

Zur Ökologie und zum Verhalten von *Acanthodactylus scutellatus* (AUDOUIN, 1809) in West-Tunesien

DIETER GRAMENTZ

Zusammenfassung

Acanthodactylus scutellatus fand sich in weichsandigen Halbwüstengebieten, die am Fundort eine Vegetationsbedeckung am Boden von durchschnittlich 32,9% (Bereich: 10 - 90%) aufwies. Die Eidechsen hielten sich bevorzugt in der näheren Umgebung von Büschen auf (\bar{x} = 19,4 cm; Bereich: 0 - 62 cm). Die Aktivität begann etwa viereinhalb Stunden nach Sonnenaufgang, und konnte während des Untersuchungszeitraums vom 31. März bis 15. April 2000 aufgrund ungünstiger meteorologischer Bedingungen nur Vormittags und Mittags festgestellt werden. Alle zwölf beobachteten *A. scutellatus* wiesen keine Schwanzverletzung auf. Die Laufstrecke betrug beim ersten Fluchtversuch durchschnittlich 162,5 cm (Bereich: 52 - 280 cm). Nach der Flucht verließ sich die Art zuerst auf Tarnung, setzte die Flucht erst bei weiterer Bedrohung fort und flüchtete nicht in Baue. Nach dem Fang wehrten sich die Eidechsen mit den Defensivverhaltensweisen: Körperwinden, Beißen, Schwanzschlängeln und Maulaufsperrn.

Summary

Acanthodactylus scutellatus was found on soft sand in semi-desert areas having an average vegetation ground cover of 32.9% (range: 10 - 90%). The lizards preferably stayed near bushes (\bar{x} = 19.4 cm; range: 0 - 62 cm). Activity began approximately four and a half hours after sunrise. Due to unfavourable meteorological conditions activity took place in the morning and midday hours during the study period from March 31 until April 15, 2000. All 12 observed *A. scutellatus* showed no tail injuries. The distance the lizards ran on the first escape attempt had an average of 162.6 cm (range: 52 - 280 cm). After the flight the species relied on crypsis, continued the flight when threatened further and did not flee into burrows. After capture the lizards showed four defensive behaviours: twisting the body, biting, twisting the tail and opening the mouth.

Einleitung

Eine Reihe von Aspekten der Biologie von *Acanthodactylus scutellatus* e.g. Merkmalsvariation (F. WERNER 1909, MELLADO & OLMEDO 1990), Morphologie, Habitat, Verhalten (BONS 1959), Temperaturverhältnisse (DUVDEVANI & BORUT 1974), Reproduktion (FRANKENBERG & L. WERNER 1992), Inkubation (PERRY & DMI'EL 1994) und schließlich Systematik (BONS & GIROT 1962, SALVADOR 1982) sind bereits untersucht worden. Dabei entsprechen einige der von mir in Tunesien gemachten Beobachtungen zum Teil nicht den Angaben in der Literatur und werden deshalb hier diskutiert.

Material und Methoden

Der Untersuchungszeitraum erstreckte sich vom 31. März bis 15. April 2000. In dieser Zeit wurden zwölf Individuen beobachtet und fünf gefangen und vermessen.

Die Maße der Eidechsen sind in Tabelle 1 dargestellt. Die Kopf-Rumpf-Länge (KRL) und die Schwanzlänge (SL) sind Stockmaßmessungen auf 0,1 cm genau. Die Bodenvegetationsbedeckung wurde in einem Quadratmeter in Prozent ermittelt, dessen Mittelpunkt der Fundort der Eidechsen war. Die Bewölkung wurde in fünf Kategorien von komplett wolkenlos (O) bis komplett bedeckt (•) erfasst. Als Fluchtstrecke ist nur der erste Fluchtversuch gewertet worden, der in einen Stück gelaufen wurde. Die Luftumgebungstemperatur wurde 5 cm über der Fundstelle gemessen, die Bodentemperatur 1 cm unter der Sandoberfläche. Die Umgebungs- und Bodentemperaturen sind mit einem digitalen Temperaturmessgerät Greisinger GTH 1200 mit einem GTF 1000 Thermofühler gemessen worden. Die relative Luftfeuchtigkeit wurde mit einem Eschenbach Synthetik Haar-Hygrometer gemessen. Die Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsmessungen wurden unmittelbar am ersten Fundort sofort nach der Beobachtung oder dem Fang der Eidechsen durchgeführt. Die Zeitangaben sind Weltzeitangaben. Die Fundortkoordinaten wurden mit einem Garmin 75 (GPS-Satellitennavigationsgerät) ermittelt.

Ergebnisse

V e r b r e i t u n g

Die Beobachtungen fanden an vier Fundorten statt. Zwei davon zwischen Tozeur und Nefta: N 33°54.149' E 08°01.528' und N 33°54.493' O 08°03.786'. Ein Fundort zwischen Tozeur und El Hamma du Jerid: N 33°56.975' E 08°09.089'. Ein weiterer Fundort befindet sich 1 km nördlich von El Hamma du Jerid. Auch MOSAUER (1934) gibt an, dass er die Art in der Nähe von Tozeur fand und zudem bei Gafsa und Graiba. Vom Fundort Tozeur listet JOHANN (1981) *A. scutellatus*, *A. boskianus* und *A. pardalis* (heute *A. maculatus*) auf.

V e r l e t z u n g e n

Keines der zwölf in Tunesien beobachteten Individuen zeigte eine Schwanzverletzung. PERRY et al. (1990) berichten dagegen von einer Schwanzverletzungsrate bei *A. scutellatus* in Israel von 40,2%.



Abb. 1. *Acanthodactylus scutellatus* (♂), östlich Gafsa/Tunesien. – Foto: W. BISCHOFF.
Acanthodactylus scutellatus (♂), east of Gafsa/Tunisia.

Obgleich die Schwanzverletzungsrate israelischer *A. scutellatus* im Vergleich zu *A. boskianus* (62,3%) und *A. schreiberi* (75,8%), ebenfalls aus Israel, niedrig ist (PERRY et al. 1990), ist der Unterschied zwischen beiden Populationen diesbezüglich sehr deutlich. Insbesondere auch deshalb, da alle von mir beobachteten Individuen Adulti waren und die Wahrscheinlichkeit einer Schwanzverletzung mit der Zeit (Altersklasse) auch bei *A. scutellatus* zunehmen dürfte (vgl. PETERS 1970, RAHMEL & MEYER 1988, KORNACKER 1993, GRAMENTZ 1995). Einen Zusammenhang zwischen Schwanzverletzungsrate und Nahrungserwerbsmodus konnten weder HUEY & PIANKA (1981) noch VITT (1983) nachweisen.

H a b i t a t

WERNER (1909) bezeichnet *A. scutellatus* (Abb. 1) als echtes Wüstentier. Ich fand die Art in Halbwüstengebieten wie es auf Abbildung 2 dargestellt ist. Nach SCHLEICH et al. (1996) besiedelt *A. scutellatus* in Tunesien Nebkhas und grundsätzlich Areale mit einer gewissen Vegetationsbedeckung bis hin zu niedrigen Dickichten. Dieses stimmte auch mit den von mir besuchten Fundorten überein. Jedoch traf dies nicht bei der präferierten Oberflächenbeschaffenheit des Substrates zu. SCHLEICH et al. (1996) geben als ersten Punkt ihrer Habitatsbeschreibung an, dass sich die Art auf relativ festem Untergrund findet. Alle zwölf von mir beobachteten *A. scutellatus* waren zuerst auf weichem Sand unterwegs. Dieses zeigte sich auch dadurch, dass die Zehen der Eidechsen beim Pausieren zwischen den kurzen Lokomotionsphasen zum Teil im



Abb. 2. Habitat von *Acanthodactylus scutellatus* zwischen Tozeur und Nefta. – Foto: D. GRAMENTZ.
Habitat of *Acanthodactylus scutellatus* between Tozeur and Nefta.

Sand leicht einsanken. Nach MOSAUER (1934) war *A. scutellatus* das einzige Reptil, das er auf den hohen Sanddünen von El Erg westlich des Chott El Jerid finden konnte. Auch FRANKENBERG & WERNER (1992) und PERRY & DMI'EL (1994) geben Sanddünen als Fundorte an, die ja weichsandig sind. Am ehesten stimmen meine Beobachtungen mit den Angaben von WERNER (1909) überein, der angibt, dass die Eidechsen mit Vorliebe kleine etwa 1 m hohe Hügelchen, die durch Gräser und andere, aber immer niedrige Pflanzen etwas gefestigt sind und in sandiger Umgebung liegen, präferieren.

Zur Überprüfung der Irrtumswahrscheinlichkeit, ob für *A. scutellatus* die Nähe der Büsche von Bedeutung ist, wurden im Vergleich zu den zwölf Eidechsenfundorten im selben Gebiet 24 willkürlich gewählte Buschentfernungen gemessen. Die Entfernung der Eidechsen zur nächsten Vegetation in Form von Sträuchern, wie sie auf Abbildung 2 zu erkennen sind, variierte von 0 - 62 cm (\bar{x} = 19,4 cm; s = 16,4). Die Entfernung der Büsche untereinander variierte von 37 - 111 cm (\bar{x} = 64,9 cm; s = 19,9). Tatsächlich existiert ein hochsignifikanter Unterschied zwischen beiden Messreihen (t = 6,83; P < 0,001), und die Eidechsen halten sich bewusst in der Nähe der Büsche auf. Die Bindung an eine Minimalvegetation zeigt sich auch bei der Untersuchung der Vegetationsbedeckung in der Umgebung des Fundortes. Sie variierte zwar von 10 - 90%, betrug im Durchschnitt aber nur 32,9% (s = 22,2; n = 12). Auch BONIS (1959) berichtet, dass sich *A. scutellatus* in Marokko unter Vegetationsbüscheln aufhält und bei Ortswechseln schnell über die Sandoberflächen läuft.

B o d e n t e m p e r a t u r / L u f t t e m p e r a t u r / L u f t f e u c h t i g k e i t

Die Bodentemperatur betrug durchschnittlich 34,4 °C (Bereich: 31,3 - 42,8 °C; s = 3,5; n = 12), die Luftumgebungstemperatur 31,1 °C (Bereich: 27,0 - 38,4 °C; s = 3,1; n = 12). Die durchschnittliche Körpertemperatur aktiver *A. scutellatus* beträgt nach DUVDEVANI & BORUT (1974) 39,3 °C. Die relative Luftfeuchtigkeit an den Fundorten betrug im Durchschnitt 24,8% (Bereich: 17 - 35%; s = 5,3; n = 12).

A k t i v i t ä t

Der Sonnenaufgang fand während des Untersuchungszeitraums um 5:12 Uhr statt. Die erste Aktivität von *A. scutellatus* wurde um 9:50 Uhr beobachtet, etwa viereinhalb Stunden nach dem Sonnenaufgang.

Die Aktivität der Eidechsen zeigte innerhalb der Untersuchungsperiode einen nur eingipfeligen Verlauf während des Vormittags und des Mittags (Abb. 3). SCHLEICH et al. (1996) berichten, dass die diurnale Aktivität im Frühling und Herbst bei Beni Abbès durchgehend vom Morgen bis späten Nachmittag andauert. Ich konnte während des Untersuchungszeitraumes jedoch keine aktiven Eidechsen während des Nachmittags beobachten. Dies mag sich allerdings durch wechselnde meteorologische Bedingungen erklären, da an drei Nachmittagen Sandstürme aufkamen und es an drei weiteren Nachmittagen zu regnen anfang. Es wurden nur zwei (16,7%) *A. scutellatus* bei völlig bedecktem Himmel beobachtet, jedoch sechs (50%) bei völlig wolkenfreiem Himmel (Abb. 4). Obgleich die in der Abbildung dargestellte Häufigkeitsverteilung eine größere Aktivität an bewölkungsfreien Fundzeitpunkten annehmen ließe, besteht knapp kein signifikanter Aktivitätsunterschied bei unterschiedlicher Bewölkung (χ^2 = 7,2; P > 0,05). Auch der Unterschied zwischen vollständig bewölkten und bewölkungsfreien Fundzeitpunkten der beobachteten *A. scutellatus* ist nicht signifi-

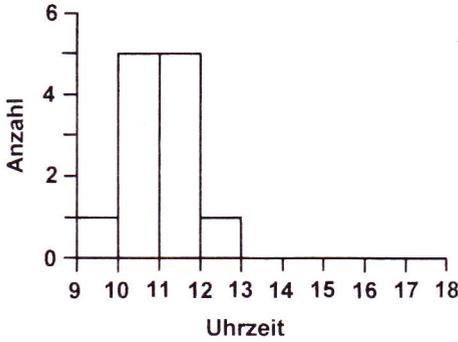


Abb. 3. Diurnale Aktivitätsverteilung von *A. scutellatus*.

Distribution of diurnal activity of *A. scutellatus*.

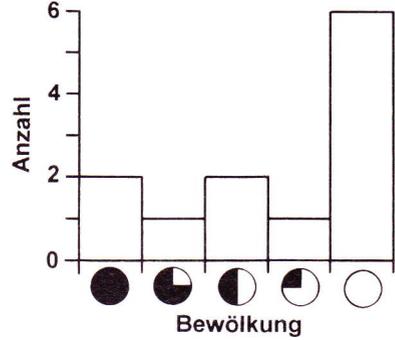


Abb. 4. Beobachtungshäufigkeit von *A. scutellatus* bei unterschiedlicher Bewölkung.

Observation frequency of *A. scutellatus* during different cloud covers.

kant ($\chi^2 = 2$; $P > 0,05$). Aktivitätsreduzierend sind bei der Art offensichtlich auch keine hohen Temperaturen, da WERNER (1909) berichtet, dass die Eidechsen auch im Juli während der heißesten Mittagssonne zu beobachten sind.

Antiprädationsverhalten

Nach PERRY et al. (1990) ist Tarnung die übliche Antiprädationsstrategie der meisten „sit-and-wait“-Echsen; aktiv Beute suchende Arten tendieren eher einer Erbeutung durch Flucht entgegen zu wollen. Sie bezeichnen *A. scutellatus*, nach zeitkorrelierten Bewegungsanalysen, als Benutzer einer „sit-and-wait“-Strategie. Betrachtet man jedoch das unten geschilderte Antiprädationsverhalten der Art, ist diese Einteilung nicht eindeutig anwendbar und das Verhalten komplizierter. Sie untermauern ihre Ansicht durch die Angaben von HUEY & PIANKA (1981), wonach der Schwanz aktiv beutesuchender Eidechsen länger ist als bei solchen mit einer „sit-and-wait“-Strategie. PERRY et al. (1990) geben für ihre untersuchten *A. scutellatus* als die durchschnittliche prozentuale SL der KRL 167,2 an. Die durchschnittliche prozentuale SL der von mir untersuchten Lacertiden war jedoch höher und entsprach 186,6 der KRL (Bereich: 179 - 200%; s = 7,9; n = 5; Tab. 1).

KRL (cm)	SL (cm)	Geschlecht	SL (% von KRL)
5,6	11,2	♂	200
5,5	10,2	♂	185
5,3	9,8	♂	185
4,7	8,4	♀	179
4,5	8,3	♀	184

Tab. 1. Abmessungen und prozentuale Schwanzlänge (SL) in Relation zur Kopf-Rumpflänge (KRL) von *A. scutellatus* in West-Tunesien.

Measurements and percent tail length (SL) in relation to snout-vent length (KRL) of *A. scutellatus* in western Tunisia.

WERNER (1909) und SCHLEICH et al. (1996) geben als Antiprädationsverhalten an, dass *A. scutellatus* in Baue flüchtet. Alle von mir beobachteten Eidechsen reagierten bei Annäherung beziehungsweise Bedrohung zuerst mit Flucht, obgleich nach der Einteilung von PERRY et al. (1990) *A. scutellatus* als „sit-and-wait“-Art sich in dieser Situation zuerst auf Krypsis verlassen sollte. Die Fluchtdistanz betrug 4 - 6 m. Kein Individuum flüchtete dabei in einen Bau als Zufluchtsort, obgleich diese Möglichkeit an manchen Fundorten durch die Präsenz von Nagerbauen bestand. Vielmehr flüchteten sie in die unmittelbare Nähe von Vegetation. Dass die von mir beobachteten *A. scutellatus* nicht in Baue flüchteten ist thermoregulatorisch sinnvoll, da ein dortiger Aufenthalt die Körpertemperatur senken würde, was eine spätere Zeitinvestition der Eidechsen zur erneuten Körpertemperaturerhöhung nach sich zöge. Deshalb werden Baue vermutlich erst zu einem späteren Fluchtzeitpunkt aufgesucht, wenn ein vorheriges Entkommen durch Davonlaufen nicht gelang.

Die erste Fluchtstrecke betrug im Durchschnitt 162,6 cm (Bereich: 52 - 280 cm; $s = 74,6$; $n = 9$). Bei weiterer Verfolgung wechselten die Eidechsen die deckungsbietenden Büsche ohne direkt durch sie hindurch zu laufen, sondern sie liefen zuerst unmittelbar am Buschrand entlang, um dann plötzlich auf direktem Weg über freie Sandflächen zu einem anderen Busch zu wechseln. Die Eidechsen blieben dann aus dem Lauf plötzlich am Rand des erreichten Busches flach auf dem Sand liegen und verharrten bewegungslos. Erst hier, nach der ersten Flucht, erfolgt ein offensichtliches Verlassen auf eine kryptische Körperfärbung. Die Flucht wird erst bei wiederholter Annäherung auf 3 - 4 m, einer kürzeren Fluchtdistanz als zuvor, fortgesetzt. Nach dem plötzlichen Anhalten verläßt sich die Art dann auf ihre Tarnfärbung, und weiterhin wird durch das abgeflachte Liegenbleiben ein Körperumrißschatten vermieden. Auch KOENIG (1892) beobachtete, dass sich *A. scutellatus* auf dem Sand durch plattes Niederdrücken unkenntlich zu machen versucht. Das Abflachen des Körpers, zur Vermeidung des Schattens des Körperumrisses, wird auch von *A. schmidtii* gezeigt (CLOUDSLEY-THOMPSON 1994).

Nach dem Fang zeigten die Eidechsen, in der Reihenfolge ihrer offensichtlichen Priorität, als Defensivverhaltensweisen Körperwinden, Beißen, Schwanzschlängeln und Maulaufsperrn (Tab. 2). Das Beißen geschieht dauerhaft, wobei die Augen während des Bisses geschlossen werden. Das Schwanzschlängeln betrifft nicht den ganzen Schwanz, sondern nur etwa das letzte Viertel.

Verhalten	n	%
Körperwinden	5	100
Beißen	4	80
Schwanzschlängeln	3	60
Maulaufsperrn	1	20

Tab. 2. Häufigkeit der beobachteten Defensivverhaltensweisen von *A. scutellatus*.
Frequency of observed defensive behaviours of *A. scutellatus*.

Die Eidechsen wehren sich bevorzugt mit mehreren relativ gleichzeitig ausgeführten Defensivverhaltensweisen. Vier Individuen zeigten eine Kombination von zwei bis vier verschiedenen Defensivverhaltensweisen; ein Individuum zeigte Körperwinden als einziges Verhalten. Ein Individuum zeigte alle vier beobachteten Verhaltensweisen, zwei Individuen wehrten sich mit drei Verhaltensweisen und eins mit zwei Verhaltensweisen. Das Körperwinden wurde von allen Eidechsen zur Verteidigung

ausgeführt und dürfte in diesem Verhaltenskomplex auch am wichtigsten sein. Drohendes Maulaufsperrn ist anscheinend relativ unbedeutend.

Einige wenige Angaben über das Antiprädationsverhalten der Gattung *Acanthodactylus* liegen von drei Arten vor: ZINNER (1967) berichtet über *A. schreiberi*, dass sich die Männchen nach einer Gesamtfluchtstrecke von 15 - 20 m nur noch stockend und sehr langsam fortbewegten. Leider gibt er nicht an, aus welchen Abschnittlängen sich diese Fluchtstrecke zusammensetzt, sondern er trieb die Eidechsen wenig hilfreich nur bis zur maximalen Erschöpfung. Weiterhin berichtet der Autor, dass eine *Acanthodactylus*-Art, die *A. pardalis* ähnelte, bei Annäherung bereits aus 20 m flüchtete und in der Regel sich dann in flachen Löchern versteckte und nicht innerhalb von Vegetation. ARNOLD (1984) beobachtete *A. schmidti*, wie die Art bei der Flucht von Busch zu Busch wechselt und erst bei fortdauernder Verfolgung schließlich in einem Bau verschwindet. Die Fluchtstrecken sind bei *A. schmidti* oft mäßig lang, aber gewöhnlich länger als bis zur nächsten Vegetation. Nach dem Fang beißt die Art, wie ich es auch bei *A. scutellatus* beobachtete.

Literatur

- ARNOLD, E.N. (1984): Ecology of lowland lizards in the eastern United Arab Emirates. – J. Zool., London, **204**: 329-354.
- BONS, J. (1959): Les Lacertiliens du sud-ouest Marocain. – Trav. Inst. Sci. Chérifien, Sér. Zool., **18**: 1-130.
- BONS, J. & B. GIROT (1962): Révision de l'espèce *Acanthodactylus scutellatus*. – Bull. Soc. Sci. Nat. Phys. Maroc, Rabat, **42**: 311-334.
- CLOUDSLEY-THOMPSON, J.L. (1994): Predation and Defence amongst Reptiles. – (Taunton) R & A Publishing Ltd., 138 S.
- DUVDEVANI, I. & A. BORUT (1974): Mean body temperature and heat absorption in four species of *Acanthodactylus* lizards (Lacertidae). – Herpetologica, **30**: 176-181.
- FRANKENBERG, E. & L. WERNER (1992): Egg, clutch and maternal sizes in lizards: intra- and interspecific relations in near eastern Agamidae and Lacertidae. – Herpetol. J., **2**: 7-18.
- GRAMENTZ, D. (1995): Zur Mobilität und Antiprädationsstrategie von *Lacerta agilis* LINNAEUS, 1758 (Reptilia: Squamata: Lacertidae). – Zool. Abh. Mus. Tierkd. Dresden, **48**(16): 279-292.
- HUEY, R.B. & E.R. PIANKA (1981): Ecological consequences of foraging mode. – Ecology, **62**: 991-999.
- JOHANN, H. (1981): Herpetologische Eindrücke auf einer Reise durch die Sahara. – herpetofauna, Weinstadt, **3**(13): 17-21.
- KOENIG, A. (1892): Die Kriechthierfauna Tunesiens. – Sitzungsber. niederrhein. Ges. Naturheilkde, Bonn, 1892: 3-26.
- KORNACKER, P.M. (1993): Populationsökologische Untersuchungen an einer Bahndamm-Population von *Lacerta vivipara* im Rheinland. – Salamandra (Bonn), **29**: 97-118.
- MELLADO, J. & G. OLMEDO (1990): El género *Acanthodactylus* en Marruecos: problemas de identificación en los grupos de especies *A. pardalis* y *A. scutellatus*. – Amphibia-Reptilia, **11**: 131-146.
- MOSAUER, W. (1934): The reptiles and amphibians of Tunisia. – Publ. Univ. Calif. Los Angeles, Biol. Sci., **1**(3): 49-64.
- PERRY, G. & R. DMI'EL (1994): Needles and haystacks: The location of lizard eggs in sand dunes. – Amphibia-Reptilia, **15**(4): 395-401.
- PERRY, G., I. LAMPL, A. LERNER, D. ROTHENSTEIN, E. SHANI, N. SIVAN, N. & Y.L. WERNER (1990): Foraging mode in lacertid lizards: variation and correlates. – Amphibia-Reptilia, **11**: 373-384.

- PETERS, G. (1970): Studien zur Taxonomie, Verbreitung und Ökologie der Smaragdeidechsen. IV. Zur Ökologie und Geschichte der Population von *Lacerta v. viridis* (LAURENTI) im mitteleuropäischen Flachland. – Beitr. Tierw. Mark (Potsdam), **7**(21): 49-119.
- RAHMEL, U. & S. MEYER (1988): Populationsökologische Daten von *Lacerta agilis argus* (LAURENTI, 1768) aus Niederösterreich. – In: GLANDT, D. & W. BISCHOFF (Hrsg.): Biologie und Schutz der Zauneidechse (*Lacerta agilis*). – Mertensiella (Bonn), **1**: 220-234.
- SALVADOR, A. (1982): A revision of the lizards of the genus *Acanthodactylus* (Sauria: Lacertidae). – Bonn. Zool. Monogr., **16**: 1-167.
- SCHLEICH, H.H., W. KÄSTLE & K. KABISCH (1996): Amphibians and Reptiles of North Africa – Koenigstein (Koeltz Scientific Publishers), 630 S.
- VITT, L.J. (1983): Tail loss in lizards: the significance of foraging and predator escape modes. – Herpetologica, **39**: 151-162.
- WERNER, F. (1909): Reptilien, Batrachier und Fische von Tripolis und Barka. – Zool. Jahrb. Syst., **27**: 595-646.
- ZINNER, H. (1967): Herpetological collection trips to the Lebanon 1965 and 1966. – Israel J. Zool., **16**: 49-58.