies nicht zutrifft, sind die Börstchen nicht äusserst kurz und nicht blassgelb, oder die Seitenränder des Halsschildes nicht breit verflacht und rinnenförmig ausgehöhlt.
- 29(32) Die gelben oder braunen Börstchen der Flügeldecken bedecken die ganze Oberfläche der flachen, langen Höckerchen.

- 30(31) Die Börstchen der Flügeldecken ziemlich lang, gelbbraun bis braun. Halsschild sehr breit abgesetzt, in der Absetzung flach, rinnenartig ausgehöhlt.

*Von stark länglicher, nach hinten deutlich verbreiteter, ziemlich flacher Gestalt. Kopf dicht punktiert, kurz, gelb behaart, ohne deutliche Scheitelbeulen. Halsschild ziemlich dicht, fast gleichmässig punktiert, die Mittelfurche unvollständig, vor dem Schildchen grubig verbreitert. Seiten fast glatt, dicht gelb beborstet, mässig gerundet, vor den zugespitzten Hinterwinkeln sehr leicht ausgeschweift. Schildchen nicht besonders breit, an der Spitze abgerundet. Die ungeraden Zwischenräume der Flügeldecken nur sehr leicht, öfters kaum bemerkbar erhöht, besonders gegen die Spitze, mit den geraden gleich breit. Die flachen Höckerchen der ungeraden Reihen sind aber viel grösser, lang, mit gelbbraunen, ziemlich langen Börstchen besetzt. Öfters fliessen sie im 3. und 5. Zwischenraum im vorderen Drittel der Flügeldecken fast völlig zusammen und daher eine schwach erhöhte, beborstete Rippe bilden. Die Höckerchen der geraden Reihen sind sehr klein und weit voneinander entfernt. Die Streifen kaum halb so breit wie die Zwischenräume, tief, etwas viereckig punktiert. Der Seitenrand der Flügeldecken glatt, dicht, kurz, gelb bewimpert, die Schultern mit kurzem, schwachem Zahn. Prosternalfortsatz kurz, scharfspitzig. Vorderschiene proximal vom Seitenzahne mit feinen, spitzen Zähnchen an der Aussenkante. Länge 5—8 mm. — Eine der häufigsten und weitverbreitetsten Arten, fast ein Kosmopolit: Europa, Sibirien, Nordafrika, Kanarische Inseln, Nordamerika, Chile, Australien. — Synonyma: *barbosus* Laich., *armarius* F., *arenosus* Gmel., *hispidus* Payk., *trisulcatus* Curt., *variolatus* Melsh., *niponiensis* Lew. — (Syst. Nat. ed. XII, 1767, p. 573.)

scaber L.

- 31(30) Die Börstchen der Flügeldecken sehr kurz, blassgelb. Halsschild kaum abgesetzt, nur etwas an den Seiten, besonders hinten, verflacht, längs des Seitenrandes nicht rinnenartig ausgehöhlt.

Plump gebaut und hoch gewölbt. Kopf dicht, stellenweise zusammenhängend punktiert, ungehöckert, aber mit einer kurzen glatten, queren Stelle, die mehr oder weniger erhöht ist. Halsschild ziemlich uneben, dicht und grob punktiert, die Punkte mit kurzen gelben Börstchen versehen. Die mittlere Längsfurche hinten etwas grubenartig verbreitert und vertieft. Seitenrand etwas unregelmässig, fein krenuliert, kurz, gelb beborstet und vor den Hinter-

winkeln kaum bemerkbar ausgeschweift. Schildchen nur an der Basis mit feinen Pünktchen, sonst am Grunde, ähnlich wie das Halsschild, sehr fein chagriniert und daher matt. Flügeldecken an der ganzen Oberfläche äusserst fein chagriniert, wodurch sie einen fast seidenartigen, matten Glanz erhalten. Die ungeraden Zwischenräume deutlich höher als die geraden, der 3. vorne kurz rippenartig erhaben, sonst ebenso breit wie die geraden. Die Höcker der Hauptreihen sind lang, stellenweise zusammenhängend, nicht besonders erhöht, unscharf und gänzlich durch grobe, dichte Punkte, die sehr kurze, blassgelbe Börstchen tragen, zerstoehen. Die Streifen sind etwa halb so breit wie die Zwischenräume, vorne sehr scharf linienartig begrenzt, hinten nur durch Punkte markiert. Schultern scharf ausgezogen. Seitenrand vorne deutlich krenuliert, hinter jedem Körnchen steht eine kurze gelbe Borste, gegen die Spitze verschwinden die Zähnchen völlig. Vorderschienen mit starkem Aussenzahne und zur Basis mit einigen sehr deutlichen, kleinen Zähnchen versehen. Länge 9—10 mm. — Ussurigebiet, Wladiwostok, selten. — (Entomol. Blätter, 1931, p. 129.)

ussuriensis Balh.

- 32(29) Die gelben oder braunen Börstchen der Flügeldecken befinden sich immer nur am hinteren Rande oder in der hinteren Hälfte der Höcker, wo sie eine kurze, gebogene Reihe bilden, oder pinselartig zusammengedrängt sind.
- 33(34) Die Börstchen der Flügeldecken sind dunkelbraun, manchmal fast schwärzlich, doch die Bewimperung des Halsschildes und des Elytrenseitenrandes gelb.

Von kleiner, ziemlich langer, nach hinten schwach verbreiteter Gestalt, die höchste Wölbung der Flügeldecken befindet sich weit hinter der Mitte. Gut erhaltene Exemplare sind immer zweifarbig, da der Halsschild und meistens auch Kopf mit hellbraunem, kontinuierlichen sekretartigen Indument bedeckt sind, dagegen die Flügeldecken sind matt und schwarz, ohne sekretartigen Überzug.

Kopf ziemlich fein punktiert, die zwei voneinander deutlich getrennten Scheitelhöckerchen sind rundlich und immer vom erwähnten Überzug frei. Halsschild mit vier grossen, rundlichen Gruben, die kreuzförmig auf der Scheibe stehen. Die zwei mittleren sind aus der Längsfurche entstanden, die daher vollkommen unterbrochen ist. Ausserdem befinden sich am Seitenrande je zwei hintereinander stehende, nicht mehr so regelmässig rundliche, grubige Excavationen. Der Seitenrand selbst ist stark gerundet, vor den scharfen Hinterwinkeln schwach ausgerandet, glatt, mit sehr kurzen, blassgelben Börstchen versehen. Ebenfalls

die flachen, kurzen Börstchen der Basis sind blassgelb. Die Punktierung des Halsschildes ist in den Depressionen sehr dicht und grob, die feineren Pünktchen der Erhabenheiten tragen sehr kurze, feine Härchen. Schildchen an der Spitze ziemlich breit gerundet. Die Skulptur der Flügeldecken ist sehr charakteristisch. Die ungeraden Zwischenräume tragen grosse, rundlich-ovale, hohe, warzenartige Höcker, die büschelförmig zusammengedrückte, ziemlich lange, etwa die hintere Hälfte der Höcker einnehmende braune bis dunkelbraune Borsten tragen. Diese grossen Höcker sind ziemlich weit voneinander entfernt. An den geraden, engeren Zwischenräumen sind die kleinen, runden Höckerchen viel dichter und sehr regelmässig gereiht, äusserst kurz und sehr spärlich beborstet. Die Nahtreihe nur mit kleinen, aber spärlichen Höckerchen versehen. Schultern ohne deutlichen Schulterzahn, die Schulter- und Apikalbeule stark ausgeprägt. Die Streifen sind schmal, ziemlich seicht, öfters fast undeutlich punktiert, mit erhabenen feinen Rändern; sie sind etwa nur ein Drittel so breit wie die Hauptzwischenräume. Seitenrand der Flügeldecken besonders vorne deutlich gewellt, die Wellen durch ziemlich breite Ausrundungen getrennt, die feinen, gelben Borsten stehen immer in Gruppen zu 5 bis 6 auf der Stelle der höchsten Konvexität der Welle. Die Bezahnung der Vorderschienen schwach, der Mittelzahn stark apikalständig. Der Mittelzahn der Mittel- und Hinterschienen stark. Länge 5.5—6 mm. — Transbaikalien, Wladiwostok, sehr selten. — (Entom. Blätter, 1931, p. 128.) **Mandli** Balth.

34(33) Die Börstchen der Flügeldecken, ebenso wie die Bewimperung des Halsschildes, gelb.

35(36) Die Börstchen der Flügeldecken sind ziemlich lang, büschelförmig am hinteren Rande der Höckerchen zusammengestellt und auch bei schlecht erhaltenen Exemplaren meistens vorhanden. Von länglicher, nach hinten verbreiteter Gestalt, die höchste Wölbung befindet sich weit hinter der Mitte. Kopf sehr dicht, mässig stark punktiert, die Höckerchen kaum angedeutet. Halsschild dicht und grob punktiert, stark uneben, die mittlere Längsfurche in der Mitte stark eingeschnürt, beiderseits mit je einer kürzeren, gekrümmten, vorne verflachten Exkavation. Die Seiten ziemlich flach, Seitenrand kaum bemerkbar krenuliert, mässig stark gerundet, mit langen, flachen Borsten versehen. Die ungeraden Zwischenräume der Flügeldecken deutlich erhöht, die Höckerchen gross, ziemlich hoch, oval, hinten mit langen Borsten versehen, die Höckerchen der Nahtreihe kleiner, dichter gestellt, ebenfalls lang beborstet. Die

Höckerchen der geraden Reihen dichter gestellt, klein, rundlich, ohne langen Borstenbüschel. Die Streifen sind mehr als die Hälfte der geraden Intervallen breit, mehr oder weniger tief punktiert. Vorderschienen am Aussenrande deutlich bezahnt. Prosternalfortsatz beulenförmig, in der Mitte eingedrückt. Länge 9—11 mm. — Über ganz Europa verbreitet, besonders im Süden häufig, Persien, Kleinasien, Syrien, Kaukasus. — Synonyme: *niger* Rossi, *armarius* Payk., *arenosus* Gyll., *sabulosus* Preyss., *luridus* Rossi. — (Dansk. Atl. I, 1., p. 431, 1763.) **hispidus** Pontopp.

Die Art variiert sehr stark in der Skulptur der Flügeldecken. Auf die Stücke, deren Höckerchen in den geraden Zwischenräumen fast völlig erloschen sind, bezieht sich die var. *asiaticus* Fald. (Nouv. Mém. Mosc. 1835, IV, p. 261), die Stücke, deren Höckerchen beider Reihen untereinander etwas querrunzelig verbunden sind, nennt Harold (Col. Hefte, 1872, p. 165) *nodulosus*. Beide Varietäten scheinen mir wenig begründet zu sein und stellen keineswegs geographische Rassen vor, obzwar die zuletzt genannte Form besonders oft (aber nicht ausschliesslich) auf Corsica und Sardinien vorkommt. Im J. 1898 (Die Tierwelt der Nordseeinsel Borkum) beschrieb Schneider von Borkum die var. *insularis*, die sich durch die stark gekörnten geraden Zwischenräume besonders auszeichnen soll.⁸⁾

- 36(35) Die Börstchen der Flügeldecken sind sehr kurz, meist halbkreisförmig am hinteren Rande der Höckerchen gestellt, öfters nur vereinzelt stehend, bei weniger gut erhaltenen Stücken fast immer gänzlich fehlend, so dass nur grobe Punkte mit dem abgebrochenen Basalteile ihre Anwesenheit verraten.⁹⁾

Trox setifer Waterh. (Transact. Ent. Soc. London, 1875, p. 98).

Grauschwarz, matt, länglich, konvex, nach vorne ver-

⁸⁾ In der eben erschienenen Arbeit von G. Schmidt (Entom. Blätter, 1936) wird die Frage der Variabilität dieser Art gründlich studiert, und auf Grund eines umfangreichen Materials die Meinung geäußert, dass *asiaticus* und *insularis* bloss als Aberrationen der typischen Form aufzufassen sind, *nodulosus* dagegen eine Subspecies vorstellen soll.

⁹⁾ In diese Gruppe gehören wohl noch zwei mir unbekannt Arten aus Japan und China, deren Originalbeschreibungen zwar genug ausführlich sind, um sie gegebenenfalls mit befriedigender Sicherheit identifizieren zu können, aber nicht in solcher Weise verfasst, die die sichere Einreihung in den Bestimmungsschlüssel erlauben könnte. Deshalb lasse ich kurz die Originalbeschreibungen an dieser Stelle folgen: (cfr. *Trox setifer*, *obscurus* und *opacotuberculatus*, hier p. 447 und 448!)

schmälert. Clypeus transversal, abgerundet, ziemlich dicht rugulös punktiert; Stirn stärker punktiert, hinten mit vier kleinen behaarten Flecken. Fühler rostbraun. Thorax ziemlich quer, dicht, ziemlich stark punktiert, länglich ausgehöhlt, beiderseits mit zwei seichten Eindrücken. Die Punktur trägt kurze Börstchen. Vorderrand vorne doppelt ausgeschweift, die Vorderwinkel scharf, der Seitenrand vorne leicht gerundet, hinten fast parallel, vor den fast rechtwinkligen Hinterecken leicht ausgeschweift. Der Hinterrand in der Mitte leicht gelappt, ähnlich wie der Seitenrand beborstet. Flügeldecken etwas breiter als die Basis des Halsschildes, nach hinten mehr konvex, die Streifen stark, nicht dicht punktiert, die abwechselnden Zwischenräume mit grösseren, die übrigen mit kleinen Tuberkeln versehen, dieselben gelb kurz beborstet. Im 3. Zwischenraum fliessen die Höckerchen an der Basis zusammen. Die Vorderschienen aussen 4zählig, die Basalzähnen klein. Länge 12—13 mm. — Japan (Simabara).

Trox obscurus Waterh. (Transact. Ent. Soc. Lond. 1875, p. 98). Grau (hier wird wahrsch. der sekretartige Überzug gemeint), matt. Kopf und Halsschild dunkel weisslich. Kopf mit zwei Beulchen, Halsschild mit 5 Tuberkeln, wovon die drei mittleren in der Form eines Dreiecks stehen, dessen Basis sich an den Vorderrand anlehnt. Flügeldecken so breit wie der Halsschild, nach hinten etwas verbreitert. Die Scheibe des Halsschildes grob punktiert, der Seitenrand vor den abgerundeten Hinterwinkeln leicht ausgeschweift, vorne leicht gerundet. Die Seiten der Flügeldecken in der Mittelpartie fast gerade. Die Streifen sind wenig markant punktiert, die Zwischenräume tragen etwa 8 Höckerchen, die im 3. und 5. (?) Intervalle grösser und breiter sind. Alle sind hinten kurz gelb beborstet. Länge 14 mm. — Japan, China (Hongkong).

Es wäre vielleicht möglich, hierher auch die höchst problematische Art — *Trox opacotuberculatus* Motsch. (Etud. Entom. 1860, p. 14) aus Japan einzureihen, doch die Beschreibung ist so dürftig und nichtssagend, dass ich eine Wiedererkennung dieser Art für ausgeschlossen halte. Die Art soll sehr kurze, braune Beborstung der Flügeldeckentuberkeln haben, und die geraden Zwischenräume sollen nur mit sehr kleinen Tuberkeln versehen werden. Die einzige eindeutige Angabe betrifft die Grösse (6 mm); demnach müsste diese Art zu den kleinsten der Gattung gerechnet werden.

37(40) Seitenrand der Flügeldecken vorne sehr leicht gewellt, hinten glatt, die Seitenbörstchen stehen in geschlossenen

Gruppen, jede zu 3—4 Borsten, diese Gruppen weit voneinander getrennt. Kleine Arten (5—6 mm).

- 38(39) Von ziemlich paralleler, nach hinten wenig verbreiteter Gestalt; die höchste Wölbung sehr weit hinter der Mitte der Flügeldecken, so dass diese in der vorderen Hälfte (von der Seite gesehen) in der Umrisslinie fast gerade erscheinen. Kopf dicht punktiert, die Scheitelbeulchen kaum sichtbar. Halsschild mehr als zweimal so breit wie in der Mitte lang, an den Seiten schwach, fast regelmässig gerundet, die Seitenpartien ziemlich breit verflacht, der Seitenrand selbst glatt, mit mässig langen, flachen Borsten besetzt, vor den ziemlich breit abgerundeten Hinterwinkeln nicht ausgeschweift. Die ziemlich dichte und grobe Punktur ist grösstenteils deutlich ocelliert, kurz gelb beborstet, die Basis beiderseits des Schildchens tief und grob gerandet. Flügeldecken mit fast gleichbreiten Zwischenräumen, die ungeraden etwas erhöht, besonders der dritte nahe der Basis, mit sehr flachen, unscharfen, langen Erhabenheiten, die hinten einige kurze gelbe Börstchen, die meistens kreisförmig gruppiert sind, tragen. Hinten und an den Seiten sind die Erhabenheiten kaum sichtbar, die Körnchen der geraden Zwischenräume sehr klein, leicht übersehbar. Die Streifen sind nicht ganz halb so breit wie die geraden Zwischenräume, regelmässig, ziemlich tief eingedrückt, durch erhöhte Linien gerandet und ziemlich tief, fast quadratisch punktiert. Aussenrand der Vorderschienen mit scharfem Randzahn und einigen kleinen Zähnchen vor demselben. Länge 5 mm. — Ussurigebiet (Nikolsk-Ussurijsk), wahrscheinlich sehr selten. — Entom. Blätter 1931, p. 130.)

Vimmeri Balth.

- 39(38) Etwas mehr gewölbt, die höchste Wölbung der Flügeldecken befindet sich nicht so weit hinten wie bei der vorhergehenden Art; dieser sonst sehr ähnlich und leicht mit ihr zu verwechseln. Kopf dicht punktiert, die Scheitelbeulchen kaum sichtbar. Halsschild etwa zweimal so breit wie in der Mitte lang, nach vorne stärker als zur Basis gerundet, die Seitenteile nicht breit verflacht, der Seitenrand selbst glatt, mässig lang gelb beborstet, vor den mehr stumpfeckigen Hinterwinkeln nicht ausgeschweift. Die ziemlich dichte, sehr grobe Punktur ist nicht so deutlich ocelliert, aber ebenfalls mit äusserst kurzen, gelben Börstchen versehen. Die Basis jederseits des Schildchens mit kaum bemerkbar eingedrückter Randlinie. Flügeldecken mit fast gleichbreiten Zwischenräumen, die ungeraden leicht erhöht, besonders der dritte nahe der Basis. Die Erhabenheiten kaum bemerkbar, hinten in ähnlicher Weise wie

bei der vorhergehenden Art kurz beborstet. Die Körnchen der geraden Zwischenräume fehlen gänzlich, dagegen sind aber diese Zwischenräume unregelmässig flach quergerunzelt. Die Streifen sind kaum ein Viertel so breit wie die Zwischenräume, nicht so scharf eingedrückt, ohne erhöhte linienförmige Randung (diese bloss durch sehr kleine, ziemlich spärliche Körnchen angedeutet), die Punktierung sehr seicht und meistens undeutlich. Die Humeral- und Apicalbeule, ähnlich wie bei *T. Vimmeri*, deutlich. Länge 6 mm. — Transbaikalien, Werchne-Udinsk. — (Entom. Blätter 1931, p. 131.) **ineptus** Balth.

40(37) Seitenrand der Flügeldecken entweder ganz glatt oder fein dicht krenuliert. Die Randbörstchen entweder ganz regelmässig längs des ganzen Seitenrandes verteilt, oder steht hinter jedem Körnchen je ein Börstchen. Viel grössere Arten (7,5—10 mm).

41(42) Der Seitenrand des Halsschildes und der Flügeldecken lang, ziemlich dünn gelbrot beborstet, die ungeraden Zwischenräume der Flügeldecken sehr undeutlich erhabener als die geraden, die etwa querovalen Höckerchen der ungeraden Zwischenräume nur vorne deutlich.

Kopfschild etwas dreieckig, nach vorne ziemlich zugespitzt, Kopf fein, dicht punktiert, die Scheitelbeulchen kaum angedeutet. Halsschild dicht, sehr ungleich punktiert, die Erhabenheiten wenig markant, der Seitenrand ziemlich stark gerundet, kaum sichtbar krenuliert, vor den etwas rechteckigen Hinterwinkeln kaum ausgerandet.

Die Streifen der Flügeldecken sind scharf eingedrückt, nicht besonders tief und nicht dicht punktiert, sie sind etwa ein Viertel so breit wie die Zwischenräume. Diese fast alle in gleicher Weise eben, die sehr flachen, manchmal kaum angedeuteten Höckerchen tragen in den ungeraden etwa 3—4, in den geraden Zwischenräumen 1—2 kurze gelbe Börstchen. Schulterzahn ziemlich scharf, Schulterbeule kräftig, gerunzelt, Prosternalfortsatz in der Mitte eingedrückt. Die Vorderschienen an der Aussenkante mit 2 ziemlich grossen und einigen kleinen Zähnen. Von länglicher Gestalt, die höchste Wölbung der Flügeldecken etwas hinter der Mitte. Seitenrand der Flügeldecken nur vorne hinter den Schultern deutlicher krenuliert. Länge 8—10 mm. — Nordafrika, Ägypten, Syrien, ziemlich selten. — (Col. Hefte 1872, p. 169.) **barbarus** Har.

42(41) Der Seitenrand des Halsschildes und der Flügeldecken nur kurz beborstet, die Höckerchen der Flügeldecken sehr deutlich.

- 43(44) Kopf fast glatt, Halsschild nur spärlich punktiert, Seitenrand fein krenuliert, kurz beborstet, ziemlich gleichmässig gerundet, vor den schwach stumpfen Hinterwinkeln nicht ausgerandet. Die spärliche Punktur grob, dazwischen einige kleine Pünktchen eingestreut. Die Unebenheiten sehr niedrig, deshalb auch die Exkavationen, mit Ausnahme der seichten, rundlichen Grube vor dem Schildchen, sehr seicht. Basalrand lang beborstet. Schildchen vorne dicht eingedrückt, hinten etwas erhaben. Flügeldecken fast parallel, mit grossen Schulterbeulen, der Seitenrand nur vorne fein krenuliert, hinten fast glatt, mit etwas längeren und ziemlich feinen, nicht besonders dicht gestellten gelben Borstenhaaren bewimpert. Die ungeraden Zwischenräume sind sehr undeutlich erhabener, dafür aber breiter als die geraden; sie tragen grosse, langovale, sehr flache Tuberkeln, die hinten mit einigen äusserst kurzen Börstchen versehen sind. Die geraden Zwischenräume dichter mit rundlichen, ebenfalls abgeschliffenen ganz flachen Höckern besetzt, dieselben aber doch viel grösser als bei allen folgenden Arten dieser Gruppe. Streifen seicht, kaum deutlicher punktiert, fein erhaben gerandet, nicht ganz halb so breit wie die geraden Zwischenräume. Sie sind wegen der Grösse der Höckerchen meistens leicht geschlängelt. Vorderschienen mit 2 scharfen Aussenzähnen (der vordere ist grösser) und einigen kleinen Kerbzähnen neben der Basis. Länge 7—9 mm. — Turkestan, Transkaspien, nicht häufig. — (Bull. Mosc. 1870, IV, p. 338.) **quadrimaculatus** Ball.
- 44(43) Kopf und Halsschild dicht punktiert, seltener ist die Punktur des Kopfschildes spärlicher, aber immer deutlich.
- 45(46) Schulterbeule sehr deutlich vorragend, Schulterzahn kurz, manchmal kaum deutlich, die geraden Reihen der Flügeldecken nicht mit rundovalen, glatten, stark konvexen, glänzenden und verhältnismässig grossen Höckerchen.

Kopf weniger tief und nicht besonders dicht punktiert. Seitenrand des Halsschildes undeutlich krenuliert, nach vorne schwächer als nach hinten gerundet, die Hinterwinkeln meistens deutlich eckig. Die Scheibe wenig uneben, die Mittelfurche nur hinten deutlicher eingedrückt, dicht, sehr ungleich, grob und nabelförmig, dazwischen fein und einfach punktiert. Die geraden und ungeraden Zwischenräume fast gleich erhaben, die letzteren mit grösseren, flach gedrückten Höckerchen, welche hinten einige blassgelbe Borsten tragen. Die geraden Intervalle tragen viel kleinere, spärlichere, nicht beborstete Höckerchen. Die Streifen leicht gewellt, seicht und spärlich punktiert, mit fein erhabenen

Rändern. Prosternalfortsatz beulig, in der Mitte eingedrückt. Die Vorderschienen ausser dem Randzahne mit einigen Zähnen gegen die Basis. Länge 8—10 mm. — *Mediterranea*, *Syrien*, *Persien*, *Buchara*, *Kanarische Inseln*, ziemlich häufig. — Synonymum: *confluens* Woll. — (*Ann. Soc. Ent. Fr.*, 1852, p. 83.)

granulipennis Fairm.

Diese Art ist in der Skulptur sehr veränderlich und bildet einige Rassen, die, wie es scheint, geographisch auf engere Areale begrenzt sind.

- a) Kopf spärlicher punktiert, die Höckerchen der ungeraden Reihen grösser und spärlicher, die der geraden Reihen sehr klein. Die Streifen seicht, aber etwas breiter. — (*Bestimmungstab.* 1893.) **ssp. mixtus** Reitt.

- bö Die Apicalbeule fehlend, Kopf deutlich punktiert, die Skulptur der Flügeldecken ähnlich wie bei der vorhergehenden Form. — (*Bestimmungs-Tabelle*, 1893.)

ssp. Martini Reitt.

- c) Von grösserer und mehr gedrungener Gestalt, die Tuberkeln beider Reihen viel grösser, rundlicher, etwas an die Form der Höckerchen des *T. Fabricii* Rche. erinnernd, aber nicht so regelmässig. — *Marokko*. — (*Trabajos Mus. Nac. Madrid*, 1914. p. 158.) **ssp. aproximans** Escal.

- d) Kopf sehr dicht, Halsschild gedrängt, weniger ungleich punktiert als bei der Stammform. Schulterzahn nicht gross, aber deutlich. Seitenrand der Flügeldecken bis hinter die Mitte (von oben gesehen) deutlich krenuliert. Die ungeraden etwas erhöhten Zwischenräume mit ovalen, mässig grossen, flachen Tuberkeln, die geraden mit ganz kleinen, körnchenartigen Höckerchen, die hinten mit einem Börstchen versehen sind. Streifen etwa halb so breit wie die Zwischenräume, erhaben gerandet, seicht punktiert. Länge 9 mm. — *Griechenland*, Attika. (Ich halte es gar nicht für ausgeschlossen, dass diese Form eigentlich eine selbständige Art darstellt. Bevor mir jedoch kein reichlicheres Material vorliegt, kann diese Frage definitiv nicht beantwortet werden.) **ssp. sordidatus** n.

- 46(45) Schulterbeule fehlend oder nur sehr schwach angedeutet, Schulterzahn kräftig, die geraden Reihen der Flügeldecken immer mit runden oder rundovalen, glatten, ziemlich stark konvexen und glänzenden Höckerchen versehen.

- 47(48) Die Höckerchen aller Zwischenräume gleich hoch, mässig konvex, jene der geraden Reihen mindestens halb so gross wie die Höckerchen der ungeraden Reihen. Alle Zwischenräume fast gleich breit, die Streifen fast gerade.

Kopf dicht, aber nicht zusammenfliessend punktiert, Clypeus fast dreieckig, vorne breit abgerundet, vor den Augen fein höckerig gehoben. Die Scheitelbeulchen klein, flach. Halsschild mässig uneben, die Erhabenheiten spärlicher und sehr ungleich punktiert (der Unterschied zwischen den grossen und kleinen Punkten auffallend stark), glänzend, die Impressionen gedrängt punktiert, matter. Die Mittelfurche in der Mitte fast gänzlich unterbrochen, hinten vor dem Mittellappen der Halsschildbasis etwas rundlich erweitert und grubig. Seitenrand fein krenuliert, mässig lang, gelb beborstet, nicht ganz gleichmässig gerundet, vor den wenig markanten Hinterwinkeln kurz ausgerandet. Schildchen kurz, halboval.

Flügeldecken nach hinten ziemlich stark erweitert, stark konvex, die höchste Wölbung befindet sich nicht weit hinter der Mitte. Der Seitenrand deutlich krenuliert, die Zähnen (von oben gesehen) nur etwa bis in die Mitte sichtbar; die feinen, dünnen Börstchen stehen immer dicht hinter dem Zahnchen. Die Streifen etwas erhaben gerandet, nicht tief eingedrückt und seicht, spärlich punktiert; sie sind nicht ganz so breit wie die halbe Breite der geraden Zwischenräume, ihre Schlingelung nur hier und dort kaum bemerkbar angedeutet. Die Höckerchen der ungeraden Reihen glatt, oval, mässig gross, ziemlich flach, hinten mit einigen sehr kurzen Börstchen geziert, der 3. Zwischenraum an der Basis rippenartig erhöht, die etwas engeren geraden Intervalle tragen rundliche, etwa halb so grosse, aber gleichhohe, dichter gestellte Höckerchen, die entweder hinten borstenfrei sind, oder nur ein bis zwei äusserst kurze Börstchen tragen. Die Nahtreihe ähnlich den geraden skulpturiert. Schulterzahn kräftig, Schulterbeule nur schwach angedeutet. Vorderschienen mit kleinem Aussenzahne, zur Basis kaum deutlich gezähnt. Länge 7,5 mm. — Algérie, Sidi bel Abbes, wahrscheinlich sehr selten.¹⁰⁾

Strandi n. sp.

- 48(47) Die Höckerchen der ungeraden Zwischenräume viel höher, stark konvex, jene der geraden Reihen viel kleiner, ebenfalls stark gewölbt. Die geraden Zwischenräume sind infolgedessen bedeutend enger als die ungeraden, die Streifen sehr deutlich geschlängelt.

Kopf sehr dicht, meistens etwas runzelig punktiert, die Scheitelbeulchen kaum angedeutet. Halsschild ähnlich wie

¹⁰⁾ Ich erlaube mir, die neue Art zu Ehren des Herrn Univ.-Prof. Dr. Embrik Strand in Riga zu benennen und diese ganze Arbeit ihm zu seinem 60. Geburtstage zu widmen.

bei der vorhergehenden Art skulptiert, aber die Punktierung ist etwas dichter und die Unterschiede zwischen den grossen und kleinen Pünktchen nicht so stark. Flügeldecken nach hinten deutlich erweitert, die Krenulierung des Seitenrandes bis hinter die Mitte sichtbar. Die höchste Wölbung befindet sich weit hinter der Mitte. Schulterzahn kräftig, die Schulterbeule fehlt, oder sie ist nur schwach angedeutet. Die ungeraden Zwischenräume tragen sehr grosse, rundovale bis ovale, hoch gewölbte, glatte Höcker, die hinten mit einigen kleinen gelben Börstchen versehen sind, der 3. Zwischenraum an der Basis rippenartig erhaben. Die Höckerchen der geraden, deutlich engeren Zwischenräume rund, klein, aber sehr markant ausgeprägt, um vieles kleiner als die grossen Höcker der ungeraden Reihen. Die Streifen ziemlich tief eingedrückt, mehr oder weniger tief punktiert, mit etwas erhabenen Rändern, sehr deutlich, manchmal sogar stark wegen der Grösse der Höcker der Hauptreihen geschlängelt. Vorderschienen etwas stärker am Aussenrande bezahnt. Länge 8—10 mm. — **Algerien, Marokko, Andalusien**, stellenweise häufig. — (Ann. Soc. Ent. Fr. 1853, p. 89.) **Fabricii** Reiche

- 49(20) Alle Zwischenräume der Flügeldecken gleich flach (mit Ausnahme von *T. cadaverinus* Komáreki Balth., dessen ungeraden Zwischenräume sehr leicht gehoben sind), auch die Skulptur aller Zwischenräume ist dieselbe, so dass alle Intervalle auch gleich breit sind. Die Streifen sehr schmal, nur in einem Falle (*T. Perrisi*) stärker.
- 50(57) Die Streifen der Flügeldecken verhältnissmässig breit, aber seicht, die Börstchen immer deutlich gruppenweise auf den stärkeren Zwischenräumen geordnet. Die Erhabenheiten des Halschildes deutlich erhaben. Grosse, plumpe Arten (8—14 mm).
- 51(54) Flügeldecken mit dicht gestellten, flachen, schuppenartigen Warzenreihen, die hinten unregelmässig mit gelben Börstchen begrenzt sind. Hierher 2 sehr ähnliche und nahe verwandte Arten.
- 52(53) Länglich, nach hinten kaum erweitert, hochgewölbt. Kopf sehr dicht, etwas runzelig punktiert, flach. Halsschild mit schwach gerundeten Seiten, nur vor den rechtwinkeligen Hinterecken plötzlich stärker gerundet. Die Seiten ziemlich lang gelb bewimpert. Jederseits an der Basis befindet sich eine kleine glatte Stelle, die Basalborstung jederseits des Basallappens breit unterbrochen, Flügeldecken mit kleinem Schulterzahne, die Streifen seicht punktiert. Die schuppenartigen Erhabenheiten der Zwischenräume hinten mit einer halbkreisförmigen Reihe von kurzen, gelben Börstchen

versehen. Die Schulterbeule deutlich, geglättet, manchmal rötlich durchscheinend. Prosternalfortsatz nach hinten kurz zugespitzt. Aussenrand der Flügeldecken äusserst fein gekerbt. Vorderschienen mit einem grösseren und einem kleineren Aussenzahne versehen, ausserdem zur Basis fein bezahnt. Länge 12—13 mm. — Von Südrussland bis nach Ostsibirien, aber selten. — Synonymum: *pinguis* Fald. — (Icon. Ins. 1781, p. 11.) **Morticinii** Pall.

53(52) Von mehr bauchiger Gestalt, die Flügeldecken in der Mitte deutlich verbreitert. Die Punktierung des Thorax ist gröber und tiefer, der Seitenrand mehr gerundet, die glatte Stelle fehlt, sie ist durch eine sehr flache, gekörnelte Erhabenheit ersetzt. Die Höckerchen der Flügeldecken sind etwas erhabener, die Streifen tiefer, fast körnelig punktiert. Humeralbeule kaum sichtbar. Sonst der vorhergehenden Art ähnlich. Länge 13—14 mm. — *Mongolia*. — (Ex Mém. Ac. Pétersb. II, 1835, p. 368.) **eximius** Fald.

54(51) Flügeldecken mit mehr oder weniger deutlich quergewellten Zwischenräumen, die mit rundlichen oder ovalen Borstenflecken geziert sind. Die Borstenflecken an den ungeraden Intervallen deutlich grösser.

55(56) Grössere Art. Kopfschild mässig dicht punktiert, Scheitel mit querer, in der Mitte unterbrochener Erhabenheit. Halsschild an den Seiten schwach, aber ziemlich regelmässig gerundet, vor den Hinterwinkeln kaum bemerkbar ausgeschweift. Die dichten Randborsten sind ziemlich lang, die Punktur der ziemlich uneben Scheibe stark und dicht. Die Längsfurche auch in der Mitte angedeutet. Die Zwischenräume der Flügeldecken deutlich quergewellt, die Streifen sind seicht punktiert, fein, erhaben gerandet, hinter jedem Punkt stark kettenartig eingeschnürt und etwas mehr als ein Drittel der Zwischenräume breit. Der äussere Seitenrand der Flügeldecken glatt, sehr dicht, ziemlich lang borstet. Prosternalfortsatz ganz flach. Die Vorderschienen mit einem grösseren und einigen undeutlichen Aussenzähnen zwischen dem Randzahne und der Basis versehen. Länge 10—13 mm. — Mitteleuropa, Schweiz, bis nach Russland, Syrien, Sibirien, ziemlich selten. — Synonyma: *undulatus* Zubk., *laevigatus* Eschsch. — (Mag. Ins. I, 1802, p. 44.) **cadaverinus** Illig.

Halsschild tiefer, aber etwas weniger dicht punktiert, Flügeldecken etwas stärker gewölbt, die ungeraden Zwischenräume sehr leicht, aber doch wahrnehmbar erhöht, die Streifen tiefer punktiert, nicht so stark hinter jedem Punkt eingeschnürt. — *Ussurigebiet*. — (Entom. Blätter 1931, p. 130.) **ssp. Komáreki** Balth.

- 56(55) Kleinere Art. Kopfschild feiner und dichter punktiert. Scheitel mit quererer, flacher, glatter Stelle. Halsschild weniger uneben, die Mitteldepression in der Mitte breit unterbrochen, die Punktur wenig ungleich, mässig stark punktiert, feiner als bei der vorhergehenden Art. Seitenrand nach vorne fast gerade, stark konvergierend, hinten vor den Hinterwinkeln deutlich, kurz ausgerandet, kurz gelb beborstet. Schildchen an der Spitze gerundet, an der Basis punktiert. Die Zwischenräume der Flügeldecken kaum quergewellt, die Borsten ähnlich gruppenweise gestellt wie bei *T. cadaverinus*, die Streifen sind nicht ganz halb so breit wie die Zwischenräume, kaum erhabener gerandet, tief, grubig punktiert. Die Einschnürung hinter den Punkten fehlt, oder sie ist kaum angedeutet. Der Seitenrand der Flügeldecken vorne fein, aber deutlich gekerbt, die feinen, kurzen Seitenbörstchen daher viel spärlicher stehend. Länge 8—9 mm. — Ussurigebiet, selten. (Entom. Nachrbl. 1933, p. 81.) **mitis** Balth.
- 57(50) Die Streifen der Flügeldecken entweder sehr schmal und fein, oder breit, dann aber fast furchig eingedrückt. Kleine Arten (5—6 mm).
- 58(59) Die Streifen der Flügeldecken sehr fein und schmal, weniger als ein Viertel so breit wie die Zwischenräume. Ziemlich glänzend, gestreckt, die Flügeldecken nach hinten nur wenig erweitert. Kopf dicht, mässig grob punktiert. Clypeus und Stirn sehr deutlich, gelb, borstig behaart. Halsschild fast eben, in der Mitte mit einer seichten, durchlaufenden Mitteldepression. Die Punktur mässig grob und dicht, mit gelben, kurzen Börstchen. Seitenrand nach vorne stärker als nach hinten gerundet, vor den Hinterwinkeln sehr fein, kaum bemerkbar ausgeschweift, kurz, gelb beborstet. Die Zwischenräume der Flügeldecken fast ganz flach und eben, ohne Skulptur, die gelben Börstchen stehen in kleinen Gruppen zu 4—6 in gleichen Abständen dort, wo sich bei anderen Arten mindestens feine Tuberkeln vorfinden. Die Streifen sind fein und ziemlich dicht punktiert. Der Seitenrand glatt, mit ziemlich dichten, kurzen Börstchen versehen. Schulterzähnen kaum wahrnehmbar. Vordersehen mit sehr kleinen Aussenzähnen, auch der normale Aussenzahn klein. Länge 5 mm. — Ussurigebiet, wahrscheinlich sehr selten. — (Entom. Blätter 1931, p. 131.) **Zoufali** Balth.
- 59(58) Die Streifen der Flügeldecken stark eingedrückt, grob punktiert, fast halb so breit wie die Zwischenräume. Stark glänzend, gestreckt, nach hinten sehr wenig erweitert. Kopf dicht punktiert, der breit abgerundete Vorderrand des

Clypeus etwas nach oben gebogen. Halsschild fast eben, nur mit sehr seichten Depressionen, besonders längs der Mitte, die Punktur weder stark noch übermässig dicht. Seitenrand nach vorne stärker als nach hinten gerundet, dicht gelb beborstet, der ganze Seitenteil des Halsschildes verflacht und längs des Seitenrandes flach ausgehöhlt. Die Zwischenräume der Flügeldecken deutlich gewölbt, ohne jede Skulptur, hie und da etwas quengerunzelt, mit zerstreuten kleinen Punkten, die die ganz kurzen gelben Börstchen tragen. Diese sind daher nicht gruppenweise zusammengedrängt. Die Punkte der starken Streifen tief und grob, die Zwischenräume hie und da etwas angreifend. Schulterzähnen kaum bemerkbar. Vorderschienen mit kleinem, scharfem Aussenzahn und einigen kleinen Zähnen versehen. Länge 6 mm. — Frankreich, Deutschland, Algier, (?) selten. — Synonyma: Haroldi Flach, nidicola Bonnaire. — (Ann. Soc. Ent. Fr. 1868, p. 482.) **Perrisi** Fairm.

60(17) Die gelben, ziemlich langen Börstchen bilden kontinuierliche, gerade Reihen auf den Zwischenräumen der Flügeldecken.

Kopf fein und nicht dicht punktiert, Halsschild mit nur angedeuteten Depressionen, ziemlich fein, verhältnismässig spärlich punktiert, nur nach vorne schwach gerundet, nach hinten fast parallel. Seitenrand lang, gelb beborstet, hinten breit, deutlich ausgeschweift. Die Zwischenräume der Flügeldecken gleichartig gebildet, der dritte an der Basis, der 5. der ganzen Länge nach etwas mehr erhöht. In der Mitte eines jeden Zwischenraumes zieht sich eine gerade, regelmässige Reihe von feinen Körnchen, je ein Körnchen trägt eine gelbe, ziemlich lange, nach hinten geneigte Borste. Die Streifen sind schmal, fein, aber deutlich punktiert. Seitenrand ist vorne leicht krenuliert und lang beborstet, hinten glatt und mit nur sehr kurzen Borsten gesäumt. Schulterzähnen klein. Vorderschienen mit scharfen Aussenzähnen, die zur Basis hin an Grösse abnehmen. Länge 6—7,5 mm. — Europa, Kaukasus, Sibirien, selten. — Synonyma: concinnus Er., setosus Fald. — (Bull. Mosc. I. 1832, p. 123.) **Eversmanni** Kryn.

Glaresis Erichs.

(Bestimmungstabelle der Arten.)

1(2) Kopfschild am Vorderrande mit 4 kleinen Zähnen bewaffnet, die zwei inneren etwas genähert. Der Zahn an der Aussenkante der breiten Hinterschienen sehr stark. Die grösste Art der Gattung.

Der Vorderrand des Kopfschildes ausser der Bezahnung fein krenuliert, Oberseite spärlich, mässig stark gekörnelt. Augenlappen stark vorragend. Seitenrand des Halsschildes nur vorne deutlicher gerundet, daselbst fein krenuliert, lang, gelb, borstig bewimpert. Die Hinterwinkel und eine kurze Strecke der Basis deutlich, ziemlich stark bezahnt, Basis lang gelb beborstet. Die Scheibe des Halsschildes ist spärlich, kaum bemerkbar punktiert, die Punkte tragen kurze blassgelbe Borstenhärchen. Die Streifen der Flügeldecken sind durch grosse, fast quadratische, aber sehr seichte, matte Punkte gebildet, die Zwischenräume tragen je eine Reihe von gelben, nach hinten geneigten Borstenhaaren, die hinten den linienförmigen, schwach erhöhten Höckerchen stehen. Seitenrand lang gelb beborstet. Unterseite, besonders aber die Beine lang, etwas borstig, gelb behaart. Vorderschienen mit 3 langen Aussenzähnen. Hell braungelb, halbmatt, die Flügeldecken stark gewölbt, nach hinten etwas verbreitert. Länge 5—5,5 mm. — Von Südrussland bis nach Turkestan, nicht häufig. — (Bull. Mosc. 1869, p. 463.)

Beckeri Solsky

- 2(1) Kopfschild am Vorderrande glatt, ohne Zähnchen. Durchwegs kleinere Arten.
- 3(6) Halsschild eben, ohne Eindrücke.
- 4(5) Kopfschild vorne sehr leicht, breit ausgeschweift und daselbst schmal, meistens ziemlich deutlich wulstig gerandet. Kopf deutlich, ziemlich fein granuliert. Halsschild an den Seiten (von oben gesehen) schwach, aber kenntlich gerundet, lang, gelb bewimpert, die Scheibe mit spärlichen, langen und schmalen Körnchen, die eine kurze gelbe Borste tragen. Flügeldecken mit breiten Reihen von seichten, aber grossen, runden, etwas grubigen und matten Punkten versehen. Die Zwischenräume tragen eine fast kontinuierliche Reihe von sehr schmalen, ziemlich scharfen Längskörnchen, jedes Körnchen hinten mit einer gelben, kurzen Borste. Die stark verbreiteten Hinterschienen sind an der Aussenkante stark krenuliert, das Zähnchen vor der Spitze ist klein und wenig markant. Braungelb bis rotgelb. Länge 3,5—4,2 mm. — Südrussland, Turkestan, selten. — (Horae Soc. Ent. Ross. 1892, p. 469.)
- oxiana** Sem.
- 5(4) Kopfschild vorne sehr leicht, breit gerundet, nicht wulstig gerandet. Kopf etwas feiner granuliert. Halsschild an den Seiten (von oben gesehen) fast gerade, nach vorne stark konvergierend, lang, beborstet, die sehr seichte Längsfurche auf der Scheibe noch weniger sichtbar. Die sehr stark verbreiterten Hinterschienen mit einem ziemlich starken Aussenzahne. Die Borsten der Flügeldecken etwas

länger. Sonst der vorhergehenden Art sehr ähnlich. Länge 3,8—4,8 mm. — Algerien, selten. — (Bestimmungstabelle der coproph. Lamell. 1893.) **Handlirschi** Reitt.

- 6(3) Halsschild stark uneben, mit einer tiefen und breiten Quersfurche dicht hinter dem Vorderrande, einer nach hinten verbreiterten Mittelfurche und jederseits derselben je zwei Grübchen. Ausserdem befindet sich ein normales Grübchen in der Nähe des Seitenrandes. Kopf sehr fein, spärlich granuliert. Die Zwischenräume der Flügeldecken mit wenig ausgeprägten Längskörnchen und kurzen gelben Börstchen, die Streifen sehr breit, aus sehr grossen, seichten, matten, rundlich-viereckigen Grübchenpunkten zusammengesetzt. Seitenrand sehr lang bewimpert. Die Hinterschienen mässig verbreitert, der Aussenzahn deutlich. Die kleinste Art der Gattung, 3—3,5 mm lang. — Ungarn, (Balkan?), Kaukasus, ziemlich selten. — Synonymum: Friwaldskyi Westw. — (Nat. III, p. 925.) **rufa** Er.

Nouvelle Bethylide (Hym.-Vespoid.) de France.

Cephalonomia (*Cephaloderma*) *Strandi* n. sg. n. sp.
(Avec une figure dans le texte.)

Par

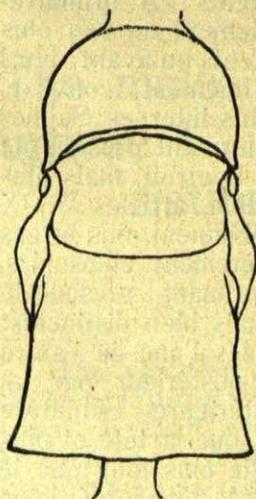
Augustin Hoffer, Brno, Tchécoslovaquie.

Cette année j'ai reçu de M. le prof. Klement Špaček de Trutnov (Bohême) un exemplaire, représentant de la famille des Bethylidae, qui fait le passage du genre *Cephalonomia* Westw. au genre *Sclerodermus* Klug Ms, capturé sous les roseaux aux environs de Reims en France septentrionale par M. Felten (20. IV. 1934).

Nous retenons cette remarquable forme pour espèce-type d'un sous-genre nouveau qui offre les facies d'un *Sclerodermus*, mais appartient pourtant à la série des *Cephalonomia*. Voici la diagnose.

Cephaloderma nov. subgen.

Femelle: Aptère, tête quadrangulaire, palpe maxillaire composée de 4 articles, celle du labium de 3 articles, mandibules ornées



de dents; yeux assez petits, presque glabre, à peine pubescents entre les facettes, rapprochés en avant et en dessus, ocelles présentes; antennes 12-articulaires. — Thorax beaucoup plus étroit que la tête, pronotum arrondi en avant, mesonotum plus étroit que la largeur du thorax, un peu dépressé dans sa partie médiale, sans stries; tegulae indistinctes, presque punctiformes; pas de scutellum; mesopleures fortement convexes, prolongés en arrière dépassant beaucoup le mesonotum; epinotum forme les angles postérieurs terminé par côtés droits. Pas d'épines aux tibias I et III; griffes des pattes inermes. Abdomen composé de 7 segments bien visibles dont le deuxième est plus large; petiolus normal, non prolongé.

Notre espèce diffère des autres espèces du g. *Cephalonomia* classées à présent dans un sous-genre distinct surtout par la largeur du mesonotum:

1. Mesonotum de la largeur du thorax, mesopleures, vus en dessus, invisibles: subgen. *Cephalonomia* s. str.

2. plus étroit que la largeur du thorax, mesopleures fortement convexes: subgen. *Cephaloderma* n. subg.

***Cephalonomia* (*Cephaloderma*) *Strandi* n. sp.**

Longueur 2 mm. Coloration: Corps jaune-brun; scape et les 5 articles basaux du flagellum jaune-clair, les autres articles brunâtres: pattes, pronotum et epinotum jaunâtre-clair. les dents des mandibules et la partie postérieure du tergite VII brunâtre-obscur; yeux et ocelles noirs. — Tête seulement un peu plus longue que large aux côtés droits, un peu convergents en avant; bord postérieur échancré en son milieu. Clypeus finement convexe. Mandibules aiguës, pourvues de deux petites dents internes. Saillies antennaires prolongées, mais petites; scape renfermant presque un tiers de toute la longueur des antennes: article II étroit, mais plus long que les deux articles qui succèdent ensemble, articles V—IX plus étroits et très courts, les autres articles visiblement plus larges et le dernier prolongé-conique. Yeux irrégulièrement ellipsoïdes, un peu rapprochés en avant et en dessus, comprenant presque le $\frac{1}{4}$ de la longueur de la tête: ocelles petites mais bien distinctes: les deux postérieures deux fois plus rapprochées l'une de l'autre que de l'ocelle antérieures, séparées du bord postérieur par un espace égal à celui qui les sépare de l'ocelle antérieure. Sculpture de la tête chagrinée. — Thorax plus étroit que la tête et plus chagriné. Pronotum semiglobuleux, d'une moitié plus long que le mesonotum et plus que d'un tiers plus étroit que la tête, orné d'une ligne noire limitant le bord postérieur. Mesonotum plus étroit et plus court que le pronotum, transversalement dépressé en son milieu. Mesopleures fortement convexes, séparés du mesonotum par une strie apparente. Tegulae mieux visibles de profil, très petites.

Epinotum un peu plus long que le pronotum, aux bords peu convergents en avant formant avec le bord postérieur droit des angles latéro-postérieurs très apparents. — Abdomen de la longueur de la tête et thorax réunis, visiblement plus large que la tête. — Pubescence du corps rare, particulièrement lisse, à l'exception du tergite VII; tous les poils de couleur claire.

Observation: Les caractères essentiels du *Cephaloderma* n. sbg.: mesonotum plus étroit que le pronotum; mesopleures très convexes entourant le pronotum des côtes, atteignant le pronotum dans la partie antérieure et séparés du mesonotum par une strie apparente, ne se rencontrent pas dans la série des espèces du g. *Cephalonomia*, mais ils sont bien spécifiques pour le genre *Sclerodermus*; notre espèce en diffère par le nombre des articles antennaires: chez le g. *Sclerodermus* on en a 13, chez le *Cephalonomia* et le *Cephaloderma* 12 seulement; c'est, pourquoi je place le *Cephaloderma* comme un sous-genre de *Cephalonomia*.

Dédicace: Je suis heureux que je puisse dédier cette espèce nouvelle, représentant d'un sous-genre distinct, à M. le prof. Dr. Embrik Strand de Riga, directeur de l'Institut de Zoologie de l'Université et de la Station hydrobiologique lettonienne, membre d'honneur de la Société entomologique tchécoslovaque et décoré de beaucoup d'autres ordres étrangers, à l'occasion de son soixantième anniversaire.

The male genital armature of *Aglais urticae* L., in connection with its variations and its phylogeny.

(With two plates).

By

Roger Verity, M. D.

The variation of this species is so extensive that it actually made one suspect it might have included more than one specific strain, as dealt with by some authors, such as Bingham in the *Fauna of India*, who treats *ladakensis*, *rizana* and *kaschmirensis* as three, or such as Stichel and Fruhstorfer in Seitz, who treat the two first as varieties of *urticae* and the third as distinct from it. Other authorities, such as Leech, have expressed the opinion, based on field-experience, that all these forms intergrade and are found together as individual variations.

Another interesting fact is the resemblance of *kaschmirensis* to the American *Nymphalis californica* Boisds., both on the upperside and by its being one of the Asiatic varieties of *urticae*, which have the underside of the forewing entirely covered over by the black capillary streaks and which, thus, have no yellowish white area on the disc, such as characterises the more extreme varieties of that species, including all the European ones, in particular. This similarity of aspect looks much like an actual connection between the *Nymphalis*, which include *io* and *antiopa*, as well as the *polychloros* group, wrongly separated from them generically under the name of *Eugonia*, on the one hand, and the *Aglais* on the other. If this connection could have been demonstrated and shown not to be merely a superficial resemblance, due to parallel variation, such as has proved to be the case in many supposed relationships, these insects would have afforded a striking case of diverging differentiation and would have been a useful contribution to the study of phylogeny.

There, thus, were two reasons which called for further investigation into the nature of these *Vanessidi* and an examination of their male genital armature, which had been achieved to a remarkable extent and with many very important results in other groups of Lepidoptera, was obviously the first to be carried out.

That is exactly what I felt in 1933, when I made a short survey of the variations of *urticae* in the *Entomologist's Record and Journal of Variation*, p. 123—126, and I attempted to group them according to their presumable lines of descent. It became quite clear that nothing of the sort could be done, with any degree of confidence in a definitive result, without having ascertained what could be learnt from the genital armatures.

I consequently set to work to find out and to offer other entomologists an opportunity of judging for themselves by publishing photographs of my microscopic mounts, so far as it can be done by such a limited number of them and, I am sorry to say, imperfect setting. Very often old and brittle specimens of the rarer varieties do not allow anything better to be obtained and it is, then necessary to have a good knowledge of the structure of these organs and a certain amount of experience to compare them. Still, some results can be drawn from them, and they are far better than outline drawings, which only show the particular view of their author in the complicated and indistinct structures they attempt to illustrate, often interpreted incorrectly and open to discussion. This derives chiefly from the fact that those structures are partly made up of soft membranes and partly of hard, chitinous, plates and processes, which run into each other along their edges and at their base, so that their outlines are indefinite, here and there, where they become transparent, and a clean-cut schematic drawing gives a false idea of

their shape and extent. Many details may escape in a photographic reproduction, but, on the whole, it is more realistic.

Bearing these difficulties and deficiencies in mind, a general survey of the accompanying illustrations shows, anyhow, first of all, that the genital armatures of the varieties of *urticae* are very similar to each other and remarkably uniform, as compared to the general aspect of the insect, whose broadness of variation is, on the contrary, remarkable in the opposite sense, as noted above.

It is only by comparing the most extreme forms, on the one hand and on the other, and precisely by comparing *obtusa* Bang-Haas and *ladakensis* Moore to *ichnusa* Hüb. or to *chinensis* Leech, that one perceives some distinct differences in those structures, taken as a whole. Thus, in the two former the clasps or valves are shorter and more rounded, their inferior process on the terminal edge, is shorter and more stumpy and their internal process or harpe, which in *urticae*, is particularly long and rod-shaped, is thicker and not quite as long as in the two latter, so that its end scarcely reaches that of the terminal projection of the inferior process instead of just overshooting it, as in all the other varieties, or reaching well beyond it and curving rather sharply, into nearly a little hook, at its apex, as it does in *ichnusa* and, to a slightly lesser extent, in *turcica* Stdgr. In *chinensis*, which resembles *turcica*, on the whole, the harpe, is, however, not at all as long, so that it has more or less, the same length and thickness as in nominotypical *urticae*, which keeps about midway between the extreme variations of the species, in this and other respects. The peculiarity of *chinensis*, which makes it stand out amongst all the others, as it is clearly shown by my figure, consists in its very much longer uncus and in its slightly more accentuated bifurcation at the apex.

This particular uncus is not found in *kaschmirensis* Koll., which, otherwise, is perfectly identical to *chinensis*, genitally, and one does not see on what grounds Doherty considered it a distinct species on the strength of its male genital armature. As to *rizana* Moore, it seems to be a name which has been applied rather broadly to a series of forms of *kaschmirensis*, more or less scantily dusted with dark scaling over the fulvous ground-colour, which gradually lead up to those with no dusting at all, resembling large and dark *chinensis*, such as Stichel has figured in Seitz, vol. I, pl. 63 a. The specimen from Cashmere, whose genitalia I am figuring here, stands nearer *kaschmirensis* than Stichel's and those organs are, it will be seen, quite similar to the former's, as might have been expected, considering Leech's experience to the effect they are found flying together and intermixing completely. Thus, Stichel's act of including *rizana* amongst the varieties of *urticae* and of separating *kaschmirensis*, as a distinct species, cannot be justified. If anything, specific splitters

might have a feable excuse in the peculiar uncus of *chinensis* for taking the opposite view and separating the latter, together, possibly, with the *rizana*, which resembles it most, but it would be a great mistake to lower and falsify the specific standard to such an extent.

To our mind, the same should be said in connection with the *obtusa* — *ladakensis* group, notwithstanding the fact that such a view would, in this case, be much more sustainable, especially if compared to the series of other Asiatic varieties, from *kaschmirensis* to *chinensis*, taken as a whole. As noted above, both the aspect of the whole insect and that of the genitalia are distinctly different, in a general way. Besides the differences already described, it must be added that the latter organs exhibit, in the first group, a strikingly shorter aedoeagus or penis and a correspondingly shorter saccus, the two always being exactly proportionate, on account of their direct functional connection, as the second protects and sustains the first, usually by means of the *fultura*. That shortness is, on the other hand, only part of the stuntedness of the butterfly, as clearly shown by the rounded shape of the wings and even by their dull and pale colours. One has found, amongst the Lepidoptera, many cases, in which development is carried out to different degrees according to the surroundings and, in the first place, to the available food supply, and in which the genital armature is markedly modified too, in proportion to the rest of the organism, so that, viewed separately, the different features they exhibit have been deemed hereditary, specific, ones, quite overlooking the fact they were simply part of the general modified look of the insect and that there is, in many cases, absolutely no reason to give variations in the genital armature more value than those exhibited by the size, the shape of the wings, the quantity of pigment, ex.

To attribute specific value to such cases as the simpler structure exhibited by the genitalia of some races of *Melitaea didyma* obviously reduced by parched surroundings in Anterior Asia, as Belter has lately done, in connection with his *montium* and his *tauricus*, is simply altering entirely the more general conception of "species", as it is usually used. The same remark can be made concerning larger groups, although the latter might, of course be much more excusable, on the strength of the unfortunate progressive tendency there is amongst naturalists of all sorts, to lower the standard of the specific conception by basing it, no more on sterility between two groups, as it should be, to give it a definite meaning and comparatively definite limits, but simply on any slight morphologic character.

Such is the case with the recent suggestion of splitting the large *Zygaena transalpina* Esp. species into three, made by Rothschild and Jordan in a small note, some years ago, and again

taken up, lately, by Rocci, although he has himself remained somewhat doubtful about it. There are, as a matter of fact, three objections to that conclusion: 1) The differences he has found and he illustrates in the genital armature are simply three grades of development of exactly the same structure, all its parts sharing it equally in each grade and corresponding, besides, to the degree of development of all the rest of the organism: the highest degree is found in the largest insects, with a robust build, broad wings and a rich pigmentation. 2) The three grades are connected successively by intermediate individuals in some of their races, which are, therefore, transitional. 3) The three would-be species are never found together, in the same surroundings, but are entirely representative of each other: the minimum degree of development is afforded by *hippocrepidis* of central Europa, the maximum one by *maritima* of the coasts of Italy and the french Riviera, and the median degree by *nominotypical transalpina* of northern Italy and some races of the hinterland and mountains of peninsular Italy. Why three such obvious results of the effects of surrounding on the development of a species should be looked upon in the same light as true species, which overlap in some parts of their areas of distribution, do not interbreed and exhibit no transitional individuals, but exhibit, on the contrary, some constant partial and peculiar differences in their structure, I cannot conceive. It is only mixing up perfectly distinct phenomena and I can, personally, only conclude the right thing is not to do so and to distinguish such groups as those *Zygænae* by the term of "exerges", that of "subspecies" having been used in a general way for the local forms, or races, those larger exergic groups divide into; one, must, thus, make a distinction also between these two ranks by using different terms to designate them.

If we, now, look at the *urticae* variations in the same light, we at once see that the group *obtusa* — *ladakensis*, which is the most distinct from all the rest and might be, most easily, taken for a species, corresponds, on the contrary, very much to the *Zygænae* case and should not be dealt with as such at all: the genital armature is simply not fully developed, altogether, and so are the wings, in shape and pigmentation, whilst the sort of surroundings in which that insect lives, at great altitudes, quite explains this ill-developed facies. That it should have altered its hereditary constitution is nearly certain, but that it should have turned it into a distinct species is highly improbable and at all events, not proved, so far, and both Leech and Groum-Grshimailo, who have field-experiences, express a contrary view to a conclusion of this sort, on account of the transitions of various sorts, they have observed.

The case of *chinensis* Leech is quite different, because, as noted above, a single part of its genital armature is different from that of the other *urticae* and, namely, the uncus is much longer

and more developed. This might reasonably be considered as an indication of a specific difference, if it is found to be constant in all the individuals of several localities, but, on the other hand, the way *chinensis* blends, by its general aspect, into *rizana* and, through it, into *kaschmirensis* makes this kind of distinction extremely unlikely, and not to be accepted unless proved biologically by breeding experiments.

Amongst the races with a white underside to the fore-wing, we find *ichnusa* Hüb. (this author apparently has precedence over Bonelli) holds the same position as *chinensis* amongst those with a black one, except that the extreme length of its harpe is not such a sharp character as the length of the uncus in the latter, because *turcica* varies in the same direction and connects it gradually with *opima* Vrt. and nominotypical *urticae*, just as it does in the general aspect of these insects: I have obtained, from the Abruzzi, specimens which are, in every respect identical to the *ichnusa* of Corsica and Sardinia, so that I must withdraw the statement I made in 1919 (*Entomologist's Record*, p. 199) to the effect a gap between *turcica* and *ichnusa* is never surpassed either in nature or in experimental breeding; it usually is not, but rare exceptions evidently do occur in that region and presumably, in other extreme southern ones, such as in Asia Minor, where *turcica* constitutes the whole race and is not mixed with the preceding grade *opima*, as it is in Italy. We are, therefore, bound to conclude, also in this case, that *ichnusa* is no species of its own.

There only remains to add, in connection with the variations of *urticae*, that the genital armature of the nominotypical race of central Europe stands about midway between the *obtusa-ladakensis* one, on the one hand, and that of *ichnusa*, on the other, and fits in with them, exactly, as a grade of a single series, whereas the *kaschmirensis-rizana-chinensis* group constitutes a little parallel series of its own, whose genital armature, taken as a whole, stands midway too, but with a peculiar longer uncus, reaching a conspicuous climax in *chinensis*, and with a slight shortening and thickening of the harpe, which carries it back a little, in this respect, towards *obtusa*.

If one, now, tries to infer the meaning of these variations, in connection with their origin, it does not seem at all likely, on the ground of several facts, that we should have before us the various grades of a progressive evolution from *obtusa* to *ichnusa*, or in the opposite direction, nor from the darkest *kaschmirensis* to *chinensis* either.

These are, much more probably, extensions of variations in a perpendicular direction to progressive evolution of their phylum, and are due to adaptation, in a comparatively direct way and in

recent times, to the great differences of surroundings *urticae* has met with and faced successfully.

What seems to be more properly phylogenetic and, perhaps, more spontaneous, as part of an inevitable transformation along certain ontogenetic lines, due to very general intra-organic causes, is the connection between the widespread group of races with the white forewing, on the underside, and the central-Asiatic group with a black forewing. The former type is peculiar to the European, Siberian and Japanese races of *urticae*, whereas the latter type is shared by the Chinese and Indian ones and by the *Nymphalis* (*polychloros*, i. o. ex.) and also by the only other species of *Aglais* in existence, i. e. by *Milberti* Godt., which replaces *urticae* in the Nearctic region. It is quite possible that the two latter are only exerges of the same species and it would be interesting to experiment interbreeding them, to find out if they are fertile, as their genitalia resemble each other very much indeed, but, nevertheless, they certainly exhibit more differences than are found between any of the palaeartic *urticae*. It will be seen by our figures that the uncus is, in *Milberti* like a little straight rod, of nearly equal width, as in *californica* and other *Nymphalis*, instead of getting distinctly thinner towards the middle and expanding at its apex into a nearly bilobed broadness, as it does in *urticae*, the superior process of the valve, which has been described in the *Argynnis* as resembling a "duck's head" in outline, has a shorter and narrower terminal portion or "bill" in *Milberti* than in any *urticae* and, finally, the inferior process of the valve is much more rounded and only just shows a slight protuberance, with a blunt apex, in place of an elongated projection. The remark, one is, at once, lead to make, by a general survey of all these features of *Milberti*, consists in that they all derive from a lesser development of the whole genital armature than in *urticae*; it may be described as standing at a comparatively considerable distance from that of *obtusa*, which is the simplest palaeartic one and which is separated from the next more complex ones by smaller intervals than the interval between it and *Milberti*, but, still, it is always quantitative and not qualitative differences, which exist between them all.

It must be added that the general facies of *obtusa* is strikingly intermediate between the more usual one of *urticae* and the one of *Milberti*, by the broad blackening of the basal half of the wings and by the pale, pinkish tone of the fulvous above, as well as by the entirely black forewing beneath. We unquestionably seem to have, before us, the successive grades of a single phylum, whether the split, or mutation, between *obtusa* and *Milberti* has been accompanied by sterility, and is thus specific, or not.

As I have recalled it in my paper in the *Entomologist's Record*, there are in Eastern Asia, many instances of species and

varieties, which strikingly resemble nearctic ones and connect the more highly characterised palaeartic ones to the latter.

Are we, then, to accept *obtusa*, and its very near ally *ladakensis*, as having derived from *Milberti* and as being the closest living races to the progenitors of all the palaeartic *urticae*, or are we, on the contrary, to consider them a comparatively recent branch, in which the genitalia and other features have been stunted, for instance, by adaptation to glacial conditions and whose nearctic representative has gone considerably further in the same sense and preserved them in *Milberti*, although it has spread, after the Glacial periods, to the greater part of the temperate zone of North America?

The second hypothesis is unquestionably the correct one, to begin with because *obtusa* and *ladakensis* are highly glacial forms, peculiar, nowadays, to very high altitudes in central Asia, and it is quite clear from evidence of all sorts that such forms are the extreme degrees of frigoripetal variation, which started, on the contrary, from a tropical ancestry and, in the present case of the *Vanesiidi*, presumably from the genus *Precis*. Their simpler and more rounded genital armature, are, like their rounded wings, the result of stuntedness from glaciation and this has made them look a little more like the *Nymphalidis* ones, which are considerably simpler than those of the other *urticae*, but that slightly increased resemblance, which is more accentuated in *Milberti*, is no doubt quite indirect and more apparent than real, as may be seen when details of structure are worked out more accurately.

All the *Aglaeis* actually have markedly different genitalia from the *Nymphalidis*, complicated by longer processes, and it is very important to notice that these confer the upper portion of the valve a resemblance to that of the *Argynnidis*, because it bears a process resembling the "duck's head" shaped one of the latter, and confer the lower portion a resemblance to that of the *Melitaeidi*, because it bears a long, stiff rod-like process, resembling their harpe to a considerable extent, except that in the *Melitaea* it is usually curved and it often has some spines along its edge, which do not exist at all in the harpe of the *urticae*. These resemblances to the allied tribes whilst the much simpler genitalia of the *Nymphalidis* are entirely different, clearly prove that the complicated structures of the fully developed *urticae* ones are not characteristics of this species, developed from the simpler *Milberti-obtusa-ladakensis* ones, but are, on the contrary, the most primitive ones and very probably actually similar to those from which the *Nymphalidis* have derived by regression and simplification, in some respects. This remark need not surprise one, considering the *Phyciodes*, who seem to be the most primitive *Nymphalidae* and even somewhat recall the *Erycinidae*, have genital arma-

tures of a distinctly complex nature, like the *Melitaea*, and because frigidipetal variation would account for the simpler aspect acquired by those of the *Nymphalis*, which are decidedly peculiar to temperate climates and hence, presumably, a product of them. The uncus of the *Nymphalis* and, still more so, that of the *Aglais*, it should, furthermore, be noticed, has at the same time, acquired a much more complex structure than that of the widespread tropical *Precis* and *Junonia*, not to mention the rudimentary ones of the *Phyciodes* and *Melitaea*, and on entirely different lines from the *Argynni*, so that, in this respect, they quite give one the impression of a special development, rather than of a primitive form of *Nymphalidae* genitalia.

The penis sustains this same view, as it is, in the *Nymphalis*, quite peculiar in shape, but, in this case, it could not, in any way, be suspected to have derived, as one might be tempted to do in that of the valves, from an ancestor more similar to *urticae*, for the short penis and corresponding saccus of the *Nymphalis* recall those of the *Argynni* and *Melitaei*, although the former differs markedly from theirs by tapering rapidly into an extremely sharp point, at its apex, where it is also bent into a peculiar, broad hook. Instead, the penis and saccus of the *Aglais* have a very different build indeed from this, more usual, short one of the *Nymphalidae*: they are more than twice as long and the penis looks like a thin, smooth, rod of even width, somewhat as in the *Apaturidae*, but not bloated at the apex; the remarkable length of the saccus in *urticae* is very suggestive of the latter and most exceptional amongst the *Vanessidi*; the shape of the penis is, instead, very much as in the *Araschnia*, whilst that of the *Vanessa*=*Pyrameis* is about intermediate, as far as I can judge from *cardui*, between the *Araschnia* and the *Nymphalis*.

These few remarks are sufficient to show that it is quite a hopeless task to try and make out a genealogical tree of all the *Vanessidi*, starting from a common ancestor and developing along definite ontogenetic lines, whose successive grades should be represented by the species and races we have before us, at the present time, according to the method, which had considerable credit during last century. At first sight conclusions of this sort often seem justifiable, and there are in nature many resemblances, which are unquestionably very suggestive, from the broadest lines of systematics and embryology, compared to each other, down to groups of species and races, such as those we are dealing with. A more accurate inlook into anatomical details has, however, in recent times, obliged naturalists to alter their views, in this respect, showing plainly that, in the great majority of cases, the allied living species and groups cannot possibly be successive grades in the development of a single kind of organism. It is, on the contrary, most impressive

how one nearly always finds facts proving that they all belong to different phyla, which must be parallel to each other, and one rarely finds forms, which are entirely intermediate in all respects and might actually be the starting point of two diverging phyla. One or more characters always finish by being detected, that oblige one to discard this conclusion, and they have been recently pointed out even in the lines of descent which seemed the most firmly established, because they were actually based on the fossils of successive strata, such as the famous ones of the horse, the rhinoceroses, the trilobites, etc. Only small groups of closely allied species or races, presumably modified recently by surroundings, apparently, reveal real natural series of grades along certain diverging lines of variation.

The *Vanessidi*, as a whole, are, on the contrary, a very ancient group, found amongst the earliest fossil butterflies, and, although the *Aglaïs* and more especially the *Nymphalis*, proper to the Holarctic region, have probably been modified in comparatively recent times first by the glaciation of the Polar Continent and then by its extensions during the Glacial epochs, they fully fall in with the aforesaid results, usually obtained by the more accurate analytical observations, and we will presently see that the examination of the genital armature obliges us, in this case, to give up any attempt of classifying these two genera along a single progressive ontogenetic line of variation.

Even the remarkable resemblance of *californica* and other *Nymphalis* to the *kaschmirensis-rizana* races of *urticae*, which singularly suggests a very close connection and direct derivation, strongly increased by the fact that the genitalia of *californica* distinctly recall, in one important particular, those of *urticae*, has to be considered one of the usual cases of parallelism of aspect: It is, in fact, quite true that *californica* differs distinctly from the other *Nymphalis*, and even from its nearest ally *polychloros*, and points to the *Aglaïs* in that its valves are more rounded in their inferior process, very much as in *Milberti*, with no terminal projection to it, and in that their superior process is prolonged, not in a broad, straight, triangular terminal projection, as in *polychloros*, but in a narrower one, directed more upwards, ending in a sharper point and, what is more, curved backward into a shape, which recalls the duck's head one of *Milberti* and *urticae*, although it is certainly far from the rectangular shape of the latter and from having its long "bill." On the other hand, the enormous differences, we have already seen, between the penis and saccus of the *Aglaïs* and the *Nymphalis*, including *californica*, and the intermediate one of the *Vanessa*=*Pyrameis* are more than enough to exclude any possibility of direct descent of the two former from each other, however suggestive their general faciès may seem, so that the only conclusion one

can come to, is that they are no exception to the general rule, and that these various *Vanessidi* consist in a group of organisms produced by different combinations of certain factors. Greater or lesser resemblances between them are obvious, but one finds no evidence of connection, in the sense of more or less direct derivation from each other, nor is one able to decide that one organism or group is more ancient than another. When resemblance of several to each other, or apparent simplicity of certain more conspicuous structures, seem to denote relative primitiveness, one invariably discovers they, at the same time, possess some other organ, which is, instead, more highly specialised, or complex, than it is in the organisms one would have deemed more recent and derived from the former.

Every attempt to this effect therefore, ends by being negative, when it is carried far enough to eliminate the false impression, one may have had, at first, and these phyla, as far as we know, can quite well have existed together and been distinct from each other ever since the distant epochs, in which they had not yet acquired their present butterfly organisation. They, thus, fully sustain the general modern conceptions and, amongst them, the more particular ones, in connection with the theory of Hologenesis, lately advanced by Rosa and strongly confirmed, in many ways, by the acute criticisms of Vialleton, based chiefly on comparative anatomy and summarised in his: «L'Origine des Êtres vivants. L'illusion transformiste.» Paris. Plon (1929).

On the other hand, we must not let ourselves be blinded by general assertions and enslaved by absolute principles. Research-work has done away, lately, with most of those last century had upheld with too much confidence. If, then, we examine the *Vanessidi* questions with an open mind, we find we cannot conscientiously brush them all aside with the general explanation of very ancient phyla, all independent of each other.

A full discussion of the relationships between the various genera would carry us too far beyond the scope of this paper. We must, however, add, to the various remarks, we have already made, that several resemblances and a general impression, one spontaneously has, do suggest a very natural and really successive series of grades from the *Phyciodes*, through the *Chlosyne* of America, to the *Araschnia* of the Palaearctic region, they resemble in many ways, including their remarkable polymorphism. There, next, come the *Vanessa*=*Pyrameis*, whose underside patterns pass from the bands of the *huntera* one, similar to the *Araschnia*'s, to the dark, striated, pattern of a *talanta*, *gonerilla*, etc., somewhat transitional to the finer one of the *Nymphalis*, and whose penis is, as we have seen, quite intermediate between these two genera. The uncus corresponds pretty well to this series, for the non-existing one of some *Phyciodes* passes on to the two ra-

ther large projections, of a decidedly membranaceous nature, of the *Chlosyne* (*lacinia* Hüb. is the species I have before me); these become extremely long and peculiar in the *Araschnia*, as may be seen from our figure of *levana*. A transformation of these two projections by blending into the single, thicker uncus of the *Vanessa* is conceivable and the latter could possibly, have given rise to the more complicated one of the *Nymphalis*. If this series constituted a real line of descent, the *Aglais*, which stand unquestionably very close to the *Nymphalis*, could not be their predecessors, but must have derived from them by a subsequent complication of the uncus into the bilobed form, we have described and discussed, and of the valves, we have considered too. In that case the resemblance they afford to those of the *Argynnidii* and *Melitaëidi* could only have been accounted for by assuming this *Vanessidi* line of descent to have reproduced, on a lesser scale, in these particular respects, the same transformations as the two other Tribes just mentioned, so that some of their culminating variations, such as the "duck's head", would still resemble each other at the end of their parallel lines.

This seems rather a strained hypothesis and, if we take into account the penis features, we, futhermore, find it becomes absolutely unlikely, not to say impossible: The short, thick and apically complex structure of the penis of the *Phyciodes* is exactly similar in the *Chlosyne*, but in the *Araschnia* it is of an entirely different kind, because it is very long, thin, smooth and simple, from one end to the other. To assume that, after such a transformation, it could have again got shorter and thicker and hooked at the end, as we have described it, through the *Vanessa* up to the *Nymphalis*, and then, suddenly reverted to be nearly identical to the *Araschnia*, as it is in the *Aglais*, would be such a fantastic imagination that one cannot even consider it for a moment.

The *Aglais* must, then, absolutely, be left out of the series we are considering, and looked upon as a collateral branch, with a different combination of characters from some very distant beginning, according to the general rule we have mentioned. This conclusion, in connection with the *Aglais*, would not, of course, infirm the possibility of the *Araschnia*, *Vanessa* and *Nymphalis* being, on the contrary, a series of actual grades along a common line of descent. Nothing, to my knowledge, has been detected in their structure which would disprove it. Even one fact, which might have seemed a serious objection, could, on further consideration, have been accounted for in perfect harmony with that view. It is that, whilst the *Nymphalis* should stand as the culminating and most recent grade in the series in question, as the highly varied and specialised patterns of the upperside of the wings of some species seem to indicate strongly, there is an apparently serious counter-

evidence in the type of pattern of their underside, consisting in minute striae across the neuration, which they share with some *Satyridae* and which is remarkably primitive; this is shown by phylogeny in that it is the pattern of the *Cossidae* and, still further back, of the *Phryganea* or Caddis-flies, supposed to be the ancestors of the *Lepidoptera*, and shown also by ontogeny in that the minute striation of that sort is similar to the earliest pattern one sees appearing in some chrysalids, when the wings begin to exhibit pigmentation along the neuration, and, notably, along the minute transverse nervules which still connect the definitive nervures, but which subsequently become obliterated.

This undeveloped and primitive state of the underside pattern in the *Nymphalis* and in the *Aglais*, whilst the upperside one gives the impression of being, on the contrary, rather peculiar in several species, such as *io* and *antiope*, and hence, presumably due, to particular, recent, development, has, no doubt, had a more complicated origin than simple retention, all along the phyla, of one of the first patterns exhibited by the *Lepidoptera*. If simple retention had been the cause of its presence in the *Nymphalis* and *Aglais* it would, in itself, have made it impossible that they should have derived from the *Araschnia* and the *Vanessa*, whose underside pattern has greatly surpassed that stage of development. As, however, its origin is nearly certainly recent, as we will presently see, by regression produced by arrested development, it would be no proof against the *Nymphalis* and *Aglais* being the latest stage of a phylum of that sort and we could not decide, in any way, from it whether the *Araschnia*, *Vanessa*, *Nymphalis* are three stages of development of a single phylum, which have all survived together, or whether they are only three collateral lines possessing different amount of organic factors in common. The latter alternative is, however, strongly suggested by the fact that the genus *Vanessa*, which is intermediate between the *Araschnia* and the *Nymphalis* is not in the least restricted, as they both are, to temperate zones, and has an enormously greater range over the whole surface of the earth, not only on account of the well known migratory tendency of *cardui*, but actually because endemic species exist even in the southern hemisphere, as far as New Zealand. To think that all these should have derived from the strictly palaearctic and nearly entirely Chinese genus *Araschnia*, as the anatomical features, we have described above, would suggest, if considered alone, and to think that the *Nymphalis* can subsequently have derived from some *Vanessa* similar to *atalanta*, which is the only species of this genus capable of standing frost at the imago stage, like the *Nymphalis*, and which also exhibits a dark underside, pointing to theirs in some way, does not seem a very natural and wise view of these facts.

We are, therefore, again lead back by biology to the usual general conclusion, which anatomy failed to force upon us in this case. It seems pretty certain that the *Araschnia* are, themselves, already the result of a frigoripetal variation from tropical ancestors, whose position stood between the *Chlosyne* genus of the Neotropical *Melitaeidi* and the *Symbrenthia* genus of the Palaeotropical *Vanessidi*, and it seems much more likely that the *Nymphalis*, rather than from *Araschnia* and *Vanessa*-like ancestors, should have derived from *Precis*-like ones, as the shape of their wings suggests at first sight, whilst the *Vanessa* which are partially tropical, may have derived collaterally to the other, very closely allied, tropical genus *Junonia*, whose wings are less angulated than those of the *Precis* and whose pattern recalls very much, in some species, that of certain *Vanessa*, like *huntera*, by their ocelli and their light gray striation on the underside. The African *Antanartia* exhibit a wonderful transition from shape of wings and patterns similar to the American *Hypanartia* to those of *V. atalanta*, which the extreme *abyssinica* Felder resembles very much indeed, whilst its habitats are high altitudes; it, thus decidedly looks like an actual case of transformation, brought on by temperate climates, especially as in structure, it is quite intermediate between the *Antanartia* and their close allies the *Vanessa*.

If one adds to this the remarkable difference of pattern on the underside of most *Precis* in the rainy-season and in the dry-season generations, chiefly owing to the parched and to the succulent plants, their larvae have been feeding on, respectively, in the preceding season, and showing how easily that undersurface is affected, it becomes perfectly comprehensible how frigoripetal variation, brought on, on a vast scale, in such tropical species, by the cooling of vast continents and, originally, by that of the great Polar one, could fully account for transformations of that sort. If so, the underside of the *Nymphalis* have, obviously been produced by an anabolic arrest of the development of the pattern at an earlier stage than the ones, which it used to reach in their more catabolic tropical ancestry, as mentioned above, and the same phenomenon has been shared collaterally by the *Aglais*.

Experimental breeding has, in fact, shown how cold can stop pattern at various stages in the *Vanessidi*, even in two or three subsequent generations, and, what is more, those two genera are the very ones, amongst all butterflies, which have undergone adaptation to cold climates to the extent of hibernating at the imago stage and of being capable of flight on frosty days. Their present constitution can, thus, not date further back than the glaciation of the great Polar Continent, when ice is supposed to have first appeared on earth to any extent. There may, and, in fact, there must, have been,

previously, in the constitution of those phyla some difference from their allies and most Lepidoptera, which made it possible for them to face the cold and to be modified by it, so that they were able to avail themselves of the cold zones, from which the rest had to retire southwards, but, on the other hand, they cannot have been already organised, so as to be suited to stand the cold, before such a thing existed on earth, and it seems very natural that their primitive underside pattern may have been produced at that time by stoppage at an early stage, their ancestors had, till then, surpassed, especially as it happened to be particularly favourable to concealment in dark holes, during hybernation, and natural selection, presumably, contributed very much to its change, as well as to the frigoripetal constitutional variations, which rendered those butterflies capable of standing frost to a high degree.

At the same time it must be born in mind that such adaptations to cooler climates, as the latter's extent increased on the earth's surface, may, and, no doubt, have, produced a large number of species in a great many groups of plants and animals of all sorts, but this has taken place by comparatively slight and superficial, secondary, chemical and physical changes in their constitutions and, according to all probabilities, does not in the least lead to any such changes as are supposed to have produced increasingly complex organisms, from Protista to Man. Adaptation to limited conditions is, on the contrary well known to limit adaptability and, hence, the possibility of such transformations as would be required by the theories of evolution. They probably consist chiefly of variations in the proportion between the anabolic and catabolic activity of the different organs induced precisely by variations in the chemical and physical state of their protoplasm. Instead, the great variations from Protista to Man consist in an increasing subdivision of labour between the various parts of the organism and thus in the multiplication of specialised organs and functions within each individual. This is very different from specialisation of groups of individuals into races and species.

Therefore, one can very well conclude, like Rosa and Vialleton, that the fundamental variations, usually attributed to progressive evolution by transformation of one type of organism into the other, on the broadest scale, as a result of gradual adaptation by natural selection, are not due to anything of the sort, but are the necessary developments of the deeper differences, which have existed ever since the beginning of organisms, and, at the same time, one can expect to find, on a small scale, within each phylum allied species and even genera, like those of the *Vanessidi* we have illustrated, which actually have derived from each other, under the stress of adaptation.

Amongst the derivations, which are so impressive one can, ap-

parently, scarcely put them in doubt, are those we have been considering, obviously due to frigoripetal variation from adjustment of some specific phyla of tropical genera to temperate and cold climates, but they are, as just stated, no proof of evolution having produced the larger groups of organisms by transformation from each other, as it has too often been supposed. They presumably lead to nothing more than the adaptation to the new surrounding, some species had the power to stand within the limits of their vitality, but every possibility of any deeper change, one can be sure, had already been thoroughly exhausted by such transformations as used to take place in past epochs, when, for instance, dry land was increasing in extent and water-insects, such as the Phryganea, of the Amphibia and Reptile geological epochs, turned into dry land ones, such as most butterflies now are, corresponding to Birds and Mammals.

It is interesting to visualise as follows the presumable transformations of a series of tropical genera of *Vanessidi* into corresponding ones of temperate climates.

Catabolic tropical series:		Anabolic temperate series:			
Phyciodes		Melitaea and Euphydryas			
Chlosyne	}	Araschnia	}		
Symbrenthia					
Hypanartia		Vanessa (atalanta, ex.)			
Antanartia					
Vanessa (myrinna)	}	Nymphalis	}		
Junonia				}	Polygonia
Precis					

In many cases one even finds a certain amount of resemblance between the various species of the corresponding Tropical and Temperate genera: for instance, amongst the *Precis* of Africa, one finds the blue *sésamus* foreshadowing *Nymphalis canace*, *cioanthe* recalling some *Polygonia*, in many ways, and *ceryne* strongly suggesting *urticae* and particularly *ladakensis*.

One might add that, through geographical causes, many species of those Holarctic genera have also split, so to say, into New World and Old World exact representatives of each other.

As to the variations of the *Aglais*, with which we are concerned, in particular, here, the following seems to be what best can be obtained in the way of a linear arrangement and grouping: —

Aglais urticae.Central exerge *ichnusa*:race *ichnusa* Hb.— *turcica* Stdgr.— *opima* Vrty.Synexerge *teruelensis* SheldonNorthern exerge *urticae*:race *variegata* Querci*urticae* L.*polaris* Stdgr.*connexa* Btler.Eastern (Asiatic) exerge *kaschmirensis*:race *nixa* Gr. Gr., with transitional forms tonominotypical *urticae*.*chinensis* Leech*rizana* Moore*kaschmirensis* Koll.Glacial exerge *ladakensis*:race *ladakensis* Moore*obtusa* Bang-HaasSpecies or exerge *Milberti* Godt.

Figures of genitalia (Plates VI and VII). Locality of specimen.

1. Gennargentu, Sardinia
2. Anatolia (Ak-Chehir)
3. Ngan shan, Southern Kansu
4. Cashmere
5. Ladakh
6. Paris
7. Ladakh
8. Nan shan Mts, Northern Kansu
9. New York
10. California
11. Florence, Italy
12. Florence, Italy
13. Eure, Northern France

Abbreviations: **u.** = uncus; **p. s.** = processus superior; **h.** = harpe; **p. i.** = processus inferior; **s.** = saccus; **p.** = penis.

DESCRIPTION AND COMPARISON OF THE EUROPEAN RACES.

As the European races of *urticae* have not yet been properly compared to each other and comparative diagnosis made out, so as to distinguish them clearly, whereas it can perfectly well be done,

when one has adequate series before one, I think the following will be found useful: —

race *polaris* Stgr.: "The specimens are, generally, a little darker than the German ones, namely, on the forewing the hindmarginal black spot is more or less connected to the middle one of the anterior margin by a black dusting." This is the description in the Stett. Ent. Zeit., 1861, p. 345, which Staudinger quotes in the II ed. of his Catalogue, where he erects the name of *polaris* for it. In the first case he describes the butterflies of Finmark, in the second he extends the habitat to the "Polar regions", in general. This name can be preserved for the extreme northern race of some localities, which is, in reality, darker and smaller than the following, with which it should have been compared, for German specimens do differ considerably more from *polaris* than does the nominotypical *urticae* of the rest of Scandinavia. The name of *septentrionalis* Poulton seems a useless synonym, if Staudinger's is used in its broader, racial, sense.

race *urticae* L.: Of a deep, saturated, reddish fulvous, on which yellow spaces stand out sharply; black pattern extensive, although not as much as in the preceding and without the band of dusting described in it; size very variable, but, on an average, intermediate between preceding and following. This form is, of course, quite common all over central Europe, but, whilst in Scandinavia individual variation tends to the *polaris* direction, in Germany, Switzerland, Austria, etc. it tends to produce larger size, a less saturated and more vivid fulvous, a brighter yellow and a less extensive black pattern.

race *variegata* Querci*) [Publ. de la Junta de Ciències Naturals de Barcelona, 1932 (vol. XIV), p. 109] remarks that, in Catalonia (typical from the Montseny) and in the Pyrenees, there is a race which can only be compared with the northern ones, from which it simply differs by the much brighter fulvous, the slightly brighter yellow spaces, which are ample, and the lesser extent of the black suffusion on the hindwing. He adds that Spuler's figure of *urticae* on pl. 6 could be taken as typical of this race *variegata*, except that the yellow spaces are not quite bright enough in tone and the fulvous space on the hindwing is not broad enough. This remark falls in well with the general rule that most butterflies of Catalonia and of the S.-W. of France resemble those of central Europe, much more than they do those of the rest of Spain and of the S.-E. of France. The name of *variegata* can, thus, well be used for the larger and brighter individuals and local races, which

*) Querci gives Sagarra as the author of this name, but he informs me, in litteris, that the latter, who was to publish it, subsequently never did so; the former, therefore, remained the author of it. He also tells me Spuler's plate, he quotes, must be corrected to 6, instead of 62.

are very common, especially in the southern portion of central Europe, but which exhibit no signs of the *opima* features, because their black pattern is extensive, as compared to the latter's, the fulvous is more saturated and the yellow spaces stand out on it considerably more sharply, hence their name of *variegata*, which is not a very happy one, as that feature is not a peculiar one, but it exists quite as much in *nominotypical urticae*.

The three varieties, just mentioned, are, in reality, only "secondary races" or, as some prefer to call them, "local forms", consisting in three successive grades of *frigoripetal* variation, from this last to the first, *polaris*, of the Northern, *nominotypical urticae*, exerge, which has, presumably, arrived in Europe, after the Glacial periods, by the Northern Siberian route.

race *teruelensis* Sheldon is considerably more distinct and peculiar, but it must be placed next, because it resembles the Northern exerge in several ways and it gradually blends with it in Spain, becoming more like it, even in the same locality, in the most rainy years, as observed by Querci in the Serrania de Cuenca. The resemblance of *teruelensis* to *chinensis*, observed by Sheldon, and, one must add, much more so still, to the transitions between *nixa* Gr.-Gr. and *nominotypical urticae*, found by Groum at Artcha-Bach in the Pamir, where *nixa* flies in the Darvaz and *urticae* in the Transalai Mts., near the Myu-Djar river, is very interesting. I have noted, however, in the Entomologist's Record of 1933, p. 124, that this similarity of Iberic and of Asiatic forms need not surprise one, considering there exist many cases of the same sort in several butterflies, such as that of *bejarensis* to *coreana* in *Plebejus argus*, that of *chlorodippe* to the *vorax* and *pallescens* group in *Argynnis adippe* or that of true *occidentalis* Stdgr. (as figured by Hübner) to *pekinensis* in *Melitaea didyma*. According to the general hypothesis about this phenomenon, *teruelensis* would be one of the early Miocene migrators, but not one of the first subtropical group, which went from the Himalaya to Morocco, because it does not exist in Africa nowadays, so that it more probably passed later, in this case, by the Northern Mediterranean route to Spain; these species are supposed to have survived the Glacial periods and preserved their Asiatic facies along the Atlantic coast, which was, then, considerably nearer the warm current of the Gulf-stream than it is now. It seems very probable that, in this case, the southern stock has intermixed with the northern one and *teruelensis* is a *synerge*, thus produced by the mixture of the Central and of the Northern exerges.

The resemblance of *teruelensis* to *nominotypical urticae* is afforded by the extent of the black pattern (spot near tornus of forewing, marginal band not broken by brown streaks, suffusion of

the basal half of hindwings, etc.) and by the saturated tone of the black, as well as of the fulvous, which is, however, of a particularly rich, red, hue; by these features, as well as by its larger size, it differs completely from *opima*, which is, on the contrary, the first grade of variation in the opposite direction. The differences between *teruelensis* and nominotypical *urticae* are, on the other hand, very striking too: much larger size, approaching that of *chinensis*, and not found anywhere else in Europe, aforesaid tone of red and encroachment of the red scales also over the yellow areas, so that the usual spaces of this colour are entirely obliterated in the females and nearly so in most males; this last character is, evidently, a southern one, shared by the *opima-urticae-chinusa* series, but not as constantly and completely, in the two first. Finally, a most important feature of *teruelensis*, never met with in any other European race, as far as I know, but which Sheldon had overlooked, is that in some males, such as I have from the Escorial, m. 1000, in the Sierra de Guadarrama, the ivory-white space of the underside of the forewing is partially or nearly entirely invaded by the black capillary streaks, as it is in Asia in forms transitional to *nixa* and, through it, to *chinensis*, where that suffusion reaches its extreme degree of thickness and darkness. It need scarcely be said that such an exclusively Asiatic character, found again on the Atlantic coast, is of the greatest interest, considering there are other cases of the same sort in other butterflies, as mentioned above; it strongly sustains the hypothesis that *teruelensis* descends from some special strain and has not simply been produced in Spain, by local conditions, from the same strains as the races I have just described or those I am about to deal with and which constitute the Central Exerge of the species.

The series *opima-urticae-chinusa* consists of three grades of the same caloripetal variation, which can very well be supposed to have been derived from Miocene stocks, like *teruelensis*, but from later migratory flows than the latter, the latest of which brought the moufflon from the Himalaya to Asia Minor, Sardinia and Corsica, and which often underwent transformations in the various parts of the Mediterranean region, for we have a strikingly parallel case in the much greater ones of *Maniolidi*, whose central nucleus, if it is not their "common ancestor", is, apparently, *janiroides* H.-S. of Morocco, and from which *ida* and *tithonus* seem to have derived, on the one hand, and *jurtina*, *telmessia*, *cypricola* and *nurag*, on the other, corresponding, on broad lines, very well to the distribution of the *urticae* races, just mentioned.

Race *opima* Vrtys is the grade of that stock or Central exerge, whose constitution could better stand the less hot and arid surroundings, so that it is prevalent in the Apennines (nearly invariably above

800 m.) and in the Maritime Alps, but, like *jurtina*, it has evidently spread northward and in France there is obvious evidence it has reached as far as the Pyrenees and the Vendée, mostly mixing with the nominotypical *urticae* of the Northern exerge and producing synexerges. In the Pyrenees, in particular, one finds a mixture of *variegata* and of *opima*. This fact has been noticed by Querci, in his work on Spain, I have mentioned, and both he and Oberthür, in his *Études de Lépid. Comparée*, III, p. 199, record specimens even recalling *ichnusa*, by the extreme reduction of the two black spots on the disc of the forewing, found at Les Escaldes and at Cauterets. I have both forms from as high an altitude as Gèdre, in the Hautes Pyrénées.

The characteristics of *opima* are: the lighter, more yellowish and brighter tone of fulvous than in nominotypical *urticae* or *variegata*; very much more reduced yellow areas, of a brighter colour and partly encroached upon by reddish scales, which blend gradually with those of the fulvous parts, so that there is less contrast and sharpness of colours and greater uniformity of the so-called ground colour; the less extensive black pattern, usually noticed particularly in connection with the two black spots of the disc, but, in reality, quite as true, if not more so, in connection with the one nearest to the hindmargin, which tends towards the narrow semilunar shape of *ichnusa*; the marginal band is often much narrower and even reduced to a thin semilunar streak round each blue spot, so that they are inwardly separate from each other on the forewings of extreme examples; outwardly the band is so suffused and split by brown scales that, in many cases, nearly no black is left; the black suffusion of the base of the hindwings is not as broad, so that the fulvous area is broader and the black tends to be replaced by brown towards the tornus.

Race *Strandi* Vrtv.: The specimens of *opima* from Vendée (Puybilliard, 6th July), I mention in my original description, have a most striking facies, which is never produced, even individually, to my knowledge, either by *opima* of Italy or by any other race. I have only one specimen from Soisy, near Paris, which recalls them. I, therefore, suppose that the form in question is the result of the northern climate of the N.-W. of France on the *opima* stock, which has reached as far: those specimens are of large size, like my typical *opima* of the Maritime Alps, and larger than the Apennine ones; the tone of fulvous is extremely light and yellowish, and its extent is very much reduced by the great increase of the yellow areas, which blend into it very gradually and which constitute the chief peculiarity of this form, as such an extent is quite unknown in any other *urticae*, except in aberration *flavotessellata* Raynor = *elisa* Stephan, in which a yellow band actually crosses the whole forewing; there is, however, no confluence of that sort

here, as the disc remains fulvous in its central portion; the black markings are as reduced as in well characterised *turcica* and the marginal bands are particularly narrow and thin, as compared to the rest, so that the blue lunules are very detached from each other; they are followed by light chestnut-brown, instead of by black streaks; the black basal area of the hindwings is distinctly reduced in extent too. I propose dedicating this fine form, which, apparently, acquires racial preponderance in some localities, to Prof. Embrik Strand, whose jubilee we are celebrating by the publication of this volume, as a recognition of the vast and useful work he has splendidly achieved in entomology during the last half century. I, therefore, name it **Strandi** nom. nov.

Race *turcica* Stgr. need only be described as intermediate between *opima* and *ichnusa*, as it exhibits, in a more accentuated form, all the features of the former, we have just dealt with. My series from Ak-chehir, in Anatolia, is remarkably uniform, as all the specimens belong strictly to an exactly intermediate form. In the Apennines variation is much broader: it usually runs well into *opima*, which is preponderant in Tuscany, as well as in Calabria and in Sicily. Only from the Abruzzi have I seen italian series of *turcica* which can bear this name, as a whole, and, in that case, variation runs the other way and one even finds perfectly characterised *ichnusa* mixed with them, occasionally.

Race *ichnusa* Hüb. (Bonelli is, apparently, later) is the extreme form, found alone in Corsica and Sardinia, so that individual variation is comparatively nul in those islands. Besides the obliteration of the two black spots on the disc of the forewing, usually considered its chief distinctive feature, all the others, involved in the facies of *opima* and *turcica*, are still more accentuated here: bright tone of fulvous, no yellow spaces, restricted black pattern, including the spot near the hindmargin of the forewing, reduced to a thin half-moon, and the black basal suffusion of hindwings, replaced by chestnut-brown very broadly, towards the tornus.

Zur geographischen Verbreitung des Sägebockes *Prionus coriarius* L.

(Nachtrag.)

Von

Prof. Klemens Špaček, Trautenau.

In meinem Artikel «Zur geograph. Verbreitung des Sägebockes *Prionus coriarius* L.», welchen ich in der Gubener Intern. Entom. Zeitschr. (27. Jahrg., 1934, Nr. 45, p. 513—519) veröffentlichte, konnte ich auf Grund meiner Nachforschungen bei zahlreichen

Coleopterologen sowie auf Grund der vorhandenen Literatur, die mir damals zugänglich war, das Gebiet der geograph. Verbreitung dieses stattlichen Bockkäfers ziemlich genau feststellen und manche in der Literatur noch nicht verzeichnete Fundorte von *Prionus coriarius* L. sowie einige interessante Beobachtungen über seine Lebensweise und die Häufigkeit seines Vorkommens aufzählen. Es ergab sich dabei, dass *Prionus coriarius* L. in folgenden Ländern nachgewiesen wurde: in den Gebirgen Nordafrikas (Algier, Tunis), in Syrien, Kleinasien, Türkisch-Armenien, Kaukasus, Nordpersien, selten in West- und Zentralsibirien; in Europa: Portugal, Sizilien, Griechenland, Bulgarien, Albanien, Jugoslawien, Schweiz, Frankreich, Belgien, Holland, Deutschland, Oesterreich, Ungarn, Tschechoslowakei, Polen, Rumänien, Russland, Finnland, Schweden, Dänemark, England. Am östlichsten wurde er zwischen Tomsk und der Eisenbahnstation Taiga gefangen; die nördliche und südliche Grenze seiner Verbreitung in Sibirien ist noch nicht erforscht.

Trotzdem meine oben erwähnte Arbeit eine Reihe von Lücken aufweist, wurde dieselbe von den Lesern mit Interesse begrüßt, was die vielen Zuschriften, welche ich nach Erscheinen meiner Arbeit erhalten habe, beweisen. Es wurden mir mitunter auch manche ergänzende Angaben mitgeteilt, so dass ich es für zweckdienlich halte, einen Nachtrag zu publizieren. Für die lebenswürdigen Mitteilungen bin ich zu grossem Dank verpflichtet insbesondere den Herren: Marcel Felten in Reims (France), Kapitän Karl Labler († 1935) in Prag, Paul Liebig, Vorstand der Naturwissenschaftl. Vereinigung in Hirschberg i. Riesengeb. (Schlesien), Apotheker Franz Pillich in Simontornya (Ungarn), Prof. Jan Roubal, Gymnasialdirektor in Banská Bystrica (ČSR) und Univ.-Prof. Dr. Embrik Strand in Riga, welcher mir auf meine Bitte hin in lebenswürdiger Weise besonders zahlreiches Material zur Verfügung stellte, aus welchem seine hervorragenden Kenntnisse der entomologischen Literatur sofort ersichtlich sind.

Weitere, meine oben erwähnte Arbeit ergänzenden Fundorte von *Prionus coriarius* L. sind die folgenden:

Nordafrika: P. de Peyerimhoff, Les Coléoptères attachés aux Conifères dans le Nord de l'Afrique. In: Ann. Soc. Ent. de France, vol. CII, 1933, p. 359—408. Pag. 361: *Prionus coriarius* sur *Abies numidica*.

Frankreich (und Spanien): L. Bedel, Faune des Coléoptères du Bassin de la Seine (Paris 1901), p. 367, über *Pr. cor.*: «S. -et-O.: Louveciennes (H. d'Orbigny), Station de Bouray. — Marne: Château des Marez (Lajoie). — Somme: forêt de Crécy (Delaby). — Calv.: Viessax, Saint-Aubindes-Bois (Dubourgais). — Aussi en Espagne: massif du Guadarrama, dans les souches décompo-

sées de *Pinus silvestris*. — Obs. — L'indication d'Aulnay est à supprimer.» (Dies ist aus dem «Supplément» des Werkes; das Vorhergehende, wo offenbar u. a. von Aulnay die Rede ist, war mir nicht zugänglich.)

Angaben über die Verbreitung von *Prionus coriarius* aus: E. Monnot et C. Houlbert, Tabl. analyt. illustr. de la Fam. des Longicornes (Extrait de la Feuille d. Jeunes Naturalistes, 1901 [Separat datiert 1902]). — Pag. 20: «Toute la France. Peu commun, sauf dans les Landes.» — Bedel, Faune du Bassin de Paris, Tome IV, Phytophaga, p. 50: Départements suivants: Seine, Seine et Oise, Seine et Marne, Loiret, Yonne, Côte d'Or, Aube, Somme, Seine Inférieure, Eure, Calvados, Manche, Orne, Europe d'Angleterre et de Scandinavie jusqu' en Grèce; Caucase (Leder), Batoum (Ch. Martin), Algérie Orientale. — Planet, Longicornes de France. Le Chevalier edit., page 20, schreibt über *Pr. cor.*: «Ce bel insecte semble repandu dans la majeure partie de la France.» — Fairmaire et Planet, Coléoptères de France, p. 412: *Pr. cor.*: Bois de Boulognes, Forêts de Mendon et de Marly, Vesinet, St. Cloud etc. (ces localités sont aux environs de Paris). — Renny Perrier, Faune de France. Tome 6. Coléoptères, 2-ème partie, page 96: *Pr. cor.*: Presque toute la France, assez rare à Paris, commun dans le centre de la France. — Weitere Fundorte von *Pr. cor.* laut briefl. Mitteilung des Herrn Marcel Felten, Reims: Reims et Epernay (in coll. Felten).

Grossbritannien: R. South, *Prionus coriarius* in Berkshire and in Hertfordshire. In: The Entomologist, 35, p. 267 (Octbr. 1902). — In: W. F. Johnson & J. N. Halbert, A list of the Beetles of Ireland (Dublin 1902) fehlt *Prionus coriarius*.

Dänemark: *Pr. coriarius* L. gibt Grill (Cat. Coleopt. Scandinaviae, Daniae et Fenniae, 1896, p. 313) an aus: Dänemark (ohne nähere Angaben). — In: A. C. Jensen-Haarup & K. Henriksen, Biller III. Traebukke (der Serie «Danmarks Fauna», Nr. 16 (1914) heisst es, dass *Pr. cor.* nicht selten in den grösseren Buchenwäldern Dänemarks sei (p. 7).

Schweden: In: Claes Grill, Catalogue Coleopterorum Scandinaviae, Daniae et Fenniae (Holmiae MDCCCXCVI) steht p. 313 bei *Prionus coriarius*: Schweden: Skåne bis Upland, Gotland. — G. Adlerz, Svenska skalbaggar [Schwedische Käfer] (1916) gibt p. 218 *Pr. cor.* an von: Skåne bis Upland.

Norwegen: In: Sig Thor, Norske Biller. Exkursionsfauna (Kristiania 1894) wird *Pr. cor.* p. 97 als «selten» in Norwegen bezeichnet. — *Pr. cor.* gibt Grill (Cat. Coleopt. Scandinaviae, Daniae et Fenniae, 1896, p. 313) an aus: südl. Norwegen. — H. Siebke, Enumeratio Insectorum Nervegicorum, Fasciculus II. Catalogum Coleopterorum continens. Christiania 1875. Pag. 285 heisst es über *Prionus coriarius*: «Ad Arendal (Adjunkt Bug-

ge), ad Näs Värk (Aall) et ad Tvedestrand (stud. med. Halvorsen) lectus.» [Alle 3 Lokalitäten an bzw. nahe der Südküste Norwegens.]

Finnland: In: C. Grill, Cat. Coleopt. Scandinaviae, Daniae et Fenniae (1896) findet man p. 313 bei *Pr. cor.*; Finnland: Åbo und Nyland.

Baltische Länder: J. H. Kawaall, Beitr. zur Kenntnis der Käfer in den russ. Ostseeprovinzen Kurland, Livland und Estland (in: Correspondenzbl. d. Naturforscher-Ver. zu Riga, XVII, 1868, Nr. 4) gibt p. 73 *Pr. cor.* von Durben und Grösen an. Erwähnt 3 ältere Autoren, welche die Art zitieren, aber nur in einem Falle mit genauer Lokalitätsbezeichnung: Pernigel.

Deutschland: Sturm, Katalog der Käfersammlung (1843) gibt p. 238 *Pr. cor.* von Nürnberg an. — *Prionus coriarius* kommt laut Joh. Gistel (in: Gistel und Bromme, Handbuch d. Naturg. aller drei Reiche, Stuttgart 1850, p. 426) «in Deutschland allenthalben nicht selten. Von Mitte Juli bis Ende August in den Wäldern.» — K. Letzner, Verzeichnis der Käfer Schlesiens. Breslau 1871: *Pr. cor.* L.: in der Ebene und im Vorgebirge, in Holze der Kiefern, Fichten und Eichen (wo auch die Larve), häufig durch das ganze Gebiet. — L. v. Heyden, Monströse Käfer aus meiner und der Sammlung des Herrn Prof. Doebner in Aschaffenburg. In: Deutsche Ent. Zeitschr., XXV (1881), Pag. 110: *Pr. cor.*, bei Hanau gefangen. — Fr. Westhoff, Die Käfer Westfalens. Suppl. zu den Verhandlungen des naturhist. Ver. d. preuss. Rheinlandes und Westfalens, 38. Jahrg. (4. Folge, 8. Jahrg.), 1881: «*Pr. cor.* durch das ganze Gebiet, in Buchenwäldungen, meistens selten und vereinzelt an Baumstämmen sitzend. War 1876 an verschiedenen Punkten (Tecklenburg, Münster, Arnsberg) ungewöhnlich häufig, Oeding 1878 häufig (Kolbe), Münster 1880 nicht selten (Westhoff).» — W. Kiefer, Über die Cerambyciden des Harzes (Schulprogramm des Gymnasiums zu Sonderhausen, 1886) gibt p. 4 über *Pr. cor.* an: «Im niederen Teile des Gebietes verbreitet, aber selten. Die Larve liebt Laubholz, besonders trifft man sie, wie auch den Käfer, in faulen Eichenstümpfen an.» — L. Nebel, Die Käfer des Herzogstums Anhalt. I. Cerambycidae (Dessau 1894): *Pr. coriarius* «ist hier in merklicher Abnahme begriffen. Das Tier liebt lichte Eichenwälder, besonders Waldränder und Hutungen mit grossem Flugraume. Nicht häufig, Juni bis August an späten Nachmittagen schwärmend.» — H. Eggers, Insekten-Börse, 18, Nr. 51, p. 403 (1901) gibt über *Prionus coriarius* bei Eisleben an: «Selten, im Moder alter Eichen im Junkernholze, fliegt im August bei warmer Witterung des Abends umher.» — Lüllwitz Alb., der bekannte Sammler in Pommern, führt ihn an: in seinem «Verzeichnis der im Regierungsbezirk Köslin aufgefundenen Käfer», Stettin 1915, als Sonderausgabe aus dem 76. Jahrg. d. Stettiner Ent-

tom. Ztg., pag. sep. 1—60, auf der Seite 38: «Pr. cor. nicht selten.» — Laut briefl. Mitteilung vom 20. April 1934 des bereits verstorbenen Kapitãns Karl Labler in Prag: Norddeutschland, Hinterpommern: Köslin, wo Labler fast 2 Jahre sammelte; er fand den Sägebock hauptsächlich gegen Abend am Rande des Buchenwaldes «Gollenwald», welcher sich am Fusse des «höchsten» Berges von Norddeutschland resp. der baltischen Länder befindet. — Laut briefl. Mitteilung des Herrn Paul Liebig in Hirschberg i. Riesengeb., Schlesien: Warmbrunn, Schreibendorf bei Landeshut (Dr. Knauf).

Polen: Adam Ulanowski, Z fauny koleopterologicznój Inflanant polskich. Spraw. z wycieczek entom. do Inflanant polskich w latach 1881 i 1882 (Krakow 1883) p. 49: Pr. cor. «Lipcu w bliskosci sosnowych i debowych lasow wieczorami dosc licznie lata. Niekiedy takze w spruchniałych pniakach, ale tylko jesienice. Uzutmujza, Nowy Ryków, Czaty, Witoldino, Babrówka.» — Ulow, im Bezirke Zamość, Gub. Lublin. — Siehe: Szymon Tenenbaum, Sur un cas rare de monstruosité chez un Coléoptère Prionus coriarius L. Extrait des Comptes Rendus de la Soc. des Sciences de Varsovie, 1915, VIII-e année, Fascicule 2, p. 123—126, mit 1 Tafel. — Als eine überraschende Ergänzung zu dieser Angabe Tenenbaums über ein interessantes monströses ♂ von Prionus coriarius kann ich mit Freuden mitteilen, dass ich im Sommer 1933 von meinem Schüler Jos. Záruba aus Eipel (Böhmen) ein schönes Gegenstück (ein ♀) dieser Seltenheit ersten Ranges erhalten habe; das Exemplar befindet sich in meiner Sammlung. — Kazimierz Myrdzik, Mat. do Fauny Chrząszczy Lądowych Wojewod. Poznanskiego (1933), p. 16: Pr. cor. von Dębina.

Tschechoslowakei: Böhmen: Deschnei im Adlergebirge, Vápenný Podol, Havlovice bei Eipel (in coll. mea); eine erwachsene Lavre aus Jungbuch bei Trautenau 13. XI. 1934 (in coll. mea). Im Buche: Ant. Bašta, «Pruvodce Šumavou» findet man in dem von Václav Manle geschriebenen Artikel «Zvířena Šumavy» (= Fauna des Böhmerwaldes) auf d. Seite 70 auch «Prionus» angegeben. — Mähren: Der verstorbene Obersanitätsrat Dr. Ant. Fleischer aus Brünn teilte mir s. Zt. brieflich mit, dass der Mäusebussard zu den Feinden des Sägebockes zu rechnen ist: Dr. Fleischer bekam des öfteren von den Hochschul-Assistenten aus Brünn, um Magenuntersuchungen vorzunehmen, Eingeweide erlegter Raubvögel; einmal fand er im Magen eines Mäusebussards, an welchem ein Fundortzettel «Kostrina» (in Mähren) befestigt war, Flügeldecken eines verpeisten Prionus coriarius. — Slowakei: Höhe Tatra (Liebig); Herr Direktor Jan Roubal fand am 22. V. 1935 eine erwachsene Larve von Prionus coriarius im vermoderten Eichenholze bei Zvolen; dieselbe befand sich in Gesellschaft von

Liocola-Larven (in deren Nähe) und bei einer Kolonie von Ameisen *Camponotus* und *Lasius brunneum*. — Karpathorussland: Hoverla-Gebiet in Ost-Karpathen, Mitte Juli 1931, 1 ♂ *Prionus coriarius* beim Lepidopteren-Nachtfang ans Licht gekommen (leg. Jos. Soffner, in coll. mea).

Österreich: Carl Brancsik, Die Käfer der Steiermark (Graz 1871) gibt p. 97 Pr. cor. als «in faulen Bäumen nicht selten» an.

Ungarn: Herr Apotheker Pillich erhielt diesen Käfer vor 20 Jahren von Viktor Fekete, Verbesserungsanstaltsdirektor in Szalonta, Ost-Karpathen. — In der Fauna hungar. 1900 steht bei *Prionus coriarius*: in regionibus montanis frequens.

Rumänien: C. Hurmuzachi, Deuxième Cat. des Coléoptères rec. par les membres de l. Soc. d. Natural. de Roumanie (Bucuresci 1902), p. 9: Pr. cor.: Forêt de Căldărusani, Juillet. — A. L. Montandon in: Bull. Soc. Sci. Bucarest, XVII, No. 1—2, p. 99: Pr. cor. aus Greci in Rumänien.

Bulgarien: Dr. Leo Heyrovsky, Beitrag zur Kenntnis der bulg. Cerambyciden (Mitt. Kgl. Naturwiss. Inst. Sofia, IV, 1931, p. 78) gibt Pr. cor. aus dem Witoscha-Gebirge in Bulgarien an.

Jugoslawien: J. Weise, Coleopt. Ergebn. einer Bereisung der Czernahora (in Verh. nat. Ver. Brünn, XIV): Pr. cor. von Mencil.

Italien: Villa, Coleoptera Europae dupleta in Collectione Villa (Mediolani 1833) führt Pr. cor. mit einem Stern (*) an, was bedeuten soll, dass dieser Käfer in Italien vorkommt.

Aphid studies¹⁾

(Plate VIII)

By

G. F. Knowlton and C. F. Smith²⁾

The following records deal principally with aphids of the Great Basin and Rocky Mountain areas of the western United States. The writers are indebted to Professor M. A. Palmer for identifying several of the species.

Anoecia querci (Fitch). On *Cornus*, Blacksmith Fork Canyon, Utah, September 3, 1935 (Knowlton).

A. setariae G. and P. Rexburg, Idaho, June 22, 1935 (Smith).

¹⁾ Contribution from Department of Entomology, Utah Agricultural Experiment Station.

²⁾ Associate Entomologist and Research Assistant, respectively. Authorized for publication, 8 May 1936.

Schizolachnus pini-radiatae (Dav.). On yellow pine, Bryce Canyon, Utah, September 19, 1935 (Knowlton).

Cinara glehna (Essig). On Colorado blue spruce, *Picea pungens*, Riverheights, Utah, June 16, 1935 (T. O. Thatcher).

C. oregonensis (Wil.). On *Pinus*, Amazon Mine, Logan Canyon, Utah, May 25, 1935 (Thatcher).

C. Schwarzii (Wil.). On *Pinus*, Cody, Wyoming, June 26, 1935 (W. L. Thomas).

C. zoarcubursara Kntl. On *Abies concolor*, Deep Creek Mountains, Utah, June 1928 (V. M. Tanner).

Lachnus salignus (Gm.). *Salix*, Beaver, Utah, May 3, 1934 (Knowlton); on *Salix nigra*, Provo, October 1928 (Tanner, Maughan).

Symydobius intermedius G. and P. On *Betula fontinalis*, Mink Creek, Idaho, August 24, 1934 (Knowlton-Smith).

Drepanosiphum braggii Gil. On *Acer negundo*, Logan Canyon, July 29, 1934; Preston Valley, July 21, 1934; Salt Lake City, September 4, 1934 (Knowlton-Smith) in Utah.

Chaitophorus populifoliae Oest. On *Populus tremuloides*, Mt. Carmel, Utah, June 18, 1935 (Knowlton).

C. nigrae Oest. On *Salix* at Hooper, June 3, 1935 (Knowlton-Smith); Ogden Canyon, May 20, 1930 (Knowlton); Peterson, July 11, 1932 (Knowlton), in Utah.

C. viminalis Mon. On *Salix*, Price, Utah, July 27, 1935 (Knowlton); Riverdale, Idaho, September 1, 1935 (Smith); Sharon, Idaho, August 24, 1934 (Knowlton-Smith).

Periphyllus negundinis (Thos.). On *Acer negundo*, Ft. Duchesne, Utah, September 8, 1932 (Knowlton); Clifton, Idaho, June 21, 1935 (Knowlton-Smith); also Preston, Riverdale and Rexburg, Idaho, 1935 (Smith).

P. populicola (Thos.). On *Populus*, La Sal, Utah, July 26, 1932 (Knowlton); Rexburg, Idaho, June 21, 1935 (Smith).

P. populicola var. **Bruneri** (Will.). On *Populus*, Duchesne, Utah, September 8, 1932 (Knowlton); Beaver Dam, Arizona, April 25, 1935 (Knowlton-J. Blazzard); Emigration Canyon, June 24, 1935 (Knowlton-Thatcher) and Strawberry Canyon, August 11, 1935 (Smith), in Idaho.

P. lyropictus (Kess.). On Norway maple, Columbus, Ohio, May 16, 1925 (Knowlton).

Pterocomma beulahensis (Ckl.). On *Populus tremuloides*, Cove, June 23, 1935 (Knowlton-Smith) and Indian Canyon, June 12, 1933 (Knowlton), in Utah.

Clavigerus bicolor (Oest.). On *Salix* at Beaver, May 3, 1934 (Knowlton) and Cowley Canyon, May 31, 1934 (Thatcher), in Utah; Beaver Dam, Arizona, April 25, 1935 (Knowlton); Mink Creek,

June 5, 1935 and Rexburg, July 18, 1935 (Smith) in Idaho; Paris, Idaho, June 24, 1926 (Knowlton).

C. populifoliae (Fitch). On *Populus deltoides* at Paradise, October 6, 1935 (Knowlton) and St. George, April 25, 1935 (Knowlton-Smith) in Utah; on *Populus angustifolia* at Rexburg, Idaho, June 23, 1935 (Smith).

C. salicis (L.). On bark of *Salix*, Riverheights, Utah, July 8, 1933 (Knowlton).

C. smithiae (Mon.). On *Salix*, Farmington, July 29, 1924 and Salt Lake City, September 21, 1924 (Knowlton), in Utah; Forest Grove, Oregon, September 29, 1919 (A. C. Burrill); Twin Falls, Idaho, October 21, 1919 (Burrill); Cody, Wyoming, July 20, 1935 (Thomas).

Aphis artemisicola Will. Infesting *Artemisia* at Rexburg, Idaho, June 22, 1935 (Smith).

A. bonnevillensis Knt. On greasewood, *Sarcobatus vermiculatus*, at Brigham, May 15, 1930; Evans; Flux and Grantsville, November 10, 1932; Hooper; Penrose Duck Club; Timpie, August 29, 1930; Wellington, June 17, 1933 (Knowlton), in Utah.

A. canae Will. On *Artemisia tridentata* at Brigham, May 17, 1927; Cornish; Fish Lake, June 28, 1926; Holiday, June 4, 1927; Logan; Meadow, July 7, 1925; Park City, July 15, 1927 (Knowlton), in Utah; Preston, Idaho, July 6, 1927 (Knowlton); Bozeman, Montana, August 20, 1926 (C. B. Philip).

A. carbocolor Gill. On *Rumex*, Hooper, Utah, June 1935 (Knowlton); Rexburg, Idaho, June 22, 1935 (Smith).

A. chrysothamni Wil. On *Chrysothamnus* at Amalga, September 1, 1926; Brigham, September 12, 1925; Honeyville, June 21, 1927; Smithfield and Trenton, Utah, September 29, 1926 (Knowlton).

A. chrysothamnicola (G. and P.). Benjamin, July 8, 1934 (Knowlton-Smith); Dolomite, 1933 (Knowlton); Fielding, September 12, 1930 (Knowlton), in Utah.

A. Forbesi Weed. On strawberry, *Fragaria*, Puyallup, Washington, 1934 (A. J. Hanson).

A. frangulae Kalt. On *Nepeta cataria*, American Fork, June 1935 (Knowlton); Newton, June 27, 1935 (Knowlton-Smith).

A. gossypii Gl. On *Solanum*, Salt Lake City, Utah, July 1935 (Knowlton); on *Catalpa*, Columbus, Ohio, May 10, 1925 (Knowlton).

A. gregalis Knt. Infesting *Chrysothamnus* at Brigham; Benjamin, July 8, 1934; Goshen, September 19, 1928; Logan Canyon; Mona, June 28, 1933 (Knowlton), in Utah.

A. helianthi Mon. On *Helianthus annuus* leaves, Spring-

ville, Utah, July 1925 (Knowlton); on milkweed, Riverdale, Idaho, August 5, 1935 (Smith).

A. helichrysi Kalt. On *Prunus*, Salt Lake City, August 1934 (Knowlton); on *Achillea millefolium*, Providence, June 7, 1933 (Knowlton), in Utah; on *Prunus*, Clifton, Idaho, June 21, 1935 (Smith); on beans, Puyallup, Washington, July 17, 1933 (A. J. Hanson).

A. hermistonii Wil. Upon *Artemisia tridentata* and *A. filifolia*, Fish Lake, Utah, June 28, 1926 (Knowlton); in stomach of a lizard, *Sceloporus graciosus graciosus* (B. and G.), taken among sage brush near Duchesne, Uintah Basin, Utah, August 5, 1932 (Knowlton).

A. maculatae Oest. On *Populus*, City Creek Canyon, Utah, August 3, 1923 (Knowlton); swarming around *Populus angustifolia*, together with large numbers of *Pemphigus betae* Doane, at Providence, Utah, October 6, 1935 (Knowlton); Bozeman, Montana, August 10, 1926 (C. B. Philip).

A. madi-radici Forbes. On milkweed, Riverdale, Idaho, August 5, 1935 (Smith).

A. medicaginis Koch. On *Salsola pestifer* and *Melilotus* at Nephi; Utah, July 1926 (Knowlton); in stomachs of the lizards *Sceloporus g. graciosus* at Iosepa, Skull Valley, October 2, 1932, and *Uta stansburiana stansburiana* (B. and G.) at Iosepa, September 26, 1932 and Duchesne, August 5, 1932 (Knowlton), in Utah; alates upon tomato (accidental?) at Overton, Nevada, April 26, 1935 (Knowlton).

A. Middletonii Thom. On *Capsella* roots at Logan, June 1927 (Knowlton); on burdock, Clifton, Idaho, June 21, 1935 (Smith).

A. minutissima G. and P. On *Artemisia tridentata* at Brigham, Utah, June 17, 1927 (Knowlton); Rexburg, Idaho, June 16, 1935 (Smith).

A. nasturtii Kalt. On watercress, Locomotive Springs, Utah, April 10, 1930 (Knowlton).

A. oregonensis Wil. On leaves and apical growth of *Artemisia tridentata* at Honeyville, May 15, 1927 and Logan, May 16, 1926 (Knowlton), in Utah.

A. penstemonicola G. and P. Logan, June 18, 1931 (Knowlton).

A. rubicola Oest. On raspberry leaves, Riverdale, Idaho, June 24, 1934 (Smith).

A. vorabonnevillus n. sp. Alate vivipara. — Size 1.84 to 2.15 mm. long; antennae 1.2 to 1.64 mm. long; antennal III, 0.32 to 0.43 mm. long and bearing 19 to 27 sensoria; IV, 0.14 to 0.21 mm., bearing 6 to 11 sensoria; V, 0.12 to 0.18 mm. with 2 to 5 secondary sensoria; VI, 0.08 to 0.1+0.28 to 0.43 mm. long; rostral IV+V 0.1 to 0.123 mm. long and slenderly obtuse; hind tibiae 0.9 to 1 mm. long;

hind tarsi 0.1 to 0.12; cornicles dark, imbricated, 0.2 to 0.29, with conspicuous flange preceded by a slight bend in the cornicle; cauda 0.1 to 0.123 mm. long. Collections. — In Utah upon and swarming around *Populus deltoides* at Paradise, October 6, 1935 (Knowlton); on *Populus angustifolia* at Salt Lake City, September 20, 1935 (Knowlton); on *Salix* at Wellsville, September 25, 1935 (Knowlton). Types in the senior writer's collection. Taxonomy. — This species runs to *A. monardae* in Gillette and Palmer's key (Ann. Ent. Soc. Am. 25: 376) from which it differs in: more sensoria on antennals III, IV and V; cauda bearing but 2 pairs of lateral hairs; specimens larger and with longer appendages.

Cavariella capreae (Fab.). On *Salix* at Santa Clara, Utah, April 25, 1935 (Knowlton-Smith); and Beaverdam, Arizona, Knowlton).

Flabellomicrosiphum tridentatae (Wil.). On *Artemisia tridentata* in Utah at Beaver Dam, June 3, 1927; Blue Bench, August 17, 1935; Blue Creek, May 25, 1927; Cornish, August 9, 1927; Howell, May 25, 1927; Portage, August 20, 1927; Honeyville, July 19, 1927; Rattlesnake Pass, May 25, 1927 (Knowlton); also Palisades, Colorado, August 24, 1935 (Knowlton).

Microsiphum artemisiae (Gil.). On *Artemisia tridentata* in Idaho at Castleford, September 4, 1932 and Blue Gulch (D. E. Fox); Riverdale, May 26, 1935 (Smith).

Durocapillata utahensis Knlt. In Utah in the stomach of the lizard, *Uta s. stansburiana* at Elberta, October 15, 1932 (Knowlton); upon *Chrysothamnus viscidiflorus* at Fruita and Torey, June 26, 1926; La Sal and Moab, July 26, 1932; Orem, September 13, 1932, and Rosette, August 12, 1932 (Knowlton).

Macrosiphum Coweni (Hunt.). Upon *Artemisia tridentata* at Blue Springs Hills, Cedar Spring, and Rattlesnake Pass, Utah, May 19, 1930 (Knowlton); collected upon the same host in Idaho at Castleford; September 30, 1932 (D. E. Fox); Clifton, June 21, 1935; Mink Creek, Preston and Rexburg (Smith); Stone, May 1930 (Knowlton).

M. filifoliae G. and P. Infesting *Artemisia tridentata* at 20 miles west of Castleford, Idaho, September 30, 1932 (Fox).

M. frigidicola (G. and P.). On *Artemisia tridentata* at Castleford, Idaho, September 5 and 30, 1932 (Fox).

M. Jonesii G. and P. Blue Gulch, Idaho, September 12, 1932 (Fox).

M. Packi Knlt. In Utah upon *Chrysothamnus parryi* at Santaquin, July 26, 1927; on *C. nauseosus* at Aurora, May 7, 1927; Cedar Fort, August 22, 1932; Spry, June 27, 1927; on *C. viscidiflorus* at Nioche, June 28, 1927 (Knowlton).

M. pseudosolani (Theo.). Upon raspberries in greenhouse, Puyallup, Washington, March 3, 1935, and alates upon evergreen blackberry, *Rubus laciniatus*, Puyallup, May 15, 1935 (A. J. Hanson).

M. solanifolii (Ashm.). In Utah on strawberries at Brigham, June 1935 (Knowlton-Smith); on *Geranium*, Sardine Canyon, June 29, 1932 (Knowlton); on rose at Clifton, Idaho, June 21, 1935 (Smith); and at Overton, Nevada, April 25, 1935 (Knowlton).

Asiphum sacculi Gil. On *Populus tremuloides*, summit of Daniels Canyon, Utah, August 17, 1935 (Knowlton). Also taken in cupped aspen leaves at Pingree Park, Colorado, August 21, 1935 (M. A. Palmer-Knowlton).

Prociphilus corrugatus (Sir.). On service berry, Rexburg, Idaho, June 23, 1935 (Smith).

LEGEND (Plate VIII).

Cinara zoarcubursara Knt. Apter. A-C. *Aphis vorabonnevillus* n. sp. Alate, D-G. *Flabellomicrosiphum tridentata* (Wil.). Apter. H-I. *Macrosiphum pseudosolani* (Theo.). Apter. J-L; alate, M-O.

A new *Urochela*-species from Formosa. (Hemiptera : Pentatomidae- *Urostylinae*).

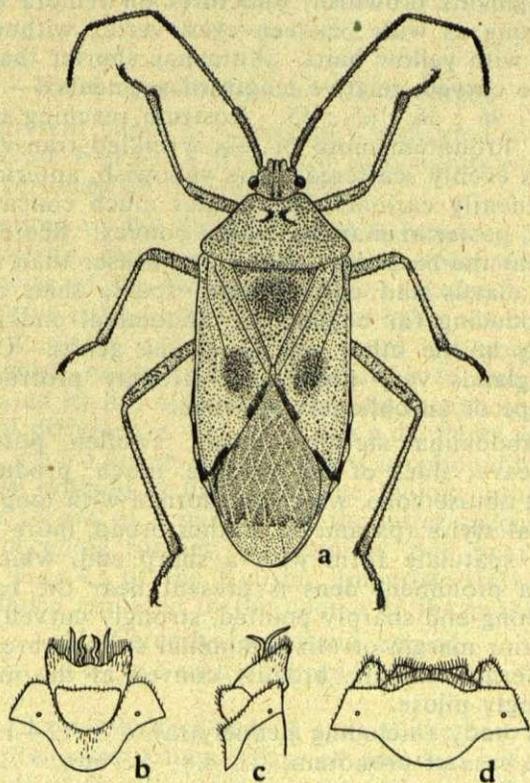
(With 4 figures).

By
Teiso Esaki.

Urochela Strandii sp. nov.

♂♀. Body pale yellowish green. Head yellow, irregularly irrorated with brown, inner margins and apex of lateral lobes black, antenniferous tubercles blackish brown, ocelli surrounded by dark brown. Eyes black ocelli scarlet. Antennae dark yellow, first segment much brownish, apex of first segment, base of fourth and fifth segments dark brown, the entire third segment except the extreme base, apical half of fourth and fifth segments blackish or dark brown. Rostrum yellowish brown, apical segment blackish. Pronotum pale yellowish green, anterior area much yellowish, lateral margins sometimes tinted with orange-yellow, punctures black. Inner half of calli margined with dark brown. Scutellum brown, with the apical one-third and oblique spots near the basal angles yellow,

punctures black. Corium and clavus pale yellowish green, punctures black, a large ill-defined brown spot in the middle of corium, and a conspicuous black streak is present along the outer one-third of the boundary between corium and membrane (the inner margin of the apical angle of corium), sometimes the inner one-third of the



Urochela Strandii sp. nov.

- a. ♀, female.
 b. ♂, apical part of abdomen, ventral aspect.
 c. ♂, the same, lateral aspect.
 d. ♀, the same, ventral aspect.

boundary brownish. Membrane subhyaline, brownish. Connexiva yellow with the posterior half of each segment blackish brown. Body beneath sordid-yellow, with small dark brown spots, one on the lateral margin of mesopleura, one or two on the lateral margins of metasternum, one each behind the abdominal spiracles, one each at the postero-lateral angles of abdominal sternites, two each on the sides of abdominal sternite interior to spiracles, of which the inner

one is near the anterior margin and the outer one is at the middle; interior to the innermost spots there is a black streak on each side of the sternites. Orifice of metathoracic glands black apically. Genital segments brownish. Legs sordid-yellow, apex of femora, base and apex of tibiae, third tarsal segments and claws dark brown, other tarsal segments brownish; punctures on femora black.

Head as long as wide between eyes, vertex without punctures, finely covered with yellow hairs. Antennae shorter than body, fifth segment a little curved, relative length of segments: — I : II : III : IV : V = 65 : 96 : 36 : 65 : 55. Rostrum reaching the middle of mesosternum. Pronotum more or less wrinkled transversely except calli, punctures evenly scattered, hairs yellowish, anterior and lateral margins prominently carinate, the former much concave, the latter nearly straight, posterior margin slightly convex. Scutellum elevated semicircularly at the basal half, punctures denser than on pronotum. Punctures on clavus and corium more sparse than on pronotum. Membrane producing far beyond the abdominal end in ♂, less so in ♀. Legs as in the other species of the genus. Orifice of the metathoracic glands very prominent, strongly protruded laterally, being in a shape of an obliquely cut tube.

♂. 7th abdominal sternite much swollen, posterior margin shallowly concave; sides of 8th sternite much produced laterally, ending into an obtuse cone, which is adorned with long yellow hairs. Anterior genital styles (parameres) rather broad, more or less spiral, ending into a spatulate form with a sharp end, which is directed downwardly, a prominent dens is present near the base; posterior genital styles long and sharply pointed, strongly curved upwards.

♀. Posterior margin of 6th abdominal sternite broadly concave, that of 7th sternite sinuate, broadly convex at the middle; genital segments strongly pilose.

Length of body (including hemielytra), ♂♀ 12—13 mm.; width of body at the base of pronotum, ♂♀ 4.8—5.5 mm.

Habitat: Formosa, in high altitude.

Holotype, ♂, allotype, ♀, 1 paratype, ♂, Tamonkei, about 5000 feet in altitude, Taiheizan district, Taihoku-shû, N. Formosa, July 23, 1932, Teiso Esaki leg.; 7 paratypes, 5 ♂♂, 2 ♀♀, Taiheizan, October 24, 1932, Keisho Sato leg.; 1 paratype, ♂, Pianan Pass, about 6500 feet, N. Formosa, July 19, 1932, Teiso Esaki leg.

This species resembles *Urochela bimaculata* Dallas and *U. discrepans* Walker from N. India, but is different in the handsome greenish coloration. The structure of the male genital appendages is also very distinct in this species.

This species is probably the most handsome one of the genus *Urochela*, and is named in honour of Professor Embrik Strand, whom Formosa owes much in elucidating her insect-fauna.

Notes on *Cerceris formosana* Strand and its allied species (Hymenoptera, Cerceridae).

(With one figure).

By

Keizô Yasumatsu and Kôyô Okabe

The present paper is respectfully dedicated to Professor Embrik Strand in congratulation of his 60th birthday of the year 1936.

The collections of the Entomological Laboratory of the Kyûshû Imperial University, Fukuoka, contain some specimens of several interesting species of the Genus *Cerceris* Latreille. In the present paper we give some notes on *Cerceris formosana* Strand, *C. Harmandi* Pérez and *C. sobon* sp. Although these three species show much resemblance in coloration to one another, they are well separated by not only many striking morphological, but also some biological differences. *C. Harmandi* Pérez is a hunter of bees, while *C. sobon* sp. preys upon Curculionid-beetles. However practically nothing is known of the biology other than a list of preys and a record of a parasite of the latter species.

Before proceeding further, we express our hearty thanks to Prof. Teiso Esaki of the Kyûshû Imperial University for his very kind guidance rendered in the course of the present study.

I. *Cerceris formosana* Strand

Cerceris formosana Strand, Arch. f. Naturg., 1913, A. 17, p. 152, ♀.

♂. Black. Lower half of face, a spot at the base of mandibles, two spots on pronotum yellow. Base of antennal scape in front as well as underside of flagellum ferruginous, apical segment of antenna somewhat ferruginous with the apex pointed. Apical half of mandibles ferruginous-black. Anterior margin of clypeus black. Tegulae, postscutellum, third abdominal tergite, posterior margin of fifth, posterior two-thirds of sixth tergite, as well as a band on third sternite (which is attenuate in the middle) orange-yellow. Legs with the following portions yellow: inner side and apical portion of femora and tibiae of fore legs; outer side of coxae, trochanters, apical half of femora (outer side especially) as well as entire tibiae of mid-legs; outer and upper sides of coxae and trochanters of hind legs. Four apical segments of fore and mid-legs pale brown or pale ferruginous, metatarsi of fore and mid-legs pale yellowish-brown. Femora of hind legs almost black with the apex brownish-yellow. Inner side of hind tibiae ferruginous black and outer side of the same

brownish-yellow. Hind tarsi brownish-black or ferruginous-black. Wing dark fuscous, radial and fourth cubital cells are prominently infuscated, violaceously reflecting in certain aspect, nervures and stigmas brownish-black.

Body covered with pale yellowish-white pubescence. Anterior margin of frons densely covered with golden, long hairs.

Head, seen in front, distinctly wider than long. Inner margins of eyes very slightly diverging towards clypeus. Interantennal carina short but distinct. Clypeus uniformly convex with the anterior margin straight and a small tubercle in the middle of the margin. Mandibles long and slender, moderately curved inwardly, without tooth. Postocellar line very slightly shorter than ocello-ocular line. Eye slightly longer than postgena seen in profile. Head twice as broad as long seen from above. Propodeum with a median, longitudinal furrow which is costate. Enclosed area of propodeum impunctate, with the basal portion somewhat feebly, transversely striated, postero-lateral margins obliquely and distinctly striated. Pygidial area somewhat elliptical in outline with the apex narrowly truncate. Second sternite of abdomen with a distinct plate-like projection at the base.

Length: Head and thorax put together 5.3 mm. Abdomen 6.0 mm. Fore wing 9.0 mm. Hind wing 7.0 mm.

Width: Head 3.0 mm. Thorax 2.6 mm. 1st abdominal tergite 1.2 mm. 2nd tergite 2.5 mm.

Allotype: ♂, Buruburu-Kaimosu, Kanzangoe-Pass, Taitô-chô, S. Formosa, 12. viii. 1932. Prof. T. Esaki leg.

Specimens examined: ♀, Kanzangoe-Pass, 12. viii. 1932. Esaki leg., ♀, Batakan-Tabito, Taroko District, Karenkô-chô, C. Formosa, 30. vii. 1932, Esaki leg.

Type localities: Sokutsu, Banshoryo District, Formosa, 7. vii. H. Sauter leg., Taihorin, Formosa, 7. vi, 7. viii, Sauter leg.

The sexes of this species differ in the following characters:

♀

1. Apical half of interantennal carina yellow.
2. Inner margins of eyes prominently diverging towards clypeus.
3. Clypeus convex, but distinctly depressed at its apical half.
4. Clypeus wide, slightly wider than long.
5. Mandibles with two teeth.
6. Trochanters and femora of fore legs brownish-yellow or ferruginous.
7. Trochanters and femora of mid-legs also ferruginous or brownish-yellow.
8. Pygidial area not smooth, irregularly sculptured. Pygidial area — length: width = 25 : 15.
9. Relative length of the segments of antenna: — I : II : III : IV : V = 14 : 4 : 8 : 7 : 6.

♂

1. Interantennal carina entirely black.
2. Inner margins of eyes very slightly diverging towards clypeus.
3. Clypeus uniformly convex.
4. Clypeus narrow, longer than wide, with the anterior margin not so broad as in the female.
5. Mandibles without tooth.
6. Trochanters and femora of fore legs (except the inner side and the extreme apex of femur) black.
7. Trochanters and femora of mid-legs black except the outer side and the extreme apex of femur where the coloration is yellow.
8. Pygidial area with large and strong punctures. Pygidial area: — length: width = 15 : 10.
9. Relative length of the segments of antenna: — I : II : III : IV : V = 8 : 3 : 8 : 7 : 7.

II. *Cerceris sobo* n. sp.

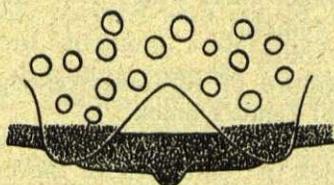
Cerceris Harmandi Yano (nec Pérez), Kontyû, Tokyo, I, no. 2, p. 97, 1926.

♀. Black. Anterior half of front, base of mandibles, outer side of hind trochanters and tibiae yellow. Inner side of fore and mid-tibiae, tarsi of fore and mid-legs pale orange-yellow. Outer side of fore and mid-femora ferruginous-black. Both extremities of tibiae and femora of all legs ferruginous. Hind tibiae brown. Both extremities of tibiae and femora of all legs ferruginous. Hind tibiae brown. Both extremities of antennal scape in front somewhat ferruginous. Underside of antennal flagellum ferruginous. Anterior margin of clypeus and apex of clypeal tubercles black. Tegulae ferruginous. Apical half of the apical segment of antennae ferruginous. Band on third abdominal tergite very broad and long, not attenuate in the middle. Posterior margin of first to fifth tergites lamellate, membranous and ferruginous in coloration. Posterior one-third of fifth tergite dark yellow. Wings transparent, very slightly infuscated, anterior half of fore wings distinctly darkened, costal cell, nervure C and stigmas orange-yellow, other nervures brownish-black.

Body covered with pale yellowish-white pubescence.

Punctures on lower half of face very sparse, on upper half of it very minute and dense, on vertex and abdominal tergites very pronounced, large and comparatively dense, on temples slightly smaller but much denser than on vertex. Punctures on mesonotum and scutellum slightly smaller and less dense than on vertex. Propodeum with large and dense punctures and with a median longitudinal furrow which is costate. Enclosed area of propodeum finely and obliquely striated. Pygidial area not smooth, with minute punctures which are somewhat sparse at the base. Punctures on abdominal sternites small but becoming gradually larger laterally.

Second and third sternites bipunctate (very minute secondary punctures are present in the space among the above mentioned small ones). Fifth sternite impunctate. Punctures on fourth sternite very small and dense.



Cerceris sobo n. sp., ♀.

Anterior margin of clypeus in facial aspect, showing its lamellate projections and punctures.

Head, seen in front, distinctly wider than long. Inner margins of eyes distinctly diverging towards clypeus. Interantennal carina steep and its apex in contact with the basal tubercle of clypeus. Face below the clypeal tubercle somewhat depressed. Clypeus with two lamellate projections near the apical margin which is almost straight and armed with a median tooth. Postocellar line distinctly shorter than ocello-ocular line. Mandibles long and large, moderately curved inwardly, with two teeth. Eye about as long as postgena seen in profile. Pygidial area very narrow and long, tongue-shaped, with the apex narrowly and somewhat straightly truncate. Second abdominal sternite without a plate-like projection, but with two feeble tubercles near the base. Apex of sixth sternite almost straight.

Length: Head and thorax put together 5.5 mm. Abdomen 7.5 mm. Fore wing 10.0 mm. Hind wing 7.4 mm.

Width: Head 3.5 mm. Thorax 2.8 mm. 1st abdominal tergite 1.8 mm. 2nd tergite 2.8 mm.

Holotype: ♀, Kôbaru, Sobosan, Bungo, Kyûshû, Japan, 2. viii. 1931, K. Yasumatsu leg.

Paratypes: 5 ♀♀, the same as above, 3 ♀♀, the same locality, 18. vii. 1930, Yasumatsu leg.

Females of *C. sobo* and its allied species are separable from one another in the following points:

***Cerceris sobo* Yasumatsu et Okabe, ♀.**

1. Antennal scape almost entirely brownish-black. — 2. Mandibles almost black except the basal small area where the coloration is yellow. — 3. Inner margins of eyes very slightly diverging towards clypeus. — 4. Clypeus very slightly excavated seen in profile. — 5. Line between clypeal foramens situated just half way of the entire length of clypeus. — 6. Clypeus tuberculate at the base. — 7. Clypeus with two lamellate projections near the apical margin. — 8. Tegulae ferruginous. — 9. Wings very slightly clouded, radial and

cubital cells distinctly darkened. — 10. Stigma of fore wings orange-yellow. — 11. Pronotum entirely black. — 12. Postscutellum entirely black. — 13. Enclosed area of propodeum finely and obliquely striated. — 14. Yellow band on third abdominal tergite broad, long and almost occupying the entire area of the tergite. — 15. Pygidial area: — length: width = 25 : 11. — 16. Second abdominal sternite without a plate-like elevation, but with two small tubercles. — 17. Third, fourth and fifth sternites each with a median longitudinal impressed line near the apical margin, of which the line on fifth sternite the longest. — 18. Mandibles: basal tooth very small or atrophied, apical tooth comparatively large. — 19. Femora ferruginous-black or brownish-black, without ferruginous coloration. — 20. Relative length of the segments of antenna: — I : II : III : IV : V = 13 : 4 : 9 : 5 : 5.

***Cerceris Harmandi* Pérez, ♀.**

1. Antennal scape in front with a longitudinal yellow stripe. — 2. Basal half of mandibles almost yellow. — 3. Inner margins of eyes comparatively strongly diverging towards clypeus. — 4. Anterior half of clypeus depressed. — 5. Line between clypeal foramens situated much nearer to the base of clypeus than to the apex of it. — 6. Clypeus without a tubercle. — 7. Anterior margin of clypeus almost straight. — 8. Tegulae black with the antero-lateral angle yellow. — 9. Wings much darker than in *s o b o*, only radial cell and the anterior half of fourth cubital cell distinctly darkened. — 10. Stigmas of fore wings dark brown. — 11. Pronotum entirely black. — 12. Postcutellum almost always black (sometimes yellow). — 13. Enclosed area of propodeum smooth and shining. — 14. Yellow band on third abdominal tergite distinctly attenuate in the middle. — 15. Pygidial area: — length : width = 29 : 15. — 16. Second abdominal sternite with a plate-like elevation near the base. — 17. Fourth and fifth abdominal sternites each with a median longitudinal impressed line. — 18. Mandibles: basal and apical teeth of the same size. — 19. Femora entirely black except the extreme apices of fore and mid-legs. — 20. Relative length of the segments of antenna: — I : II : III : IV : V = 11 : 4 : 6 : 6 : 6.

***Cerceris formosana* Strand, ♀.**

1. Antennal scape in front entirely black or ferruginous-black at the base. — 2. Basal one-third of mandibles yellow. — 3. Inner margins of eyes comparatively strongly diverging towards clypeus. — 4. Anterior half of clypeus depressed. — 5. Line between clypeal foramens situated much nearer to the base of clypeus than to the apex of it. — 6. Clypeus without a tubercle. — 7. Anterior margin of clypeus slightly rounded, with the antero-lateral angles somewhat pointed. — 8. Tegulae ferruginous. — 9. Wings more strongly darkened than in *s o b o* or *H a r m a n d i*. — 10. Stigma of fore wings brownish-black. — 11. Pronotum with two orange-yellow

markings. — 12. Postscutellum almost entirely orange-yellow. — 13. Enclosed area of propodeum impunctate, with some transverse striae at the base and distinct oblique ones along the postero-lateral margins. — 14. Third abdominal tergite almost orange-yellow except the basal constricted portion. — 15. Pygidial area: — length: width = 25 : 15. — 16. Second abdominal sternite with a plate-like elevation near the base. — 17. Fourth sternite with a feeble, median impressed line which is only recognizable in certain aspect. Fifth sternite with a distinct median impressed line. Sides of the same sternite strikingly swollen. — 18. Mandibles: Basal tooth large and apical one small. — 19. Femora almost ferruginous or orange-brown. — 20. Relative length of the segments of antenna: — I : II : III : IV : V = 14 : 4 : 8 : 7 : 6.

Cerceris Harmandi: materials examined. — 4 ♀♀. Sobosan, Bungo, Kyûshû, 9. IX. 1933, Yasumatsu leg., 1 ♀, Sobosan, 10. IX. 1933, Yasumatsu leg., 1 ♀ 3 ♂♂, Sobosan, 21. VII. 1930, M. Fujino et Yasumatsu leg., 1 ♂, Sobosan, 2. VIII. 1931, Yasumatsu leg., 1 ♂, Sobosan, 24. VIII. 1930, C. Takeya leg., 1 ♀, Ontake, Kiso, Shinano, Honshû, 31. VII. 1917, T. Esaki leg., 1 ♀, Kamikochi, Shinano, Honshû, 22. VII. 1917, Esaki leg., 1 ♀, Onoaida, Yakushima, 2. VIII. 1929, H. Hori leg., 1 ♀, Sobosan, 28. VII. 1929, Yasumatsu leg., 1 ♀, Hikosan, Buzen, Kyûshû, 21. VIII. 1930, Esaki leg., 1 ♀, Kirishimayama, Ôsumi, Kyûshû, 21. VII. 1933, Hori et Fujino leg., 1 ♀, Okusenjô, Kai (?), Honshû, 26. VIII. 1931, H. Masuda leg.

During his field observations on *Cerceris Harmandi* and *C. sobo* at the foot of Mt. Sobosan, in July 1931, K. Okabe, the junior author, successfully collected a number of Curculionid-beetles from a nest of *C. sobo*. These preys belonged to the following species (kindly determined by Dr. H. Kôno):

1. *Anosimus decoratus* Roelofs. — 2. *Myloccerus castaneus* Roelofs. — 3. *Myloccerus fumosus* Faust. — 4. *Myloccerus griseus* Roelofs.

Together with these preys Okabe found also a single specimen of a Rhipiphorid-beetle, *Macrosiagon bipunctatum* Marscul (kindly determined by Dr. H. Kôno) in the nest, which must be regarded as a parasite of *Cerceris sobo*. This fact appears worthy of mention, as only Chrysididae (Hymenoptera) and Tachinidae (Diptera) are so far the known parasites on the larvae of *Cerceris*-species.

All the materials used in the present study including the types of the new species are preserved in the Entomological Laboratory, Department of Agriculture, Kyûshû Imperial University, Fukuoka.