

A new species of the genus *Xiphophorus* HECKEL 1848, endemic to northern Coahuila, Mexico

(Pisces: Poeciliidae).

By

MANFRED SCHARTL,
Martinsried,

&

JOHANNES HORST SCHRÖDER,
Neuherberg.

With 7 figures and 3 tables.

Abstract: *Xiphophorus meyeri* n. sp. is described as an endemic to Muzquiz, Coahuila, Mexico. It appears to be the northernmost species of the genus. The new species is related to *X. couchianus* and *X. gordonii*, but differs morphologically from those by dorsal fin ray number, by the expression of some gonopodial features and most markedly by the appearance of macromelanophores or tr-melanophores.

Introduction.

Xiphophorus HECKEL 1848 is one of the most studied groups of fish, ranging from molecular biology and genetics to morphology and ethology. Phylogenetically, xiphophorin fish may be regarded to date as being still in a very active stage of speciation (ANDERS & SCHARTL 1984; MORIZOT & SICILIANO 1982). Taxonomy has placed the different forms of *Xiphophorus* into 17 species [ROSEN 1979, MEYER & SCHARTL 1979], six of which are endemics. However, the ranking of some taxa as species (e. g. *X. couchianus* (GIRARD 1859) and *gordonii* MILLER & MINCKLEY 1903; *X. variatus* (MEEK 1904) and *evelynae* ROSEN 1960] gives the false impression of a higher degree of genetic distance, which is not confirmed by the wide range of reproductive compatibility between different taxa (at least under laboratory conditions), by the occurrence of natural hybrids (MEYER 1983), and by evaluating genetic distances on the protein level (MORIZOT & SICILIANO, 1982) and the DNA-level (SCHARTL unpubl.).

We describe here a new fish of the genus *Xiphophorus*, which is clearly a member of the *couchianus/gordonii* complex. However, it shows specific features justifying it to be regarded as an independent taxon. The ranking of the new fish as a species follows the currently widely accepted argument of ROSEN (1979) that all independent taxa of the genus have to be regarded as species because the term "subspecies" is not defineable in poeciliid fish.

In 1979 DEACON et al. report on an undescribed taxon of the genus *Xiphophorus* from Coahuila, which they designate as "Muzquiz platyfish". Although they give no description of the fish, we suppose that it is the taxon, which we describe here. In acknowledgement of the first report we propose to maintain the common name for the new species.

Acknowledgements: The perfect technical assistance of Mrs. D. MAIER is gratefully acknowledged. Mrs. L. KERN and A. SEDLMEIER helped in the careful breeding of the fish. We thank Dr. ANGELIKA SCHARTL for critically reading the manuscript.

Xiphophorus meyeri n. sp.

Figs. 1-6.

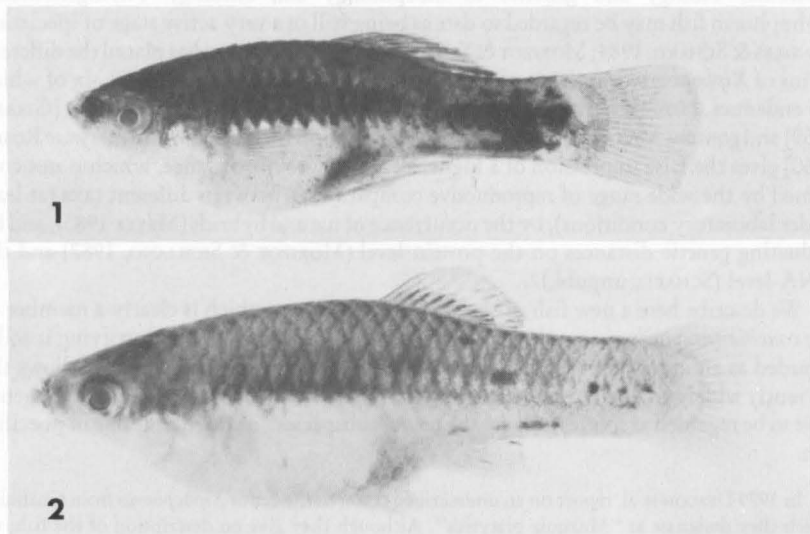
Holotype: ♂ ad (SMF 21192, Fig. 1), 27 mm standard length (= SL); near Muzquiz, Coahuila, Mexico, 22.IX.1982, E. HNILICKA (Puebla, Mexico) leg.

Paratypes: ♀ ad (SMF 21193, Fig. 2), 32 mm SL. — ♀ ad (SMF 21194), 33 mm SL. — 1 subad (SMF 21195), 26 mm SL. — All collected together with holotype.

Other material: 25 ♂♂ ad, ♀♀ ad, and juveniles caught together with the type material became the basis for the stock presently maintained by the authors.

Etymology: Named in honour of M.K. MEYER, Bad Nauheim, FRG, who has contributed much to the taxonomy of poeciliid fish and who has brought the new fish to our attention.

Diagnosis: A form of platyfish, similar in proportions to *X. couchianus* and *gordoni* but differing from these species by the occurrence of large dermal melanophores, which have been described in other species of the genus as macromelanophores sensu GORDON (1958), or as tr-melanophores sensu ANDERS (ANDERS et al. 1984). In addition the extracutaneous pigmentation responsible for the typical deep lying spots of fish of the *couchianus/gordoni* complex show in most animals a strong association to the subdermal layer of the skin, thus forming large irregular spots on the whole body side. The pigment spots show three-dimensional, invasive growth into the underlying skeletal muscles of the trunk, indicating the transformed nature of the pigment cells. This is in contrast to



Figs. 1-2. *Xiphophorus meyeri* n. sp. — 1) ♂ holotype, SMF 21192; 2) ♀ paratype, SMF 21193.

Tab. 1. Continuous variables in *Xiphophorus meyeri* n. sp., *gordoni*, and *couchianus*. — Numbers in parenthesis give the total number of specimens investigated, values are means \pm mean error, standard error, variation coefficient and range. — a) living specimens; b) preserved specimens.

	<i>meyeri</i> n. sp.				<i>gordoni</i>		<i>couchianus</i>	
	$\sigma\sigma$ (4) ^a	♀♀ (6) ^a	$\sigma\sigma$ (7) ^b	♀♀ (7) ^b	σ (1) ^b	♀♀ (4) ^b	$\sigma\sigma$ (5) ^b	♀ (1) ^b
TL	30.00 \pm 0.82	36.33 \pm 2.64	29.43 \pm 1.45	32.14 \pm 2.67	38	36.00 \pm 3.58	28.00 \pm 1.97	45
	1.63 ; 0.05	6.47 ; 0.18	3.82 ; 0.13	7.06 ; 0.24		7.16 ; 0.20	4.42 ; 0.16	
	28 - 32	29 - 45	22 - 34	20 - 40	38	26 - 43.0	22 - 33	45
SL	24.13 \pm 0.52	30.13 \pm 2.33	24.43 \pm 1.10	27.11 \pm 2.23	30	30.00 \pm 3.08	22.62 \pm 1.70	37
	1.03 ; 0.04	5.71 ; 0.19	2.91 ; 0.04	5.90 ; 0.22		6.16 ; 0.21	3.81 ; 0.17	
	23 - 25	24 - 38.2	19 - 27.6	17 - 34	30	21 - 35.0	17.5 - 27.0	37
D	6.68 \pm 0.15	10.02 \pm 1.16	6.49 \pm 0.66	7.53 \pm 0.74	9	7.98 \pm 1.29	6.52 \pm 0.68	13
	0.30 ; 0.04	2.84 ; 0.28	1.76 ; 0.27	1.96 ; 0.27		2.58 ; 0.32	1.51 ; 0.23	
	6.3 - 7.0	7.5 - 15.2	4 - 9.0	4.2 - 10.0	9	5.4 - 11.5	5.0 - 9.0	13
CPD	3.95 \pm 0.05	4.63 \pm 0.41	3.80 \pm 0.37	4.01 \pm 0.35	5.1	4.25 \pm 0.66	3.78 \pm 0.37	6.3
	0.10 ; 0.03	1.00 ; 0.22	0.98 ; 0.26	0.93 ; 0.23		1.32 ; 0.31	0.82 ; 0.22	
	3.8 - 4.0	3.5 - 5.8	2.0 - 5.1	2.4 - 5.4	5.1	3 - 6.0	3.0 - 4.8	6.3
CPL	9.13 \pm 0.52	9.63 \pm 0.64	9.01 \pm 0.47	8.67 \pm 0.68	11	9.50 \pm 0.54	9.16 \pm 0.72	9
	1.03 ; 0.11	1.57 ; 0.16	1.25 ; 0.14	1.80 ; 0.21		1.08 ; 0.11	1.62 ; 0.18	
	8.0 - 10.0	7.5 - 10.4	7 - 10.5	6 - 11.0	11	8 - 10.5	7 - 11.0	9
DL	11.65 \pm 0.25	13.62 \pm 1.10	11.57 \pm 0.38	13.00 \pm 0.88	14	12.28 \pm 0.98	10.50 \pm 0.81	16
	0.51 ; 0.04	2.69 ; 0.20	0.92 ; 0.08	2.15 ; 0.17		1.96 ; 0.16	1.81 ; 0.17	
	11 - 12.1	11 - 18	10.5 - 12.6	10.2 - 16.4	14	10.1 - 14.8	8.0 - 12.2	16
V	11.58 \pm 0.15	14.90 \pm 1.15	12.19 \pm 0.47	13.14 \pm 1.32	15.5	14.63 \pm 1.60	10.88 \pm 0.89	20
	0.30 ; 0.03	2.82 ; 0.19	1.25 ; 0.10	3.49 ; 0.27		3.20 ; 0.22	1.99 ; 0.18	
	11.3 - 12	12 - 19	10 - 14.0	6.5 - 16.4	15.5	11.0 - 18.0	8 - 13	20
A	13.33 \pm 0.20	18.98 \pm 1.50	14.11 \pm 0.60	16.67 \pm 1.59	18	18.15 \pm 1.89	12.70 \pm 0.95	26
	0.39 ; 0.03	3.66 ; 0.19	1.58 ; 0.11	4.20 ; 0.25		3.77 ; 0.21	2.13 ; 0.17	
	13 - 13.8	15 - 24	11 - 16.0	9 - 21.0	18	14 - 22.0	9.7 - 15.0	26
HL	5.73 \pm 0.16	6.90 \pm 0.59	6.40 \pm 0.47	6.71 \pm 0.48	8	7.38 \pm 0.55	5.76 \pm 0.39	10.5
	0.32 ; 0.06	1.45 ; 0.21	1.24 ; 0.19	1.27 ; 0.19		1.11 ; 0.15	0.87 ; 0.15	
	5.4 - 6.0	5.2 - 8.5	4 - 8.0	4.4 - 8.0	8	6.0 - 8.5	5.0 - 7.0	10.5

pigment patterns in *couchianus* and *gordoni*, which consist exclusively of oblong groups of widely spaced extracutaneous (non-transformed) melanophores on the upper, middle, and lower parts of the caudal peduncle. From *gordoni* the new species differs by the lack of a black ventral margin of the caudal fin. From *couchianus* it differs by the only faintly indicated converging of the distal serrae on gonopodial ray 4p, and by the well developed precopulatory courtship behavior. For description of sexual behavior patterns of *X. meyeri* n. sp., *couchianus* and *gordoni*, see HEINRICH & SCHRÖDER (1986). The mean number of dorsal fin rays in *meyeri* n. sp. is 10 compared to 11 in *gordoni* and 9 in *couchianus*.

Tab. 2. Proportions in *Xiphophorus meyeri* n. sp., *gordoni*, and *couchianus*. — Numbers in parenthesis give the total number of specimens investigated, values are means \pm mean error, standard error, variation coefficient and range. — a) living specimens; b) preserved specimens.

	<i>meyeri</i> n. sp.				<i>gordoni</i>		<i>couchianus</i>	
	$\sigma\sigma$ (4) ^a	$\varphi\varphi$ (6) ^a	$\sigma\sigma$ (7) ^b	$\varphi\varphi$ (7) ^b	σ (1) ^b	$\varphi\varphi$ (4) ^b	$\sigma\sigma$ (5) ^b	φ (1) ^b
SL/TL	0.80 \pm 0.01 0.03 ; 0.04 0.78 - 0.83	0.83 \pm 0.01 0.02 ; 0.02 0.81 - 0.85	0.83 \pm 0.01 0.02 ; 0.02 0.81 - 0.86	0.84 \pm 0.00 0.01 ; 0.01 0.82 - 0.86	0.79 0.03 ; 0.04 0.79	0.83 \pm 0.01 0.03 ; 0.04 0.81 - 0.87	0.81 \pm 0.01 0.01 ; 0.11 0.80 - 0.82	0.82 0.01 ; 0.11 0.82
D/SL	0.28 \pm 0.01 0.01 ; 0.04 0.26 - 0.30	0.33 \pm 0.02 0.06 ; 0.18 0.27 - 0.45	0.25 \pm 0.02 0.05 ; 0.20 0.21 - 0.33	0.28 \pm 0.01 0.03 ; 0.11 0.25 - 0.32	0.30 0.05 ; 0.19 0.30	0.26 \pm 0.02 0.05 ; 0.19 0.22 - 0.33	0.29 \pm 0.01 0.03 ; 0.10 0.26 - 0.33	0.35 0.03 ; 0.10 0.35
D/TL	0.22 \pm 0.01 0.02 ; 0.09 0.21 - 0.24	0.27 \pm 0.02 0.05 ; 0.07 0.23 - 0.36	0.22 \pm 0.01 0.04 ; 0.18 0.17 - 0.27	0.23 \pm 0.01 0.02 ; 0.09 0.21 - 0.29	0.24 0.03 ; 0.14 0.24	0.22 \pm 0.02 0.03 ; 0.14 0.19 - 0.27	0.23 \pm 0.01 0.02 ; 0.09 0.21 - 0.27	0.29 0.02 ; 0.09 0.29
CPD/SL	0.16 \pm 0.00 0.01 ; 0.06 0.16 - 0.17	0.15 \pm 0.00 0.01 ; 0.07 0.14 - 0.16	0.16 \pm 0.01 0.02 ; 0.13 0.10 - 0.19	0.16 \pm 0.00 0.01 ; 0.06 0.14 - 0.17	0.17 0.03 ; 0.21 0.17	0.14 \pm 0.01 0.03 ; 0.21 0.11 - 0.17	0.17 \pm 0.01 0.02 ; 0.12 0.14 - 0.20	0.17 0.02 ; 0.12 0.17
CPD/TL	0.13 \pm 0.00 0.01 ; 0.08 0.13 - 0.14	0.13 \pm 0.00 0.01 ; 0.08 0.12 - 0.14	0.13 \pm 0.01 0.02 ; 0.15 0.09 - 0.16	0.13 \pm 0.00 0.01 ; 0.08 0.11 - 0.14	0.13 0.02 ; 0.17 0.13	0.12 \pm 0.01 0.02 ; 0.17 0.10 - 0.14	0.13 \pm 0.01 0.02 ; 0.15 0.12 - 0.16	0.14 0.02 ; 0.15 0.14
CPD/CPL	0.44 \pm 0.02 0.04 ; 0.09 0.40 - 0.48	0.48 \pm 0.02 0.05 ; 0.10 0.42 - 0.56	0.42 \pm 0.03 0.08 ; 0.19 0.29 - 0.51	0.49 \pm 0.02 0.04 ; 0.08 0.40 - 0.52	0.46 0.10 ; 0.23 0.46	0.44 \pm 0.05 0.10 ; 0.23 0.35 - 0.57	0.41 \pm 0.02 0.05 ; 0.12 0.35 - 0.48	0.70 0.05 ; 0.12 0.70
CPL/DL	0.78 \pm 0.03 0.06 ; 0.08 0.70 - 0.83	0.71 \pm 0.02 0.05 ; 0.07 0.68 - 0.80	0.81 \pm 0.01 0.03 ; 0.04 0.76 - 0.83	0.70 \pm 0.01 0.03 ; 0.04 0.67 - 0.73	0.79 0.11 ; 0.14 0.79	0.78 \pm 0.05 0.11 ; 0.14 0.64 - 0.90	0.87 \pm 0.02 0.04 ; 0.05 0.82 - 0.91	0.56 0.04 ; 0.05 0.56
HL/SL	0.24 \pm 0.00 0.00 ; 0.00 0.23 - 0.24	0.23 \pm 0.01 0.00 ; 0.00 0.21 - 0.24	0.26 \pm 0.01 0.02 ; 0.08 0.21 - 0.29	0.25 \pm 0.00 0.01 ; 0.04 0.23 - 0.26	0.27 0.03 ; 0.12 0.27	0.25 \pm 0.02 0.03 ; 0.12 0.22 - 0.29	0.26 \pm 0.01 0.02 ; 0.08 0.23 - 0.29	0.28 0.02 ; 0.08 0.28
HL/TL	0.19 \pm 0.00 0.01 ; 0.05 0.18 - 0.20	0.19 \pm 0.01 0.00 ; 0.00 0.17 - 0.20	0.22 \pm 0.01 0.02 ; 0.09 0.18 - 0.24	0.21 \pm 0.00 0.01 ; 0.05 0.20 - 0.22	0.21 0.02 ; 0.10 0.21	0.21 \pm 0.01 0.02 ; 0.10 0.19 - 0.23	0.21 \pm 0.01 0.02 ; 0.10 0.18 - 0.23	0.23 0.02 ; 0.10 0.23
V/A	0.87 \pm 0.02 0.04 ; 0.05 0.83 - 0.92	0.79 \pm 0.01 0.01 ; 0.01 0.76 - 0.80	0.86 \pm 0.01 0.03 ; 0.03 0.82 - 0.91	0.78 \pm 0.01 0.03 ; 0.04 0.72 - 0.83	0.86 0.01 ; 0.01 0.86	0.80 \pm 0.01 0.01 ; 0.01 0.79 - 0.82	0.86 \pm 0.01 0.03 ; 0.03 0.82 - 0.89	0.77 0.03 ; 0.03 0.77
V/SL	0.48 \pm 0.01 0.02 ; 0.04 0.46 - 0.50	0.49 \pm 0.00 0.01 ; 0.02 0.47 - 0.51	0.50 \pm 0.01 0.02 ; 0.04 0.46 - 0.53	0.48 \pm 0.02 0.05 ; 0.10 0.38 - 0.52	0.52 0.06 ; 0.12 0.52	0.49 \pm 0.03 0.06 ; 0.12 0.41 - 0.52	0.48 \pm 0.01 0.02 ; 0.04 0.46 - 0.50	0.54 0.02 ; 0.04 0.54
A/SL	0.55 \pm 0.01 0.03 ; 0.05 0.52 - 0.58	0.63 \pm 0.00 0.01 ; 0.02 0.62 - 0.64	0.58 \pm 0.01 0.01 ; 0.02 0.56 - 0.60	0.61 \pm 0.01 0.04 ; 0.07 0.53 - 0.64	0.60 0.07 ; 0.11 0.60	0.61 \pm 0.04 0.07 ; 0.11 0.50 - 0.67	0.56 \pm 0.00 0.01 ; 0.02 0.55 - 0.57	0.70 0.01 ; 0.02 0.70

Description: Dorsal fin rays, 7–11, modally 10; distal serrae on gonopodial ray 4p 5–6, modally 6; scales in midlateral series 27–28; vertebrae, 26–29, modally 27; dorsal fin rays 7–11, modally 10. Meristic and morphometric data are given in Tab. 1–3, in comparison with the data obtained from *X. couchianus* and *gordoni*. The gonopodial features typical for the *couchianus/gordoni* complex are — although detectable — poorly developed in the new species. Converging of the distal serrae on ray 4p is only scarcely detectable and in some individuals totally lacking. Also the notches at the tips of the subdistal spines on ray 3 are found only in some individuals (Figs. 3–4).

The fish shows a brownish-grey body coloration, which is due to a reticular pattern of small dermal melanophores, having been described as micromelanophores by GORDON (1958). The intensity of the dorsal reticular marking is similar as in *couchianus*, both taxa therefore being less sharply bicoloured than *gordoni*. In all animals of the new species deep lying spots are formed by the association of melanophores to blood vessel net works in the distal parts of the myoseptum verticale and horizontale, thus forming the oblong groups of spots in the upper middle and lower parts of the peduncle. They are similar

Tab. 3. Discontinuous variables in *Xiphophorus meyeri* n. sp., *gordoni*, and *couchianus*. — Numbers in parenthesis give the total number of specimens investigated, values are means \pm mean error, standard error, variation coefficient and range. — a) living specimens; b) preserved specimens.

	<i>meyeri</i> n. sp.				<i>gordoni</i>		<i>couchianus</i>	
	$\sigma\sigma$ (4) ^a	qq (6) ^a	$\sigma\sigma$ (7) ^b	qq (7) ^b	σ (1) ^b	qq (4) ^b	$\sigma\sigma$ (5) ^b	q (1) ^b
Number of vertebrae	27.25 \pm 0.25 0.50; 0.02 27 - 28	27.33 \pm 0.33 0.82; 0.03 27 - 29	26.57 \pm 0.20 0.53; 0.02 26 - 27	26.57 \pm 0.30 0.79; 0.03 25 - 27	28 28	27.25 \pm 0.25 0.50; 0.02 27 - 28	27.20 \pm 0.20 0.45; 0.02 27 - 28	27 27
Number of precaudal vertebrae	12.00 \pm 0.00 0.00; 0.00 12	13.00 \pm 0.37 0.89; 0.07 12 - 14	12.00 \pm 0.00 0.00; 0.00 12	13.14 \pm 0.26 0.69; 0.05 12 - 14	12 12	13.25 \pm 0.25 0.50; 0.04 12 - 14	12.00 \pm 0.00 0.00; 0.00 12	13 13
Number of caudal vertebrae	15.25 \pm 0.25 0.50; 0.03 15 - 16	14.33 \pm 0.33 0.82; 0.06 13 - 15	14.57 \pm 0.20 0.53; 0.04 14 - 15	13.43 \pm 0.20 0.53; 0.04 13 - 14	13 13	14.50 \pm 0.29 0.58; 0.04 14 - 15	12.20 \pm 0.20 0.45; 0.04 12 - 13	14 14
Number of gonophyses	3.00 \pm 0.00 0.00; 0.00 3	—	3.00 \pm 0.00 0.00; 0.00 3	—	3 3	—	3 3	—
Number of dorsal fin rays	10.00 \pm 1.53 2.65; 0.27 7 - 11	10.50 \pm 0.50 1.00; 0.10 9 - 11	8.80 \pm 0.20 0.45; 0.05 8 - 9	9.80 \pm 0.20 0.45; 0.05 9 - 10	12 12	10.50 \pm 0.50 0.71; 0.07 10 - 11	9.33 \pm 1.20 2.08; 0.22 7 - 11	11 11
Number of anal fin rays	8.25 \pm 0.48 0.96; 0.12 7 - 9	9.00 \pm 0.00 0.00; 0.00 9	—	8.00 \pm 0.00 0.00; 0.00 8	9 9	9.00 \pm 0.00 0.00; 0.00 9	—	9 9
Number of caudal fin rays	26.50 \pm 0.50 1.00; 0.04 26 - 28	27.00 \pm 1.34 3.29; 0.12 24 - 30	27.50 \pm 1.26 2.52; 0.09 24 - 30	26.50 \pm 0.96 1.91; 0.07 24 - 28	32 32	26.67 \pm 1.76 3.06; 0.11 24 - 30	24.67 \pm 0.67 1.15; 0.05 24 - 26	30 30

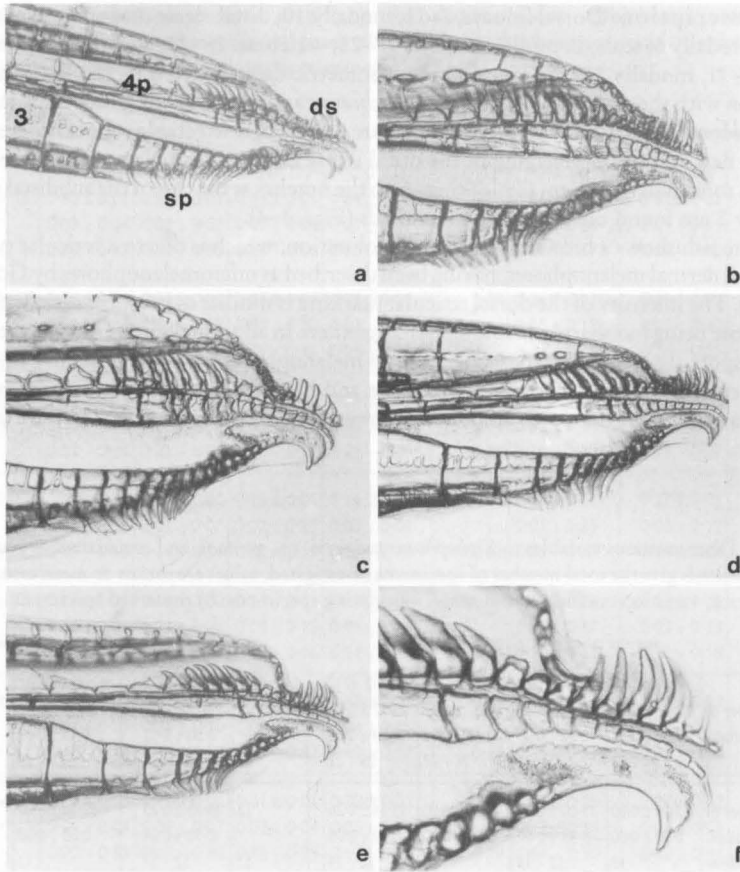


Fig. 3. *Xiphophorus meyeri* n. sp.; gonopodial structures. — a-e) Tips of gonopodia of five ♂♂ ad; f) enlarged tip of gonopodium. — ds= distal serrae, sp= spines, 4p= gonopodial ray 4p, 3= gonopodial ray 3.

to the extracutaneous pigment pattern described for *gordoni* by PETER (1985). In most animals of *meyeri* n. sp. (especially in adult ♂♂) the deep lying spots have contact to large patches, which consist of melanophores in the subdermal layer of the bodyside. The unique extracutaneous pigmentation of the new species will be described elsewhere. The location of the pigment in the skeletal muscle is diagnostic for *meyeri* and is neither found in *gordoni* nor in *couchianus*. The melanophores of the patches are usually larger and more heavily pigmented than those building up the reticular pattern. In addition single pigment cells, which are clearly macromelanophores or tr-melanophores, occur in ♂♂ in the ventral body region around the basis of the gonopodium (Fig. 5). No yellow or red pigment pattern was observed in any specimen of *meyeri* n. sp. so far. The pectoral and ventral fins are unpigmented. The gonopodium of adult ♂♂ is slightly black at the ventral margin due to stellate melanophores, which concentrate on the anterior side of ray 3. The

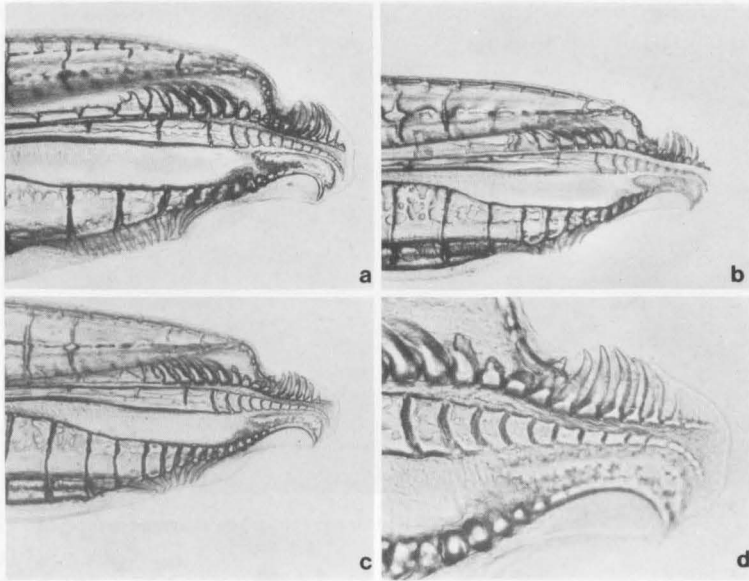


Fig. 4. *Xiphophorus* sp.; gonopodial structures. — a) *gordonii*; b-d) *couchianus*. — d = enlarged view of the tip of gonopodium c.

gonopodial tip is unpigmented. The dorsal and the caudal fin are marked at the proximal third by interradial groups of small melanophores forming a row of black blotches. In the dorsal fin of adult $\sigma\sigma$ a second row may be formed more distally. Adult $\text{♀}\text{♀}$ exhibit a typical "gravity" spot around the basis of the anal fin. This spot, however, might also sometimes be seen in fertile $\sigma\sigma$.

Habitat: So far no other area except the type locality is reported for this fish to occur; thus it appears to be true endemic. The type locality are two communicating ponds ("albercas"), which are used by the native inhabitants of the region as swimming pools (Fig. 6). The ponds receive their water originally from springs of warm water, which is drained through a fluoride mining establishment. The clear water reaches the ponds through pipes, which end shortly above the ponds at the mountain edge. From the ponds a small creek drains into the direction of Muzquiz. The water at the point of collection had a temperature of 25 °C, the pH was 7.5 and the total hardness was 19°. The ground of the ponds consists of muddy loam. Large colonies of water plants are found in the bank regions, which is the preferred habitat of the new fish. Other fish occurring at this locality are *Poecilia mexicana* STEINDACHNER 1863, *Gambusia* sp., *Cichlasoma* sp. and catfish.

Relationships: The new species is clearly defined by a combination of characters, which makes it differ from all known taxa of the genus described so far. However, as pointed out, it shows common features with both *X. gordonii* and *couchianus*. Synapomorphic characters between *meyeri* n. sp. and *gordonii* are the precopulatory courtship behavior and the low degree of distal serrae convergence on gonopodial ray 4p. Synapomorphies between the new species and *couchianus* are the lack of black ventral margin of the

caudal fin in old ♂♂ (according to ROSEN & KALLMANN 1969) and the reduced bicoloration on the body side. With both *couchianus* and *gordoni* the new species shares the occurrence of deep lying dashes of very dark pigment laterally. All other synapomorphies between

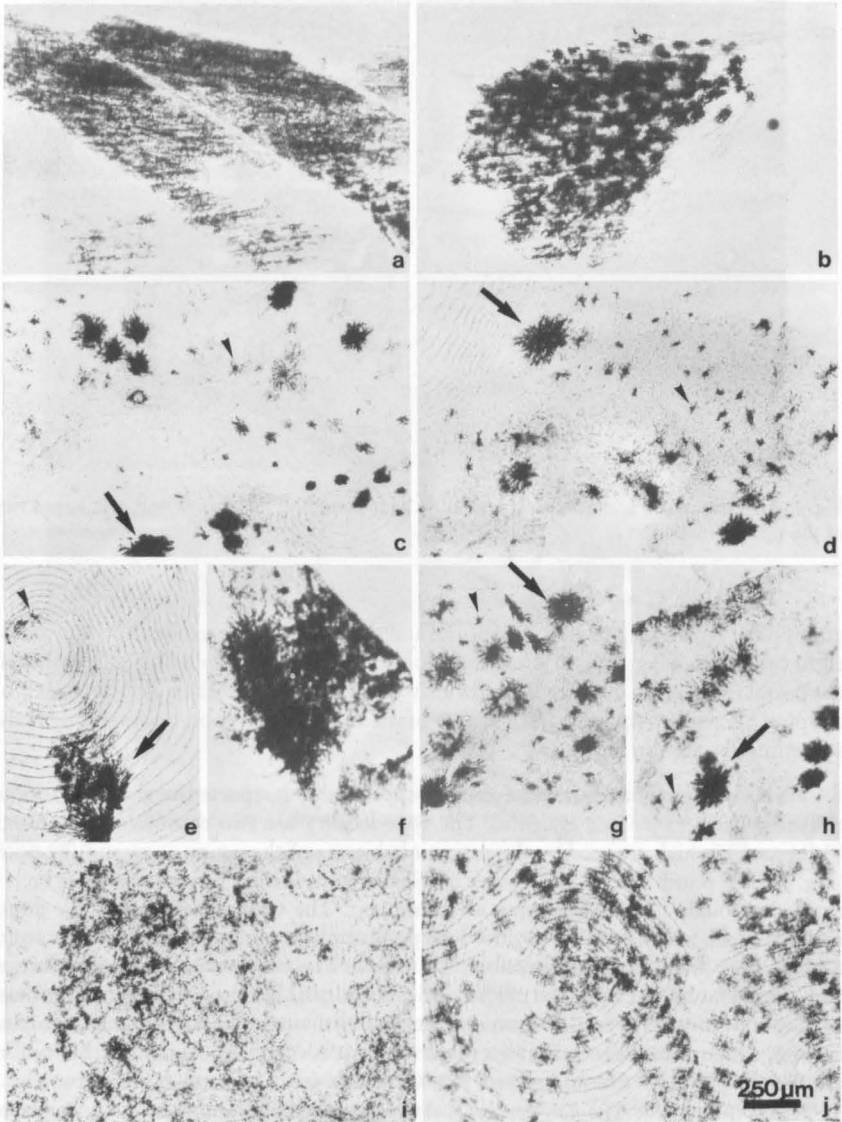


Fig. 5. *Xiphophorus meyeri* n. sp.; pigment cells. — a) Subdermal melanophores forming the lateral black patches from the peduncular region. Note unpigmented stripes indicating the borders of the underlying myotomes of the musculature; b) Myoseptum horizontale with melanophores; c-h) macromelanophores (tr-melanophores) (arrows) and micromelanophores (arrowheads) of the skin; i-j) melanophores of the reticular pattern of the dorsolateral skin region.



Fig. 6. *Xiphophorus meyeri* n. sp.; locus typicus near Muzquiz, Coahuila, Mexico.

couchianus and *gordoni*, namely sharp bicoloration, notches in spines of gonopodial ray 3 and distal serrae on ray 4p converging at their tips are only poorly developed in *meyeri* and might be even absent in some individuals. This polymorphism of otherwise diagnostic features in conjunction with the geographical occurrence of *meyeri* may shed some light on the evolutionary and taxonomic state of the new species. *X. meyeri* n. sp., *couchianus* and *gordoni* are only reported from the northernmost part of Mexico. As N-American occurrences they are clearly separated from the other taxa of the genus, which live exclusively in Middle America. *X. couchianus* has been collected from several places in the area of Central Nueva León, near Monterrey (MEYER 1983). *X. gordoni* is endemic to the Cuatro Ciénegas basis, Central Coahuila, which is located about 250km NW of the area where *couchianus* is found. *X. meyeri* is the northernmost species of all. It seems to be also an endemic form, occurring at a place, which is another 120km N of the Cuatro Ciénegas basis. A possible explanation for the occurrence of two endemic species in Coahuila is, that in former times fish closely related to *couchianus*, which is suggested as representing the parental species, have migrated northward by overland stream captures between tributaries of the Rio Grande. Geographical isolation led to reproductive isolation resulting in the formation of the two endemic taxa. According to HUBBS & MILLER (1965) isolation of *gordoni* might have occurred in the Late Pleistocene. The time of isolation of *meyeri* n. sp. still has to be investigated.

Further evidence for regarding *couchianus* as the most primitive species comes from the reduction in the two endemisms (most markedly in *meyeri*) of gonopodial features well developed in *couchianus* but lacking in all Middle-American species of the genus. Obviously the progressive evolution within the genus has facilitated the tendency to lose these primitive gonopodial features. The observable reduction of these features in the two northern endemics points to a convergent evolution with respect to these gonopodial structures. Another convergence in *Xiphophorus* may be seen from pigmentation in *meyeri*: The deep lying spots show a strong dermal association, leading to the occurrence

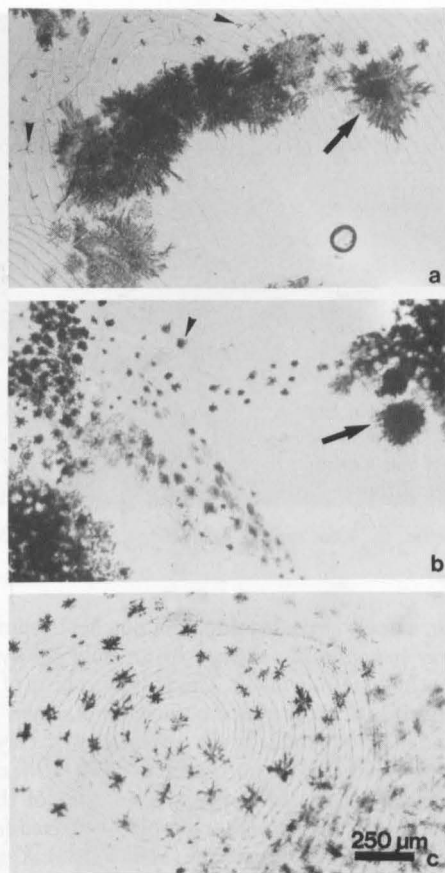


Fig. 7. *Xiphophorus* sp.; pigment cells in the skin. — a) *maculatus*, ♂, Rio Jamapa, carrying the gene *Sr*; b) *cortezi*, Rio Axtla, carrying the gene *At*; c) *couchianus*, La Huasteca. — Arrow = macromelanophores (tr-melanophores), arrowheads = micromelanophores.

of large cutaneous pigment cells (Fig. 7), which are typically present in *X. variatus*, *evelynae*, *maculatus* GÜNTHER 1866, *milleri* ROSEN 1960, *helleri* HECKEL 1848, *cortezi* ROSEN 1960, and *montezumae* JORDAN & SNYDER 1960. Obviously there is also an evolutionary tendency to develop this polymorphic pigment patterns, the functional relevance of which, however, is still unclear.

In summary, we regard *meyeri* n. sp. as a taxon which might be representative for *Xiphophorus* fish in the process of speciation. It exhibits characters explained by evolutionary tendencies, which can be followed up in different branches of the cladogram of the genus (ROSEN 1979). Its close relationship to the primitive parental species may justify future investigations on the genetic and molecular biological level in order to revise the whole species complex (*couchianus*, *gordoni*, *meyeri*) and even the whole genus *Xiphophorus* with regard to the ranking of the 18 taxa described so far.

References.

- ANDERS, F. & SCHARTL, M. (1984): Wertung von Parametern für die taxonomische Klassifizierung im Genus *Xiphophorus*. — Verh. dtsh. zool. Ges., 77: 254; Leipzig.
- ANDERS, F., SCHARTL, M., BARNEKOW, A. & ANDERS, A. (1984): *Xiphophorus* as an *in vivo* model for studies on normal and defective control of oncogenes. — Adv. Cancer Res., 42: 191–275; New York.
- DEACON, J. E., KOBETICH, G., WILLIAMS, J. D. & CONTRERAS, S. (1979): Fishes of North America: endangered, threatened or of special concern: 1979. — Fisheries, 4: 29–44; Bethesda.
- GORDON, M. (1958): A genetic concept for the origin of melanomas. — Ann. N. Y. Acad. Sci., 71: 1213–1222; New York.
- HEINRICH, W. & SCHRÖDER, J. H. (1986): Tentative findings on the phylogenetic relationship within the genus *Xiphophorus* (Pisces: Poeciliidae) with regard to the frequency distribution of sexual behavior patterns. — Ber. nat.-wiss. med. Ver. Innsbruck, 73: 17–22.
- HUBBS, C. L. & MILLER, R. R. (1965): Studies on cyprinodont fishes, XXVII. Variation in *Luconia parva*, its establishment in western United States, and description of a new species from an interior basin in Coahuila, Mexico. — Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Michigan, 127: 1–144; Ann Arbor.
- MEYER, M. K. (1983): *Xiphophorus*-Hybriden aus Nord-Mexiko, mit einer Revision der Taxa *Xiphophorus kosszanderi* und *Xiphophorus roseni*. — Zool. Abh. Mus. Tierkde., 38: 285–291; Dresden.
- MEYER, M. K. & SCHARTL, M. (1979): Eine neue *Xiphophorus*-Art aus Vera Cruz, Mexiko. — Senckenbergiana biol., 60: 147–151; Frankfurt a. M.
- MORIZOT, D. C. & SICILIANO, M. J. (1982): Protein polymorphism, segregation in genetic crosses and genetic distances among fishes of the genus *Xiphophorus* (Poeciliidae). — Genetics, 102: 539–556; Princeton.
- PETER, R. U. (1985): Vergleichend-anatomische Untersuchungen der extrakutanen Pigmentierungen der Poeciliiden (Pisces, Teleostei). — 144 S.; Dissertation Fak. Hum. Med. Giessen.
- ROSEN, D. E. (1979): Fishes from the uplands and intermontaine basins of Guatemala: Revisionary studies and comparative geography. — Bull. Amer. Mus. nat. Hist., 162: 269–375; New York.
- ROSEN, D.E. & KALLMAN, K. D. (1969): A new fish of the genus *Xiphophorus* from Guatemala with remarks on the taxonomy of endemic forms. — Amer. Mus. Nov., 2379: 1–79; New York.

Authors: Dr. MANFRED SCHARTL, Genzentrum, Max-Planck-Institut für Biochemie, D-8033 Martinsried. — Dr. JOHANNES HORST SCHRÖDER, Institut für Strahlenbiologie der Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung, D-8042 Neuherberg b. München.

**Die europäischen Arten der Gattungen
Halictus LATREILLE 1804 und *Lasioglossum* CURTIS 1833
mit illustrierten Bestimmungstabellen**

(Insecta: Hymenoptera: Apoidea: Halictidae: Halictinae).

2. Die Untergattung *Seladonia* ROBERTSON 1918.

Von

P. ANDREAS WERNER EBMER,
Puchenu bei Linz.

Mit 56 Abbildungen, 3 Diagrammen, 11 Karten.

Abstract: The species of subgenus *Seladonia* ROBERTSON 1918 in Europe are presented in keys with illustrations and photographs. Each European species of this subgenus is presented with complete references including all synonyms, locus typicus, depository of types, derivation of name, further diagnostic features in completion to the keys, particulars of distribution with maps of distribution, indication of heights and phenology as well as bionomics as far as have been investigated. In addition all palaeartic species of subgenus *Seladonia* are presented in form of a catalogue with complete references. The species are concentrated in groups. The following subspecies are described as new: *Halictus (Seladonia) tumulorum oros* n. subsp. ♂ ♀ and *Halictus (Seladonia) tumulorum kyrmos* n. subsp. ♂ ♀. Of *Halictus (Seladonia) subauratus subauratus* (Rossi 1792) a neotype is designated.

Inhalt.

1. Bestimmungstabellen.	324
2. Die Arten der Untergattung <i>Seladonia</i> in Europa mit Berücksichtigung aller paläarktischen Arten dieser Untergattung.	339
a. Die Artgruppe des <i>Halictus seladonius</i>	340
b. Die Artgruppe des <i>Halictus smaragdulus</i>	347
c. Die Artgruppe des <i>Halictus gemmeus</i>	351
d. Die Artgruppe des <i>Halictus varentzowi</i>	357
e. Isolierte Arten.	358
f. Die Artgruppe des <i>Halictus leucabeneus</i>	359
g. Die Artgruppe des <i>Halictus tumulorum</i>	362
3. Zusammenfassung.	374
4. Namensverzeichnis.	374
5. Danksagung und Schriften.	375

1. Bestimmungstabellen.

A. Bestimmungstabelle der ♀♀: Fühler mit 12 Gliedern, Hinterleib mit 6 Segmenten, Hintertibien mit Sammelbehaarung.

1. Mesonotum fingerhutförmig dicht punktiert, Abstände 0·1–0·2, nur vereinzelt hinten beiderseits der Mitte bis 0·3, die schmalen Punktzwischenräume glänzend, in schwacher Vergrößerung das Mesonotum durch die ungemein dichte Punktierung matt erscheinend. Die Punkte im Verhältnis zur Körpergröße ziemlich fein, 16–24 µm (Abb. 86). Punktierung der Tergite sehr fein, im Verhältnis zur Körpergröße dicht und gleichmäßig, Tergit 1 mitten 12–16 µm/ 0·1–0·7 oder noch dichter. Behaarung, bei frischen Exemplaren, hellocker bis rostgelb, struppig abstehend und dicht anliegend, Tergitbinden deutlich und dicht. Chitin lebhaft gelblichgrün. 2
- Mesonotum und Tergite zerstreuter punktiert. Wenn die Mesonotumpunktierung nur unwesentlich zerstreuter punktiert ist (Abstände 0·1–0·3), dann die Punktierung zwar nicht immer absolut, aber im Verhältnis zur geringeren Körpergröße durchschnittlich gröber und Tergite zerstreuter, auf der Scheibe von Tergit 1 mitten 0·3–1·5 oder zerstreuter punktiert (bei der *H. smaragdulus*- und *H. cephalicus*-Gruppe). Ist die Scheibe von Tergit 1 vereinzelt nur geringfügig zerstreuter punktiert (0·1–1·0), bei der *H. leucabeneus*-Gruppe, dann dunkle, bläulich- bis schwärzlich-grüne Tergitfärbung. Behaarung spärlicher oder, wenn sehr breite Tergitbinden, heller, grau bis weiß und besondere Scheitel und Schläfenbildungen. 4
2. Gesicht viel kürzer als breit ($l:b = 2·04:2·44$), queroval, nach unten wenig verschmälert, Clypeus kaum vorstehend. Die Seitenfelder bis an das Mittelfeld heran sehr dicht punktiert und glanzlos. Die geschlängelten Runzeln des Mittelfeldes sind (im Querschnitt) dachartig scharf gekantet. Tergit 1 auf der gewölbten Mittelpartie mit filzig dichter, angedrückter Behaarung, die von der Scheibe nur einen schmalen Querstreifen vor dem Endteil freilässt. 7 mm.
 *seladonius* (FABRICIUS).

Abb. 36–39. *Halictus* sp., ♀♀. — 36) 2. *arenosus*, Gesicht; Österreich, Burgenland, Zurndorf, Eichenwald, 6.VIII.1968, leg. EBMER; 37) *nivalis*, Gesicht; Paratypus, Spanien, Sierra Nevada, Veleta-Westhang, 2700–3100 m, 4.VIII.1982, leg. EBMER; 38) *semitectus*, Gesicht; Österreich, Burgenland, Neusiedl, Tabor, 8.VIII.1968, leg. EBMER; 39) *kessleri*, Clypeus mit erhabener, schwach gebogener Kante am Ende; Österreich, Burgenland, Neusiedl, Tabor, 8.VIII.1968, leg. EBMER. — Maßstab Abb. 36–38: 0·32 mm, Abb. 39: 0·25 mm.

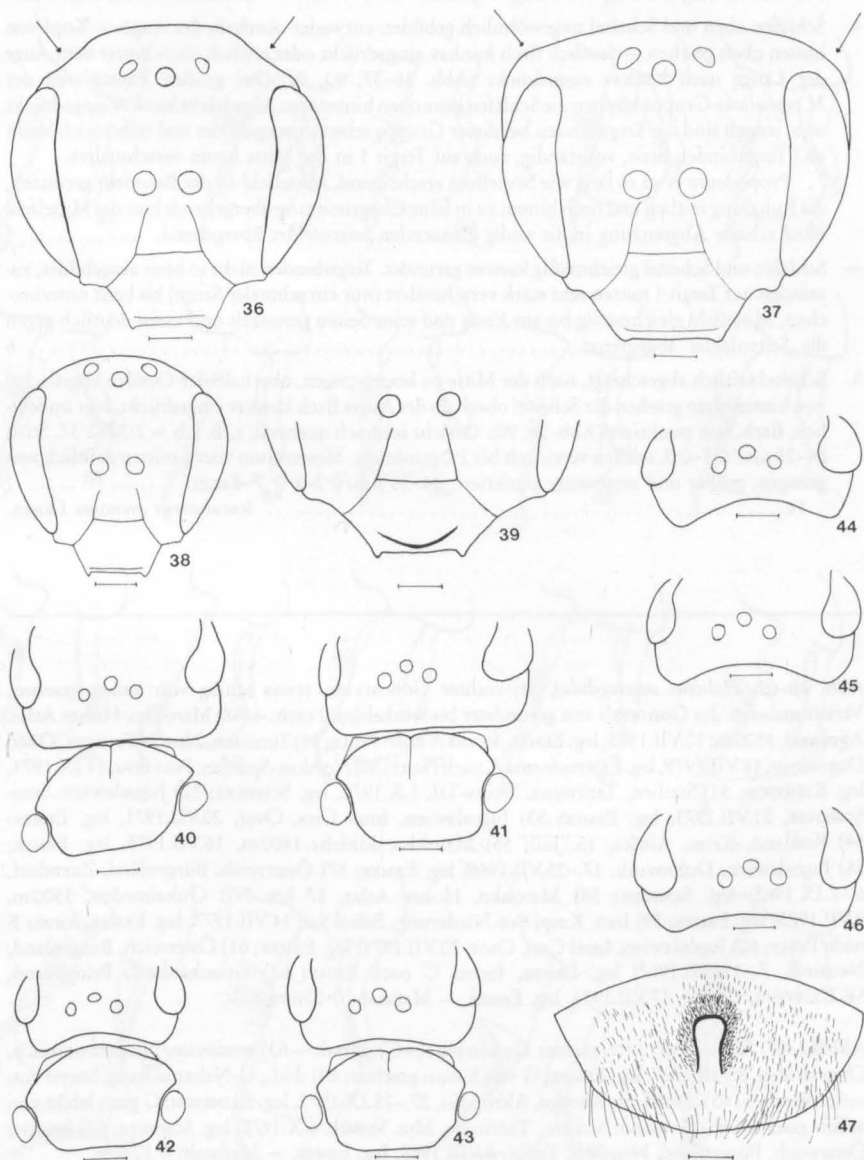
Abb. 40–43. *Halictus* sp., ♀♀; Kopf von oben gesehen im Verhältnis zur Breite des Thorax. — 40) *cephalicus*; Rhodos, Akropolis, 29.–30.IX.1972, leg. KLIMESCH; 41) *gemmeus*; Spanien, Umgebung Madrid, Flughafen, 5.VII.1975, leg. EBMER; 42) *semitectus*; Österreich, Burgenland, Neusiedl, Tabor, 8.VIII.1968, leg. EBMER; 43) *smaragdulus*, Exemplar mit ziemlich großem Kopf, daher in der Form *H. cephalicus* und *H. gemmeus* genähert; Schweiz, Wallis, Sion (Sitten), 550 m, 27.VII.1967, leg. Ebmer. — Maßstab: 0·40 mm.

Abb. 44–46. *Halictus* sp., ♀♀; Schläfen von oben gesehen, Abschrägung hinter den Augen. — 44) *c. perkinsi*; Österreich, Gusen, 4.VI.1960, leg. J. GUSENLEITNER; 45) *t. tumulorum*; Österreich, Pierbach, 16.VIII.1967, leg. EBMER; 46) *c. alpinus*; Schweiz, Tessin, Gordola (topotypisch), 300 m, 31.VII.–3.VIII.1967, leg. EBMER. — Maßstab: 0·40 mm.

Abb. 47. *Halictus t. tumulorum*, ♂, Sternit 6, mitten konkav der Länge nach eingedrückt; Oberösterreich, St. Willibald, 22.VIII.1965, leg. EBMER. — Maßstab: 0·16 mm.

- Gesicht wenig kürzer als breit ($l : b = 2 \cdot 12 : 2 \cdot 32$ bis $2 \cdot 40 : 2 \cdot 56$), mit normal vorgezogenem Clypeus. Die Seitenfelder sind längs des Mittelfeldes in schmalen Streifen sehr zerstreut punktiert und infolge feiner Chagrinerung seidig glänzend. Die Runzeln des Mittelfeldes sind (im Querschnitt) abgerundet. Tergit 1 auf der Krümmung meist nur seitlich mit einem Fleck anliegender, blasser, seidiger Behaarung, selten die Behaarung durchgehend bindenartig. 7–8 mm.

3

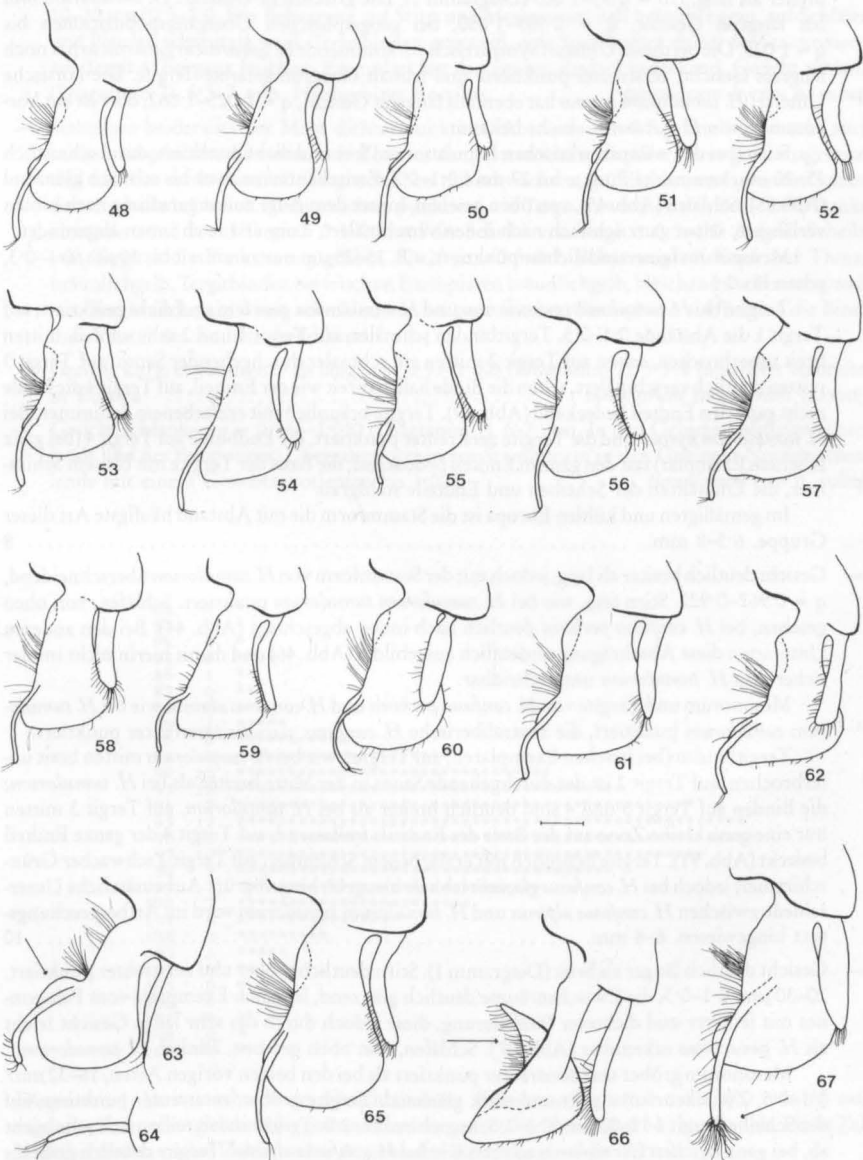


3. Tergitbinden (bei frischen Exemplaren) breiter: auf Tergit 1 mitten deutlich verschmälert bis linienschmal; auf Tergit 2 mitten verschmälert, etwa die Hälfte des Endteils bedeckend; auf Tergit 3 und 4 nicht verschmälert, die ganze Länge des Endteils bedeckend. Tergite lebhaft gelbgrün, bei schräger Beleuchtung auch stellenweise blaugrün. *subauratus subauratus* (ROSSI).
- Tergitbinden auffällig verschmälert: auf Tergit 1 mitten linienschmal bis breit unterbrochen; auf Tergit 2 mitten linienschmal; auf Tergit 3 mitten stark verschmälert, nur etwa ein Viertel der Endteillänge bedeckend; auf Tergit 4 die Binde schmal, mitten höchstens die Hälfte des Endteils bedeckend. Tergite stumpf bronzegelb gefärbt *subauratus corsus* BLÜTHGEN.
4. Schläfen oben und Scheitel ungewöhnlich gebildet: entweder oberhalb des Auges — Kopf von hinten oben gesehen — deutlich flach konkav eingedrückt oder seitlich oben hinter dem Auge der Länge nach konkav eingedrückt (Abb. 36–37, 90, 92) [Bei großen Exemplaren der *H. cephalicus*-Gruppe können die Schläfen ganz oben hinter dem Auge leicht konkav eingedrückt sein, jedoch sind die Tergitbinden bei dieser Gruppe schwach ausgebildet und reiben sich leicht ab.] Tergitbinden breit, vollständig, auch auf Tergit 1 in der Mitte kaum verschmälert.
Propodeum etwa so lang wie Scutellum erscheinend, Mittelfeld an der Basis fein gerunzelt, die Runzlung seitlich und nach hinten zu in feine Chagrinierung übergehend; hier das Mittelfeld ohne scharfe Abgrenzung in die seidig glänzenden Seitenfelder übergehend. 5
- Schläfen und Scheitel gleichmäßig konvex gerundet. Tergitbinden nicht so breit ausgebildet, zumindest auf Tergit 1 mitten sehr stark verschmälert (nur ein schmaler Saum) bis breit unterbrochen. Mittelfeld gleichmäßig bis ans Ende und seine Seiten gerunzelt und meist deutlich gegen die Seitenfelder abgegrenzt. 6
5. Scheitel seitlich abgeshrägt, nach der Mitte zu hochgezogen, oberhalb der Ocellen abgeflacht; von hinten oben gesehen der Scheitel oberhalb des Auges flach konkav eingedrückt, hier undeutlich, flach, fein punktiert (Abb. 36, 90). Gesicht schwach queroval, z. B. l:b = 2:32:2:37. Stirn 24–28 $\mu\text{m}/0\cdot 1\text{--}0\cdot 3$, seitlich vereinzelt bis 1:0 punktiert. Mesonotum vorne mittlen deutlich vorgezogen, gröber und zerstreuter punktiert, 24–36 $\mu\text{m}/0\cdot 2\text{--}1\cdot 0$ 7–8 mm. *leucabeneus arenosus* EBMER.

Abb. 48–62. *Halictus smaragdulus*, ♂; rechter Gonostylus, etwas schräg von außen gesehen, Variationsbreite der Gonostyli von gerundeter bis winkelliger Form. — 48) Marokko, Hoher Atlas, Agaiouar, 1500 m, 10.VII.1975, leg. EBMER, forma A nach PAULY; 49) Tunesien, 2 km N Fernana, Oued Daguidour, 18.VII.1979, leg. EBMER, forma A nach PAULY; 50) Nordost-Spanien, Port Bou, 14.IX.1974, leg. KLIMESCH; 51) Sizilien, Taormina, Sirina-Tal, 3.X.1970, leg. SCHWARZ; 52) Jugoslawien, Senj-Spasovac, 31.VII.1973, leg. EBMER; 53) Jugoslawien, Insel Cres, Osor, 20.VII.1971, leg. EBMER; 54) Rußland, Krim, Alušta, 15. Juli; 55) Marokko, Midelt, 1400 m, 16.VII.1975, leg. EBMER; 56) Jugoslawien, Dubrovnik, 17.–25.VII.1968, leg. EBMER; 57) Österreich, Burgenland, Zurndorf, 6.–7.IX.1967, leg. SCHMIDT; 58) Marokko, Hoher Atlas, 17 km NE Oukaimeden, 1500 m, 9.VII.1975, leg. EBMER; 59) Iran, Kaspi-See-Niederung, Babol Sar, 14.VII.1977, leg. EBMER, forma E nach PAULY; 60) Jugoslawien, Insel Cres, Osor, 20.VII.1971, leg. EBMER; 61) Österreich, Burgenland, Neusiedl, 7.–11.VIII.1967, leg. EBMER, forma C nach PAULY; 62) Griechenland, Peloponnes, SE Kalavrita, 1000 m, 17.VII.1974, leg. EBMER. — Maßstab: 0:10 mm.

Abb. 63–67. *Halictus* sp., ♂♂; rechter Gonostylus (=G) dorsal. — 63) *semitectus*; Niederösterreich, Oberweiden, 8.VIII.1967, leg. EBMER; G von hinten gesehen; 64) *ibid.*; G-Nebenhang, lateral von außen gesehen; 65) *cephalicus*; Rhodos, Akropolis, 27.–28.IX.1972, leg. KLIMESCH; G ganz leicht von außen gesehen; 66) *gemmeus*; Sizilien, Taormina, Mte. Venere, 6.X.1970, leg. SCHWARZ; 67) *kessleri*; Österreich, Burgenland, Neusiedl, Tabor, 8.VIII.1968, leg. EBMER. — Maßstab: 0:10 mm.

- Scheitel oberhalb der Augen steil hochgezogen, oben querüber gleichmäßig gewölbt; von oben seitlich gesehen, am Hinterrand des Auges der Länge nach konkav eingedrückt. Gesicht deutlich queroval, z. B. $l:b = 2.40:2.60$ (Abb. 37, 92). Stirn $26-32 \mu\text{m}/0.1-0.3$, seitlich nur geringfügig zerstreuter punktiert. Mesonotum vorne mittig schwach vorgezogen, feiner und dichter punktiert, $20-24 \mu\text{m}/0.1-0.5$. 7-9 mm. *nivalis* EBMER.



6. Beine dunkel, braun bis schwarz, nur Klauenglieder rötlich, höchstens Tibie I und II an der Basis mit gelbem Fleck. Körperfärbung wenig lebhaft bis düster, Tergite dunkelblaugrün bis stumpf bronzegrün oder nur bronzebraun. 7

— Beine ausgedehnter gelb bis rötlich ocker gefärbt: zumindest Vorder- und Mitteltarsen und Vordertibien ausgedehnt auf Basis und Ende gelb, Vorderfemora am Ende und Mittel Tibie an der Basis mit hellem Fleck. Körperfärbung lebhaft, Tergite satt grün bis gelbgrün. 13

7. Gesicht bei der weit verbreiteten Stammform *H. tumulorum tumulorum* im Durchschnitt etwas breiter als lang, $l:b = 0.93-1.005$ (Diagramm 1). Die griechische Unterart *H. tumulorum oros* hat längeres Gesicht, $q = 0.985-1.050$, bei geographischen Übergangspopulationen bis $q = 1.025$. Die bei dieser Unterart sympatrisch vorkommende *H. gavarnicus gavarnicus* hat noch längeres Gesicht, zerstreuter punktiert und lebhaft blaugrün gefärbte Tergite. Die korsische Unterart *H. tumulorum kyrnos* hat ebenfalls längeres Gesicht, $q = 1.025-1.062$; dort ist ein Vorkommen von *H. gavarnicus* nicht bekannt.

Stirn (bei den westpaläarktischen Populationen) fein und dicht punktiert, durchschnittlich $15-20 \mu\text{m}$, vereinzelte Punkte bis $27 \mu\text{m} / 0.1-0.2$, Zwischenräume matt bis schwach glänzend (Abb. 85). Schläfen (Abb. 45), von oben gesehen, hinter dem Auge zuerst geradlinig nach hinten verlängert, selten ganz schwach nach innen verschmälert, dann erst nach innen abgerundet.

Mesonotum feiner und dichter punktiert, z.B. $15-25 \mu\text{m}$ nur vereinzelt bis $30 \mu\text{m} / 0.1-0.3$, selten bis 0.5.

Tergite bei *H. tumulorum tumulorum* und *H. tumulorum oros* fein und dicht punktiert, auf Tergit 1 die Abstände $0.1-0.5$. Tergitbinden schmaler, auf Tergit 1 und 2 sehr schmal, mitten breit unterbrochen, selten auf Tergit 2 mitten ein schmaler durchgehender Saum, auf Tergit 3 mitten deutlich verschmälert, selten die Binde halb so breit wie der Endteil, auf Tergit 4 die Binde nicht ganz den Endteil bedeckend (Abb. 89). Tergite bräunlich mit erzfarbenem Schimmer. Bei *H. tumulorum kyrnos* sind die Tergite zerstreuter punktiert, die Endbinde auf Tergit 4 (bei ganz frischem Exemplar) fast den ganzen Endteil bedeckend; die Basis der Tergite mit blauem Schimmer, die Endhälften der Scheiben und Endteile stahlgrau.

Im gemäßigten und kühlen Europa ist die Stammform die mit Abstand häufigste Art dieser Gruppe. $6.5-8 \text{ mm}$ 8

— Gesicht deutlich breiter als lang, jedoch mit der Stammform von *H. tumulorum tumulorum* überschneidend, $q = 0.962-0.922$. Stirn fein, wie bei *H. tumulorum tumulorum* punktiert. Schläfen, von oben gesehen, bei *H. confusus perkinsi* deutlich nach innen abgeschrägt (Abb. 44). Bei den anderen Unterarten diese Abschrägung undeutlich ausgebildet (Abb. 46) und damit hierin nicht immer sicher von *H. tumulorum* unterscheidbar.

Mesonotum und Tergite von *H. confusus perkinsi* und *H. confusus alpinus* wie bei *H. tumulorum tumulorum* punktiert, die zentraliberische *H. confusus glacialis* zerstreuter punktiert.

Tergitbinden (bei frischen Exemplaren) auf Tergit 1 wie bei *H. tumulorum* mitten breit unterbrochen, auf Tergit 2 ist der durchgehende Saum in der Mitte breiter als bei *H. tumulorum*; die Binden auf Tergit 3 und 4 sind deutlich breiter als bei *H. tumulorum*, auf Tergit 3 mitten nur eine ganz kleine Zone auf der Basis des Endteils freilassend, auf Tergit 4 der ganze Endteil bedeckt (Abb. 91). Tergite bräunlich mit erzfarbenem Schimmer, auf Tergit 1 schwacher Grünschimmer, jedoch bei *H. confusus glacialis* lebhaft blaugrün bis gelbgrün. Auf zusätzliche Unterschiede zwischen *H. confusus alpinus* und *H. tumulorum tumulorum* wird im Artbesprechungstext hingewiesen. $6-8 \text{ mm}$ 10

— Gesicht deutlich länger als breit (Diagramm 1). Stirn deutlich gröber und zerstreuter punktiert, $20-30 \mu\text{m} / 0.1-0.3$, die Zwischenräume deutlich glänzend, lediglich Exemplare vom Peloponnes mit feinerer und dichter Punktiierung, diese jedoch durch das sehr lange Gesicht leicht als *H. gavarnicus* erkennbar (Abb. 87). Schläfen, von oben gesehen, ähnlich *H. tumulorum*.

Mesonotum gröber und zerstreuter punktiert als bei den beiden vorigen Arten, $16-32 \mu\text{m} / 0.1-0.5$, Zwischenräume glatt und stark glänzend. Tergite gröber, zerstreuter punktiert, auf der Scheibe Tergit 1 $12-20 \mu\text{m} / 0.1-1.5$, manchmal bis 2.0. Tergitbinden reiben sich sehr leicht ab, bei ganz frischen Exemplaren so breit wie bei *H. confusus alpinus*. Tergite deutlich grün bis

- blaugrün, bei abgeflogenen Exemplaren Verdunklung von Kopf und Thorax schwärzlich grün und Tergite bräunlich. 6·5–7·5 mm. 12
8. Scutellum beiderseits der Mitte zerstreuter punktiert, Abstände 1·0–3·0. Mittelfeldrunzeln gegen die Seitenfelder zu verkürzt, hier eine breite Zone fein chagriniert und glänzend. Scheibe von Tergit 1 sowie die basale Hälfte der Scheiben von Tergit 2 und 3 stahlblau, die restlichen Tergitflächen stahlgrau bis silbrig schimmernd. Tergite zerstreuter punktiert, besonders auf den Endteilen der Scheiben: auf Tergit 1 und 2 zwischen den Beulen die Punktabstände 0·5–3·0; auf der Scheibe von Tergit 3 die Abstände 0·5–2·0; auf Tergit 4 die Punktierung fein und zerstreut, 10–20 $\mu\text{m}/0·5–2·0$. Die Behaarung auf Stirn und Mesonotum hell bräunlichgrau, auf Schläfen und Pleuren schmutzig weiß. Tergitbinden grauweiß, eine Spur breiter als bei der Stammform, auf Tergit 4 (bei ganz frischem Exemplar) fast den ganzen Endteil bedeckend. Gesicht schlank (Diagramm 2). 6·5–7 mm. Hochgebirge Korsikas. *tumulorum kyrnos* n. subsp.
- Scutellum beiderseits der Mitte dichter punktiert, Abstände 0·1–0·5. Mittelfeldrunzeln auch seitlich ausgebildet, die runzelfreie Zone zu den Seitenfeldern schmaler, diese grob chagriniert und nicht so stark glänzend. Tergitscheiben mit schwachem, grünlichbronzefarbenem Schimmer, Endteile bräunlich. Tergite dichter punktiert, auf Tergit 1 zwischen den Beulen die Punktabstände 0·2–1·5, auf Tergit 2 0·1–0·8, auf der Scheibe von Tergit 3 0·5–1·0. Auf der Scheibe von Tergit 4 die Punktierung gröber, 12–20 $\mu\text{m}/0·5–1·2$. Behaarung auf Kopf und Thorax bräunlichgelb. Tergitbinden bei frischen Exemplaren bräunlichgelb, bleichen zu schmutzig weiß aus. Tergitbinden ein wenig schmaler, nur bei ganz frischen Exemplaren auf Tergit 4 die Binde drei Viertel des Endteils bedeckend. 9
9. Gesicht kurz, etwas breiter als lang, $q = 0·93–1·005$ (Diagramm 1). 5·5–8 mm. Weit verbreitet in Europa. *tumulorum tumulorum* (LINNÉ).
- Gesicht schlanker, $q = 0·985–1·050$ (Diagramm 1). 6–7 mm. In den Gebirgen Mittelgriechenlands und des Peloponnes, Übergangsformen zur Stammform in den Gebirgen Nordgriechenlands mit einem Gesichtsquotienten bis 1·025. *tumulorum oros* n. subsp.

82	0	*
83	0	*
84	0	*
85	0	**
86	1	**
87	0	**
88	0	***
89	1	*****
90	0	*****
91	4	*****
92	12	*****
93	12	*****
94	7	*****
95	12	*****
96	21	*****
97	10	*****
98	9	*****
99	7	*****
100	7	*****
101	4	*****
102	0	*****
103	1	*****
104	0	**
105	0	*
106	0	*
107	0	*
108	0	*
109	0	*

Diagramm 1. Variationsbreite des Gesichtsindezes „Länge zu Breite“ von 111 ♀♀ von *H. smaragdulus*; Exemplare gleichmäßig gestreut aus dem ganzen Verbreitungsgebiet ausgewählt. Linke Zahlenreihe: Index; rechte Zahlenreihe: Anzahl der Tiere; daneben die Verteilung.