

Einige Bemerkungen zu den Unterarten von *Anguis fragilis* L., mit Berücksichtigung niederländischer Exemplare

(Reptilia: Sauria: Anguidae)

C. J. M. MUSTERS & H. A. J. IN DEN BOSCH

Mit 1 Abbildung

Einleitung

Bei der Durchsicht von Material aus Griechenland (IN DEN BOSCH & MUSTERS 1981) stießen wir auf die Unterart-Problematik bei *Anguis fragilis* L. Üblicherweise wird auf Grund von WERMUTHS Untersuchungen (1950) von folgender Verbreitung ausgegangen: *A. f. fragilis* L.: Europa (im Osten bis zu den Ost-Alpen und Karpaten) und Nordwest-Afrika; *A. fragilis colchicus* (NORDMANN): von Südost-Europa (östlich der Alpen und Karpaten) bis zum Kaukasus und Persien, fehlt auf den Ägäischen Inseln und der Halbinsel Krim; *A. fragilis peloponnesiacus* ŠTĚPÁNEK: Peloponnes, Griechenland (MERTENS & WERMUTH 1960). Seitdem haben mehrere Autoren besonders auf dem Balkan Lokalpopulationen untersucht, hauptsächlich auf Grund der Angaben WERMUTHS (1950).

DELY (1972, 1974) wertete die Merkmale und ermittelte die nachfolgenden (nach Bedeutung geordneten) Unterscheidungsmerkmale für die in Ungarn vorkommenden Unterarten: *A. f. fragilis*: Ohröffnung fehlt (99%); Anzahl der Querschuppen über der Körpermitte ≤ 26 ; Anordnung der Kopfschilde im Pileus: Bei den meisten Individuen liegen Frontale und Internasale nicht aneinander (Typ A), höchstens an den Spitzen (Typ B). *A. fragilis colchicus*: Ohröffnung ist vorhanden (100%); Anzahl der Querschuppen über der Körpermitte ≥ 26 ; Anordnung der Kopfschilde im Pileus: Bei den meisten Individuen berühren sich Frontale und Internasale (Typ C). Dieser Autor hält nichts von der oft angeführten Blaufleckung (möglicherweise mehr bei *colchicus* vorhanden) sowie diversen Körperproportionen.

Anguis fragilis peloponnesiacus wäre folgendermaßen zu charakterisieren: mehr als 28 Querschuppen über der Körpermitte; fehlende Ohröffnung; Frontale und Internasale berühren sich wenigstens an den Spitzen; Zeichnung und Färbung als eine wellige Seitenlinie hinter dem Kopf und weitgehendes Beibehalten des Jugendkleides (ŠTĚPÁNEK 1937, CYRÉN 1941).

Die *A. fragilis*-Sammlung des Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden (RMNH) wurde unter Beachtung folgender Merkmale bearbeitet: (a) Geschlecht;

(b) Kopf-Rumpflänge (abgerundet nach 0,5 cm); (c) Schwanzlänge; (d) Vorhandensein einer äußeren Ohröffnung; (e) Anzahl der Schuppen über der Körpermitte; (f) Anordnung der Pileusschilde; (g) Blaufleckung (im Alkohol meist verblaßt); (h) Vertebrallinie; (i) Seitenzeichnung am Kopf- und vorderen Rumpfteil.

Das Geschlecht wurde zunächst auf Grund der äußeren Erscheinung bestimmt: Die Weibchen zeigen meist eine deutlich markierte Grenze zwischen der helleren Rücken- und der dunkleren Bauchfärbung, während die Männchen insgesamt heller gefärbt sind und eine scharfe Seitenzeichnung vermissen lassen (WERMUTH 1950). Stichprobenmäßig (und in Zweifelsfällen) wurde das Geschlecht bei Sektionen kontrolliert. Tiere mit einer Kopf-Rumpflänge von weniger als 10 cm werden als Juvenile bezeichnet.

Niederländisches Material

Eine Liste der Fundorte des niederländischen Materials ist im Archiv des RMNH und im Herpetogeografisch Archief (Lacerta), Amsterdam, deponiert.

Alle 138 Tiere (53 ♂♂, 37 ♀♀, 48 Juv.) zeigen keinerlei Anzeichen einer äußeren Ohröffnung. Die Anzahl der Schuppen über der Körpermitte ist folgende: 1 Exemplar mit 22 Schuppenreihen (0,7%), 9 mit 23 (6,5%), 82 mit 24 (59,4%), 18 mit 25 (13,0%) und 28 mit 26 Schuppenreihen (20,3%), ohne daß sich geschlechtsspezifische Unterschiede ergeben. Die Untersuchung der Anordnung der Kopfschilde brachte folgendes Ergebnis: Bei 91 Exemplaren liegen Frontale und Internasale nicht aneinander (65,9%), bei 44 Exemplaren berühren sich Frontale und Internasale mit den Spitzen (31,9%), bei 3 Exemplaren haben die Praefrontalia keinerlei Kontakt zueinander (2,2%). Keines der Weibchen zeigt eine Blaufleckung, 22 Männchen (41,5% aller Männchen) weisen diese auf. Eine vollständige Vertebrallinie haben elf Männchen (20,8%), 29 Weibchen (78,4%) und 41 Jungtiere (85,4%); eine auf Tupfen reduzierte Vertebrallinie ist bei drei Männchen (5,7%), drei Weibchen (8,1%) und einem Jungtier (2,1%) vorhanden. Zeichnung (ARNOLD et al. 1978), relative Schwanzlänge (SIMMS 1970) und relative Pileuslänge (WERMUTH 1950) werden oft als sekundäre Geschlechtsmerkmale angesehen.

Die Vertebrallinie ist tatsächlich geschlechtsabhängig: Männchen mit Rückenstreifen waren meist Jungtiere (≤ 15 cm, $\bar{x} = 12,3$ cm Kopf-Rumpflänge). Blaufleckung findet man nie bei weiblichen Tieren. Die Durchschnittslänge der Männchen mit Blaufleckung beträgt 15,3 cm, wobei es sich nicht speziell um ältere Männchen handelt. Hierzu ist zu erwähnen, daß die Zahl der Flecken mit dem Alter zunehmen kann (SIMMS 1970).

Zwischen den relativen Schwanzlängen von Männchen und Weibchen besteht keine statistisch reale Differenz (Mann-Whitney-U-Test, $p = 0.54$). Bei Überprüfungen an 20 Exemplaren in bezug auf den Pileus-Index nach WERMUTH (1950) gab es bei sieben Tieren Zweifel bei der Vorhersage des Geschlechts.

Beim χ^2 -Test wurde keine statistisch reale Differenz zwischen der Anzahl regenerierter Schwänze von Männchen (60,3%) und Weibchen (54,1%) ($\chi^2_{0.01[1]} = 0.015$) gefunden. Das könnte bedeuten, daß Männchen und Weibchen

Tab. 1. Merkmale des westeuropäischen RMNH-Materials von *Anguis fragilis* L. (+ vorhanden; — fehlend).
 Characteristics of *Anguis fragilis* material from W. Europa in the RMNH (+ present; — absent).

Land	Fundort	Datum	RMNH-Nr.	Geschlecht	Kopf-Rumpflänge (cm)	Ohröffnung	Zahl der Querschuppen	Pileus-Typ	Blaufleckung	Vertebrallinie
Belgien	St. Pietersberg	XI. 1949	9282a	♂	16,5	—	25	A	—	—
Belgien	St. Pietersberg	XI. 1949	9282b	♀	15,0	—	24	A	—	—
Deutschland	Harz	1854	3639a	♂	18,5	—	26	B	—	Tupfen
Deutschland	Harz	1854	3639b	♂+♂	15,5	—	24	A	—	Tupfen
Deutschland	Harz	1854	3639c	♂+♂	14,0	—	24	A	—	Tupfen
Deutschland	Harz	1854	3639d	♀	16,0	—	26	A	—	—
Deutschland	Creuznach	?	3640	♀	11,0	—	26	B	—	—
Deutschland	München	?	3641a	♀	16,0	—	24	B	—	—
Deutschland	München	?	3641b	♀	11,5	—	24	A	—	Tupfen
Deutschland	Sachsen	?	3648a	♀	17,5	—	24	A	—	—
Deutschland	Sachsen	?	3648b	Juv.	7,5	—	24	A	—	+
Deutschland	Schwarzwald	16. VII. 1921	5403	♂+♂	12,0	—	24	A	—	+
Deutschland	Alt Astenberg, Winterberg (Sauerland)	7. VII. 1951	9679	♂+♂	13,5	—	25	B	—	+
Deutschland	Monschau	25. V. 1958	20359	Juv.	9,5	—	24	B	—	—
England	Guildford	VII. 1961	20363	♂	17,5	—	24	B	—	—
Frankreich	St. Hippolyte, Dép. Doubs	5. V. 1956	10292	♀	12,5	—	24	A	—	+
Frankreich	Banyuls s. mer, Dép. Pyr. Orient.	9. IX. 1959	10351	Juv.	5,5	—	23	A	—	+
Frankreich	Colombey, Dép. Meurthe et Moselle	12. V. 1959	10510	♂	12,5	—	24	A	—	+
Frankreich	St. Herbot, Loceffet, Bretagne	29. VIII. 1971	16931	♂+♂	10,5	—	24	A	—	+
Frankreich	St. Mêmes, Dép. Gr. Chartreuse	25. VII. 1979	20366	♀	16,0	—	24	A	—	—
Österreich	Wien	1827	3647a	♀	24,0	—	26	A	—	—
Österreich	Wien	1827	3647b	♂	17,5	—	24	B	—	—
Spanien	Angeles Bia de Noya	14. VII. 1963	12586	♂	16,0	—	24	A	+	—
Spanien	Orio, Prov. Guipuzcoa	18. IX. 1963	12588	♀	18,5	—	24	A	+	—
Spanien	Comillas, Prov. Santander	27. VI. 1963	12590	Juv.	8,0	—	24	A	—	+
Spanien	Guernica	2. V. 1958	14140	Juv.	7,0	—	26	B	—	+
Spanien	Santillana, Prov. Santander	5. V. 1958	14146	♂	17,5	—	25	B	+	—
Spanien	Razamonde, Prov. Orense	9. V. 1958	14161	♀	10,5	—	25	B	—	+

Tab. 2. Merkmale des balkanischen RMNH-Materials von *Anguis fragilis* L. (+ vorhanden; — fehlend).
 Characteristics of *Anguis fragilis* material from the Balkans in the RMNH (+ present; — absent).

Land	Fundort	Datum	RMNH-Nr.	Geschlecht	Kopf-Rumpflänge (cm)	Ohröffnung	Zahl der Querschuppen	Pileus-Typ	Blaufleckung	Vertebrallinie
Griechenland	Morfion	27. IV. 1980	20364a	♀	15,5	+	24	C	—	+
Griechenland	Morfion	28. IV. 1980	20364b	♂	13,0	+	25	B	—	+
Griechenland	Klitoria	29. IV. 1980	—	♂	?	—	?	B-C	?	+
Griechenland	Klitoria	29. IV. 1980	—	♂	?	—	?	B-C	?	+
Griechenland	Sparti	30. IV. 1980	—	?	?	—	?	A	?	?
Griechenland	Sparti	30. IV. 1980	—	?	?	—	?	A	?	?
Griechenland	Korfoe	9. VI. 1966	13992	♀	12,5	+	26	B	—	+
UdSSR	Krim	?	3643a	♂	11,5	+	27	B	—	+
UdSSR	Krim	?	3643b	Juv.	7,5	+	26	B	—	+
Jugoslawien	Avala, Beograd	9. V. 1956	20360	Juv.	9,5	—	24	B	—	+
Jugoslawien	Mojkovać (Montenegro)	22. VII. 1958	20361	♂	18,5	+	26	A	+	+
Jugoslawien	Rovinj (Istrien)	4. VI. 1962	20362	♂	23,0	—	25	A	+	—

in gleicher Weise verfolgt werden. Wenn man ebenfalls annimmt, daß Weibchen sich wegen der Entwicklung der Eier länger sonnen, kann dies bedeuten, daß sie mit ihren Rückenstreifen besser getarnt sind als Männchen. Hier jedoch anzunehmen, daß es sich dabei um einen Fall von Nachahmung der Rückenstreifen der Kreuzotter handelt (als BATESSche Mimikry), wie SMITH (1974) es tut, geht wohl zu weit.

Niederländische Jungtiere von *Anguis fragilis*

In der RMNH-Sammlung befinden sich 48 Juvenile. Auffällig ist der relativ kurze Schwanz, der bisweilen sogar kürzer ist als die Kopf-Rumpflänge, was bei Adulten nie der Fall ist.

Die Juvenilen zeigen im Gegensatz zu den Adulten öfter eine Zahl von 26 Schuppenreihen um die Körpermitte ($\chi^2_{0.01[3]} = 11.39$). Dies weist darauf hin, daß man äußerste Vorsicht walten lassen muß bei Interpretationen, die einzig und allein auf Jungtieren basieren (vgl. DELY 1974).

Aus dem Vorausgegangenen läßt sich schließen, daß die niederländischen Exemplare der Unterart *fragilis* angehören. Auch die übrigen westeuropäischen Tiere im RMNH (Tab. 1) entsprechen den Kriterien DELYS (1972) für *fragilis*. Außerdem zeigte sich abermals, daß Blaufleckung ein untaugliches Merkmal für die Kennzeichnung der Unterart *colchicus* ist.

Anguis fragilis vom Balkan

Auf dem Balkan wurden von vielen Forschern sowohl *A. f. fragilis* als auch *A. fragilis colchicus* festgestellt. Die Kriterien — und damit die Verbreitung der Unterarten — sind bei jedem Autor verschieden. Wenn wir die Kriterien DELYS (1972) anwenden, gelangen wir zu der auf Abb. 1 dargestellten Verbreitung. Einige Merkmalsangaben zu dem RMNH-Material finden sich in Tab. 2.

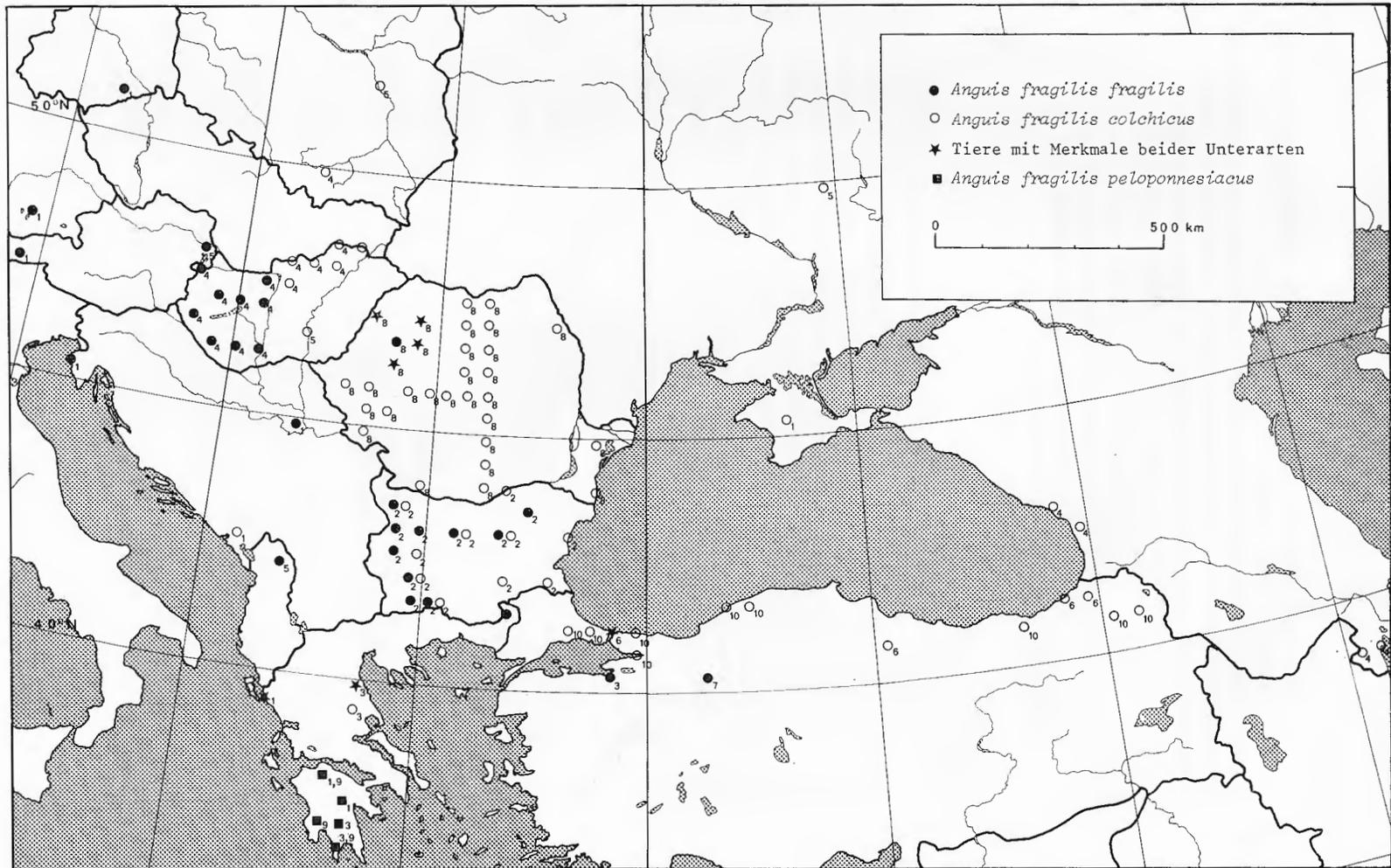
Obwohl DELY (1974) keine Ohröffnung bei juvenilen *A. fragilis colchicus* fand, weist das Exemplar RMNH 3643b aus, daß dies sicher nicht für alle Jungtiere gilt.

SCHREIBER (1875) meldet das Vorkommen der Art auf der Krim. Die zweite Ausgabe (SCHREIBER 1912) sowie spätere Autoren (unter anderen MERTENS & WERMUTH 1960) schließen diese Halbinsel jedoch nachdrücklich für das Vorkommen von *A. fragilis* aus. Das RMNH besitzt zwei Belegstücke mit der Bezeichnung ‚Krim‘ (‚Crimée‘; 3643a&b), vermutlich (nach dem RMNH-Archiv) vor 1870 gesammelt. Die Fundortangabe ist jedoch nicht ganz zuverlässig.

LÁC (1967) meldet *colchicus* für die Slowakei; die Streuung innerhalb der Merkmale, die er erwähnt, läßt uns — mit einem Blick auf Abb. 1 — annehmen, daß hier beide Unterarten zusammen betrachtet worden sind: Nur 50,4% der

Abb. 1. Verbreitung der Unterarten von *Anguis fragilis* L. nach 1) RMNH-Material; 2) BEŠKOV 1966; 3) CYRÉN 1941; 4) DELY 1972; 5) DELY 1974; 6) EISELT 1965; 7) MERTENS 1952; 8) STUGREN et al. 1962; 9) ŠTĚPÁNEK 1937; 10) BARAN 1977.

Distribution of the subspecies of *Anguis fragilis* L. according to several authors.



Tiere haben eine wenn auch nicht sehr deutlich sichtbare Ohröffnung; die Zahl der Schuppenreihen variiert zwischen 24 und 30 ($\bar{x} = 26,8$).

POZZI (1966) gibt ohne Angabe von Kriterien oder Quellen die nachfolgende Verteilung der Unterarten in Jugoslawien an: *fragilis* in Slowenien und Kroatien, *colchicus* in Serbien, Bosnien, der Herzegovina, Montenegro und Mazedonien.

VOIPIO (1962) schloß aus der statistischen Bearbeitung finnischen Materials, daß auch in Finnland *colchicus* vorkommt, meldete jedoch weder die Zahl der Schuppenreihen noch andere Merkmale von Tieren verschiedener Fundorte. Deshalb sind diese Angaben nicht sehr brauchbar. Angesichts der von ihm gefundenen Korrelation zwischen den *colchicus*-Merkmalen vermuten wir, daß in Finnland ebenfalls beide Formen vorkommen.

Schl u ß f o l g e r u n g

Die in den Niederlanden heimischen Blindschleichen gehören zu der Unterart *fragilis*. Aus Abb. 1 geht hervor, daß man keine klare geographische Grenze zwischen *fragilis* und *colchicus* anhand gegenwärtiger Angaben ziehen kann. Den Grund dafür könnte man in der Tatsache sehen, daß die verschiedenen Autoren unterschiedliche Merkmale herangezogen haben, so daß man selten über die zur Beurteilung erforderlichen vollständigen Angaben verfügt. Trotzdem glauben wir auf Grund von DELYS Untersuchungen (1974), daß unsere Karte die Sachlage richtig darstellt. Auch in Anbetracht der Tatsache, daß es Tiere mit Merkmalen beider Unterarten gibt, ist es wahrscheinlich, daß man es auf dem Balkan (und vielleicht auch in der NW-Türkei) mit einem Mischpopulationsgebiet zu tun hat. Wenn weitere Untersuchungen in Gebieten, die auf der Karte noch nicht ausgefüllt sind, keine eindeutige Verbreitungsabgrenzung schaffen können, sondern die mutmaßliche Vermischungszone sich nur noch weiter ausdehnt, könnte man fragen ob es sinnvoll ist, die Unterart *colchicus* anzuerkennen. Das Aufstellen verschiedener Hypothesen, die die heutige Verbreitung erklären könnten — oft mit Hilfe der Eiszeiten (BEŠKOV 1966, VOIPIO 1962, WERMUTH 1950) — scheint uns etwas voreilig. Die Beurteilung von *peloponnesiacus* als Unterart scheint uns auf jeden Fall gerechtfertigt.

D a n k

BEATE ALBERS danken wir für die Hilfe beim Übersetzen, FINY CONSTEN für das Tippen und Herrn Dr. M. S. HOOGMOED für das Durchsehen des Manuskripts.

Z u s a m m e n f a s s u n g

Anhand von Literaturangaben und Material des Rijksmuseum van Natuurlijke Historie (RMNH), Leiden, wurde die Verbreitung der drei Unterarten von *Anguis fragilis* untersucht: *fragilis*, *colchicus* und *peloponnesiacus*. Bei einer Beurteilung der Zuordnungskriterien ergeben sich allein das Vorhandensein einer Ohröffnung, die Anzahl der Schuppenreihen um die Körpermitte und das Vorhandensein einer gezackten Seitenlinie in der Halsgegend als von Wichtigkeit: Nur *colchicus* hat eine Ohröffnung und nur *pelopon-*

nesiacus eine gezackte Seitenlinie am Hals; *fragilis* weist ≤ 26 , *colchicus* ≥ 26 und *peloponnesiacus* ≥ 28 Schuppenreihen um die Körpermitte auf. Die niederländische Population gehört zu der Unterart *fragilis*. Eine scharfe Grenze zwischen dem Vorkommen von *fragilis* und *colchicus* auf dem Balkan ist offenbar nicht zu ziehen. Aus diesem Grunde ergibt sich die Frage, ob die Aufrechterhaltung von *colchicus* als Unterart sinnvoll ist.

Summary

Based on literature and material of the Rijksmuseum van Natuurlijke Historie (RMNH), Leiden, the distribution of the three subspecies of *Anguis fragilis*, *fragilis*, *colchicus* and *peloponnesiacus*, is reviewed. Evaluation of the characters used to describe these, stresses the importance of the ear opening, the number of scale rows round the midbody and the presence of a zigzag line on the side of the neck: only *colchicus* has a visible ear opening, only *peloponnesiacus* shows the zigzag line; *fragilis* has 26 scale rows at the most, *colchicus* at least 26 and *peloponnesiacus* at least 28. The Dutch population belongs to *fragilis*. A sharp boundary line could not be drawn between the distribution of *fragilis* and *colchicus* in the Balkans. One could wonder whether the retention of *colchicus* as a subspecies is justified.

Schriften

- ARNOLD, E. N., BURTON, J. A. & OVENDEN, D. W. (1978): A field guide to the reptiles and amphibians of Britain and Europe. — 272 S., 40 Taf. London (Collins).
- BARAN, Í. (1977): Türkiye'de Anguidae familyası türlerinin taksonomisi. — Ege Üniv. Fen Fak. Dergisi, Seri B, C. I., 2: 145-153, 1 Abb. Bornova-Izmir.
- BEŠKOV, V. (1966): Untersuchungen über Systematik und Verbreitung der Blindschleiche (*Anguis fragilis* L.) in Bulgarien. — Isv. zool. Inst. Sof., 21: 185-202, 7 Abb. Sofija.
- BOSCH, H. A. J. IN DEN & MUSTERS, C. J. M. (1981): Herpetologische waarnemingen in Griekenland. — Lacerta, 39 (6/7): 77-84.
- CYRÉN, O. (1941): Beiträge zur Herpetologie der Balkanhalbinsel. — Bull. Inst. Roy. Hist. nat. Sophia, 14: 36-139, 27 Abb., 6 Taf. Sophia.
- DELY, O. G. (1972): Adatok a kárpát-medencei törékeny gyík (*Anguis fragilis* LINNAEUS) rendszertanához és elterjedéséhez. — Vertebr. hung., 13: 39-79, 7 Abb., 10 Taf. Budapest.
- — — (1974): Über die Unterarten der Blindschleiche, *Anguis fragilis* L. — Vertebr. hung., 15: 11-37, 2 Abb., 17 Taf. Budapest.
- EISELT, J. (1965): Einige Amphibien und Reptilien aus der nordöstlichen Türkei, gesammelt von Herrn H. STEINER. — Ann. naturhist. Mus. Wien, 68: 387-399. Wien.
- LÁC, J. (1967): K systematike slepúcha lámavého (*Anguis fragilis* L.) a jeho rozšírenie na Slovensku. — Biologia, 22 (12): 908-912, 6 Abb., 6 Taf. Bratislava.
- MERTENS, R. (1952): Amphibien und Reptilien aus der Türkei. — Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul, (17B) 7: 41-75. Istanbul.
- MERTENS, R. & WERMUTH, H. (1960): Die Amphibien und Reptilien Europas. — 264 S., 46 Abb. Frankfurt am Main (W. Kramer).
- POZZI, A. (1966): Geonemia e catalogo ragionato degli Anfibi e dei Rettili della Jugoslavia. — Natura, 57 (1): 5-55, 22 Abb. Milano.

- SCHREIBER, E. (1875): Herpetologia europaea. — 639 S., 119 Abb. Braunschweig (Vieweg u. Sohn).
- — — (1912): Herpetologia europaea. — 960 S., 188 Abb. Jena (Fischer).
- SIMMS, C. (1970): Lives of British lizards. — 128 S., 18 Abb., 4 Taf. Norwich (Goose & Son).
- SMITH, R. H. (1974): Is the slow worm a Batesian mimic? — Nature, 247 (5442): 571-572, 1 Abb. London.
- ŠTĚPÁNEK, O. (1937): *Anguis fragilis peloponnesiacus* n. ssp. — Zool. Anz., 118: 107-110, 1 Abb. Leipzig.
- STUGREN, B., FUHN, I. E. & POPOVICI, N. (1962): Untersuchungen über die Systematik der Blindschleiche (*Anguis fragilis* L.) in Rumänien. — Zool. Anz., 169: 460-466, 4 Abb. Leipzig.
- VOIPIO, P. (1962): Multiple phaneromorphism in the European slow-worm (*Anguis fragilis*) and the distribution and evolutionary history of the species. — Ann. zool. Soc. Vanamo, 23 (2): 1-20, 5 Abb. Helsinki.
- WERMUTH, H. (1950): Variationsstatistische Untersuchung der Rassen- und Geschlechtsmerkmale bei der Blindschleiche (*Anguis fragilis* LINNÉ). — Dtsch. zool. Z., 1 (2): 81-121, 16 Abb. Hannover.

Verfasser: C. J. M. MUSTERS & H. A. J. IN DEN BOSCH, Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Postbus 9517, NL-2300 RA Leiden, Nederland.