

# Morphologie und Unterartgliederung des Steppenrenners, *Eremias arguta* (PALLAS, 1773), in Kasachstan

MARINA ALEXANDROWNA CHIRIKOVA & WLADIMIR GENADJEWITSCH KOLBINZEV

## Abstract

*Morphology and subspecies of Eremias arguta (PALLAS, 1773), in Kazakhstan.*

The external morphology of *Eremias arguta* in Kazakhstan was examined. Three metric and ten meristic characters as well as the dorsal pattern of 206 individuals from 13 populations of southern, south-eastern and eastern Kazakhstan were analyzed. Sexual dimorphism was found to occur in relative tail length ( $\text{♀♀} > \text{♂♂}$ ), number of longitudinal gular scales ( $\text{♀♀} < \text{♂♂}$ ), and number of femoral pores ( $\text{♀♀} < \text{♂♂}$ ). Clinal variation exists in the number of dorsals, gulars, femoral pores, and scales between femoral pores. Most of populations studied revealed a pattern of large white spots and transverse dark strips. Some specimens from eastern Kazakhstan are characterized by small white spots and interrupted, somewhat fused dark strips. Most southern populations show elongated white spots and irregular black spots scattered along the dorsum. Subspecies status of the steppe-runners from eastern Kazakhstan is still unclear and needs future clarification. Populations from south-eastern Kazakhstan are closer to *E. arguta potanini*. Southernmost populations belong to *E. a. uzbekistanica*.

## Zusammenfassung

Es wurde die externe Morphologie von *Eremias arguta* in Kasachstan untersucht. Analysiert wurden drei metrische und zehn meristische Merkmale sowie die Dorsalzeichnung von 206 Individuen aus 13 Populationen in Süd-, Südost- und Ost-Kasachstan. Ein Geschlechtsdimorphismus wurde bei den Merkmalen relative Schwanzlänge ( $\text{♀♀} > \text{♂♂}$ ), Anzahl der Femoralporen ( $\text{♀♀} < \text{♂♂}$ ) sowie Anzahl der Gularia entlang der Kehlmittlinie ( $\text{♀♀} < \text{♂♂}$ ) festgestellt. In einigen Merkmalen (Anzahl Dorsalia, Gularia, Femoralporen, Schuppenzahl zwischen den beiden Femoralporenreihen) besteht eine klinale Variation. Die meisten der Stichproben weisen ein Zeichnungsmuster aus großen, weißen, unregelmäßigen Flecken und einer dunklen Querstreifung auf. In Ost-Kasachstan treten dagegen Individuen auf, die kleine weiße Flecken und eine dunkle, unregelmäßig zusammenfließende Querstreifung besitzen. Die Tiere der südlichsten Stichproben haben dagegen längliche weiße und unregelmäßige schwarze Flecken. Die systematische Position der ostkasachischen Populationen ist nicht deutlich und benötigt weitere Untersuchungen. Südostkasachische Populationen gehören dagegen zu *E. a. potanini*, süd-kasachische Populationen zu *E. a. uzbekistanica*.

## 1 Einleitung

Die Wüstenrenner der Gattung *Eremias* sind eine weitverbreitete, charakteristische Gruppe paläarktischer Lacertiden. Zu den bekanntesten Vertretern dieser Gattung gehört zweifellos der Steppenrenner, *Eremias arguta* (PALLAS, 1773) (Abb. 1). Die Art ist von Rumänien im Westen bis in die Dshungarische Gobi in der Mongolei im Osten verbreitet (SZCZERBAK 1974, 1993, ORLOVA & TERBISCH 1997, SZCZERBAK 1981). Ein großer Teil des Areals dieser Art befindet sich in Kasachstan, wo auch die südlichen und nördlichen Arealgrenzen liegen. Aus Kasachstan sind nach SZCZERBAK (1993) und BRUSCHKO (1995) allein vier der sechs gegenwärtig anerkannten Unterarten bekannt: *Eremias arguta arguta* (PALLAS, 1773), *E. a. deserti* (GMELIN, 1789), *E. a. potanini* BEDRIAGA, 1912 sowie *E. a. uzbekistanica* CHERNOV, 1934.

Während die Art aus West-Kasachstan (KUDAKINA 1981, IVANOVA 1985, NERUTSCHEV et al. 1989) und Semiretschie (SZCZERBAK 1974) gut bekannt ist, liegen aus anderen

Regionen des Landes nur ungenügende morphologische Daten vor. Das gilt besonders für Ost-Kasachstan, das auch insgesamt herpetologisch bisher nur schlecht untersucht ist (BRUSCHKO 1993, 1995). Für diese Region gibt es bisher nur eine Mitteilung über einige morphologische Merkmale von *E. arguta* aus dem ehemaligen sowjetischen Atomversuchsgelände von Semipalatinsk (ATACHANOVA 1998) sowie vorläufige Daten zur äußeren Morphologie (CHIRIKOVA 1999, 2000). Aus Süd-Kasachstan kennen wir ebenfalls lediglich einige ergänzungsbedürftige Angaben zur Morphologie der Art (CHERNOV 1934, BRUSCHKO 1995).

Die vorliegende Arbeit hat das Ziel, die morphologische Variabilität von *E. arguta* in Ost-, Südost- und Süd-Kasachstan aufzuzeigen und Informationen zum subspezifischen Status der Art zu geben.

## 2 Material und Methoden

Es wurden insgesamt 206 Individuen von *E. arguta* aus 13 Populationen in Kasachstan untersucht (vgl. Abb. 2):

Ost-Kasachstan: [1] Umgebung des Tschagan-Sees im Semipalatinsker Atomversuchsgelände (n = 18); [2] Umgebung der Dörfer Belaja Schkola und Aksuat (n = 43); [3] 74 km westlich des Dorfes Priosorny (n = 11); [4] 15 km westlich des Dorfes Priosorny (n = 17); [5] 40 km südlich des Dorfes Kurtschum (n = 8); [6] Umgebung des Dorfes Buran (n = 7).

Südost-Kasachstan: [7] Umgebung des Dorfes Schengeldy (n = 6); [8] Umgebung des Dorfes Kuskusuk (n = 11); [9] Umgebung des Dorfes Kopa (n = 17).

Süd-Kasachstan: [10] Umgebung des Dorfes Umtyl (n = 8); [11] Karatau-Gebirge (n = 11); [12] Umgebung von Kamenoe und der Akkul-Seen (n = 36); [13] Kysyl Kum, 43 km südwestlich des Dorfes Baijrkum (n = 13).

Das untersuchte Material befindet sich in den Sammlungen des Instituts für Zoologie der Nationaluniversität „al-Farabi“ der kasachischen Republik sowie des Naturschutzparks „Aksu Dgabayly“.

Es wurden folgende Merkmale untersucht: Kopf-Rumpflänge, Schwanzlänge, relative Schwanzlänge (KRL/SL), Anzahl Dorsalia in der Körpermitte, Anzahl Ventralia in der linken zentralen Längsreihe, Anzahl der Schwanzschuppen im 9.-10. Wirtel, Anzahl der Femoralporen, Anzahl der Schuppen zwischen den beiden Femoralporenreihen, Anzahl der Schuppen zwischen Femoralporen und Kniegelenk, Vorhandensein oder Fehlen von unterentwickelten Femoralporen, Kontakt des Suboculare mit der Maulspalte, Anzahl der Supralabialia, Sublabialia, Supraciliaria, Supraocularia, Submaxillaria sowie Anzahl der Gularia (längs). Kopf-Rumpflänge und Schwanzlänge wurden mit einer Schublehre mit einer Messgenauigkeit von 0,1 mm gemessen. Zur Bestimmung geschlechtsabhängig variierender Merkmale wurde ein t-Test durchgeführt ( $p = 0,01$ ). Werte  $> 2,576$  wurden dabei als hochsignifikant betrachtet (LAKIN 1980).

Die Elemente des Rückenzeichnungsmusters von *E. arguta* wurden wie folgt typisiert (vgl. Abb. 3): Gruppe A (weiße Flecken): (1) kleine unregelmäßige Flecken oder Fleckenreihen (Typ A1); (2) große unregelmäßige Flecken oder Fleckenreihen (Typ A2); (3) längliche Flecken, die manchmal zu fleckenstreifigen Längslinien verschmelzen (Typ A3); (4) Flecken, die manchmal zu fleckenstreifigen Querlinien verschmelzen (Typ A4); (5) keine weiße Flecken (Typ A5). Gruppe B (schwarze Flecken): (1) Ozellen-Querreihen (Typ B1); (2) unregelmäßige Flecken (Typ B2); (3) Querstreifen, die auf der Rückenmitte getrennt sind (Typ B3); (4) durchgehende

Querstreifen (Typ B4); (5) Streifen, die unregelmäßig miteinander verschmelzen (Typ B5).

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Geschlechtsdimorphismus

Hochsignifikante Unterschiede zwischen den Geschlechtern ergeben sich bei den Merkmalen „relative Schwanzlänge“ (KRL/SL; ♀♀ > ♂♂) und „Anzahl der Femoralporen“ (♀♀ < ♂♂). Geschlechtsspezifische Unterschiede in der Anzahl der Gularia wurden ebenfalls festgestellt, erwiesen sich aber als nicht signifikant (♀♀ < ♂♂) (vgl. Tab. 1). Außerdem besteht ein Geschlechtsdimorphismus in den Körperproportionen.



Abb. 1. Pärchen von *Eremias arguta* aus der Kisyl-Kum. Das Männchen hat den Paarungsbiss angesetzt. Foto: T. DUJSEBAYEVA.

A couple of *Eremias arguta* from Kzyl-Kum. Photo: T. DUJSEBAYEVA.

Die Männchen besitzen einen kräftigeren Kopf und dickeren Schwanz als die Weibchen. Dennoch ist die Anzahl der Schuppen um den 9. bis 10. Schwanzwirbel zwischen den Geschlechtern nicht signifikant verschieden.

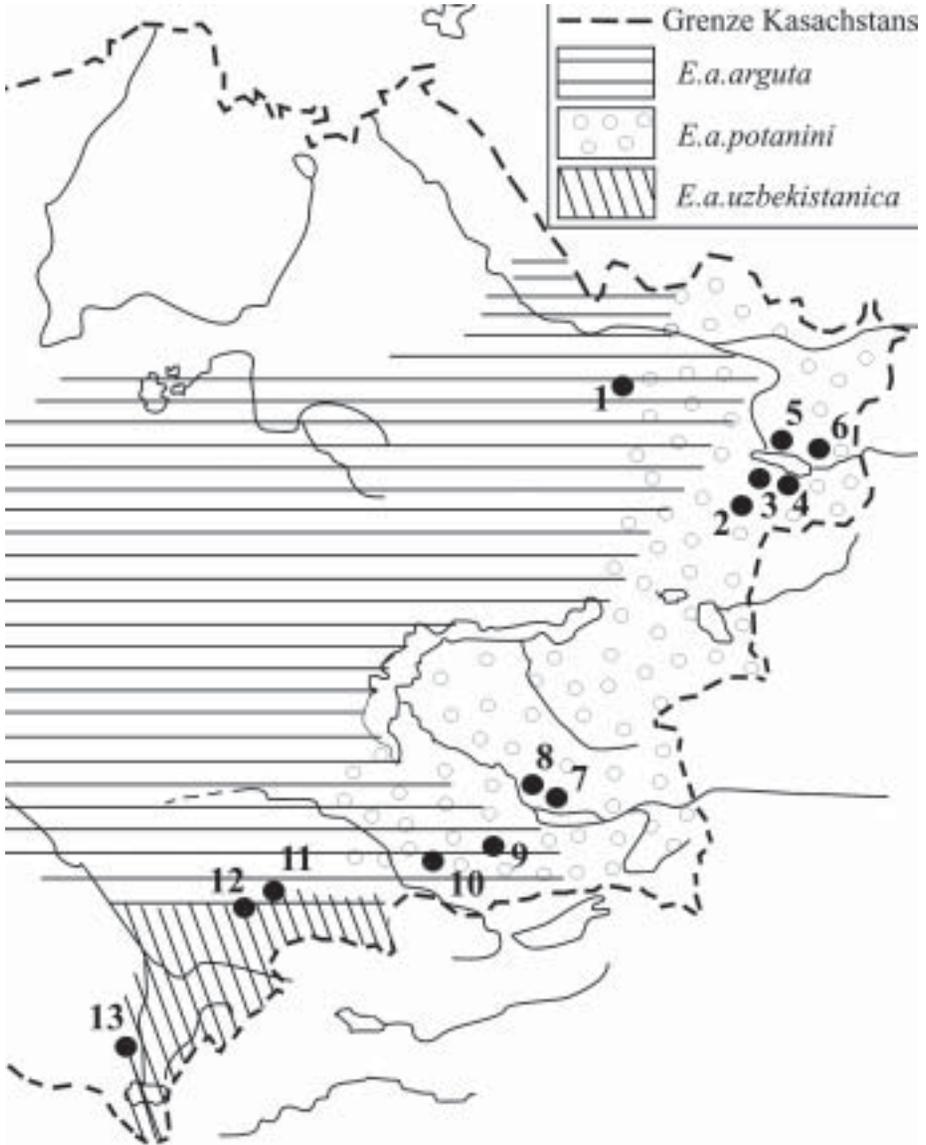


Abb. 2. Lage der untersuchten Populationen von *E. arguta* in Kasachstan. Auflistung der Fundorte in „Material und Methoden“. Verbreitung der Unterarten nach SZCZERBAK (1993).

*E. arguta* populations studied within Kazakhstan. See „Material und Methoden“ for exact localities. Subspecies distribution according to SZCZERBAK (1993).

### 3.2 Weitere morphologische Variabilität

Die Kopf-Rumpflängen adulter Exemplare liegen zwischen 50 und 86,5 mm. Sie zeigen keine klinale Variabilität (Tab. 2). Die Schwanzlängen schwanken zwischen 51,8 und 125 mm. In der südlichsten Stichprobe [13] finden sich die höchsten Mittelwerte bei den Kopf-Rumpf- und Schwanzlängen, und dennoch ist das Verhältnis zwischen beiden hier niedriger als in anderen Populationen. Die Maximalwerte weisen die ostkasachischen Populationen auf (Tab. 2).

Das Suboculare erreicht bei allen untersuchten Populationen die Maulspalte nicht. Vor dem Suboculare befinden sich vier bis sieben (meist fünf) Supralabialia. Die Anzahl der Sublabialia beträgt fünf bis acht (gewöhnlich sechs), die der Supraciliaria vier bis acht (meist sechs). Zwischen den Supraciliaria und den Supraocularia befinden sich ein bis zwei Granulareihen, die manchmal die ganze Supraocularplatte umgeben. Immer sind fünf Submaxillarschilder vorhanden, von denen das fünfte nicht die Sublabialia berührt (ausgenommen je ein Individuum aus den Populationen 9 und 11).

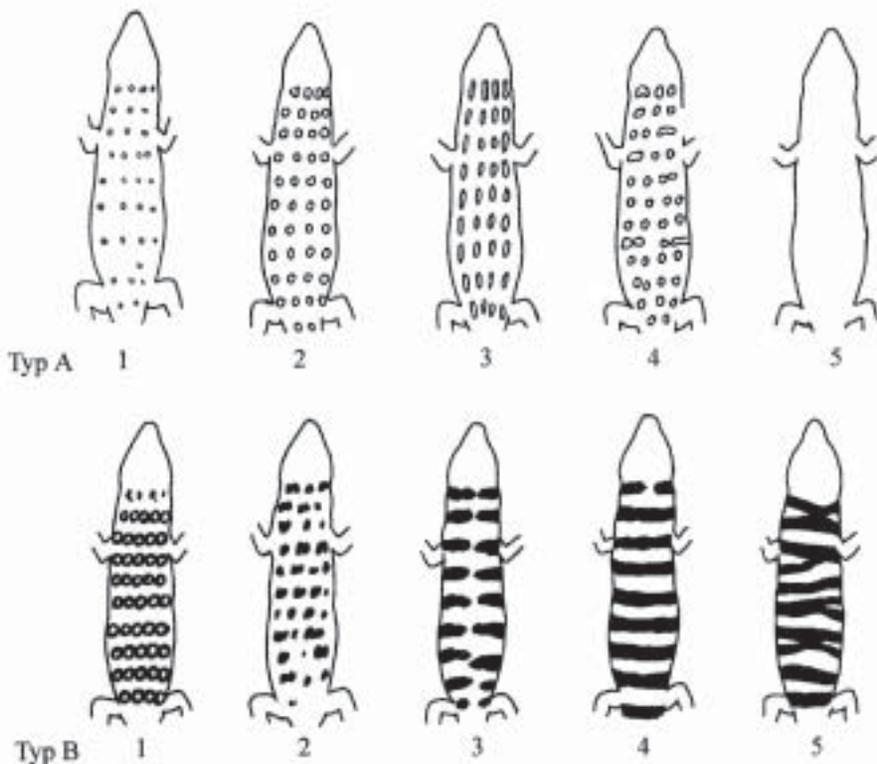


Abb. 3. Elemente der Dorsalzeichnung von *E. arguta* in den untersuchten Stichproben. „Typ A“ – weiße Elemente; „Typ B“ – schwarze Elemente.

Dorsal pattern of *E. arguta* in the studied samples. „Typ A“ – white elements; „Typ B“ – black elements.

Die Anzahl der Ventrallia-Querreihe schwankt zwischen 27 und 36. Hohe mittlere Ventralliawerte zeigt die ostkasachische Population 3, den Minimalwert dagegen die südkasachische Population 10. Die Anzahl der Dorsalia variiert von 36 bis 58, wobei sich die Mittelwerte von Norden nach Süden vermindern (Tab. 2., Abb. 2). Entlang der Kehlmittellinie befinden sich 21 bis 35 Gularia; die höchsten Mittelwerte weisen die Populationen aus der Umgebung des Kapschagaj-Sees auf (Populationen 7, 8, 9; vgl. Tab. 2). Unser Material belegt für die Anzahl der Femoralporen eine Erhöhung des Mittelwertes von Norden nach Süden. Allerdings ist der Variationskoeffizient dieses Merkmals bei den ostkasachischen Stichproben hoch, was für eine große Variabilität spricht. Die Schuppenzahl zwischen den beiden Femoralporenreihen zeigt einen gegensätzlichen klinealen Verlauf, bei dem sich die durchschnittlichen Schuppenzahlen von Süden nach Norden vermindern (Tab. 2, Abb. 2). Außerdem ist in den Populationen aus Ost-Kasachstan die Anzahl der Schuppen zwischen den Femoralporen und dem Kniegelenk höher, als in jenen Südost-Kasachstans und Süd-Kasachstans (Tab. 3). Hier finden sich auch häufig unterentwickelte Femoralporen, was bei Exemplaren aus Süd-Kasachstan nicht vorkommt (Tab. 4). Diese vier Merkmale stehen in Korrelation zueinander. Nur in den ostkasachischen Stichproben haben die ersten drei Submaxillariapaare Kontakt miteinander, während sie bei 36 bis 100 % der Tiere aus den südlichen Populationen durch Gularia voneinander getrennt sind (Tab. 4). Das Vorhandensein eines Frontonasale stellten wir bei unserem Material selten fest. Eine Ausnahme bildet die Stichprobe aus der Umgebung des Dorfes Umtyl [10], wo wir bei etwas mehr als der Hälfte der Exemplare zwei Frontonasalia fanden (Tab. 4). Die Anzahl der Schuppen um den 9.-10. Schwanzwirtel vermindert sich von Norden nach Süden, wobei die besonders hohen Werte bei der Population 1 auffallen (Tab. 2, Abb. 2).

### 3.3 Färbung und Zeichnung

Abbildung 4 zeigt die Häufigkeit der einzelnen Zeichnungsvarianten in den untersuchten Stichproben. Auffallend ist, dass das Vorhandensein von weißen, großen und unregelmäßigen Flecken (Typ A2) sowie von dunklen Querstreifen, die auf der Rückenmitte getrennt oder durchgehend sind (Typ B3, B4), für die meisten Popula-

	Weibchen	Männchen	t-Test
KRL/SL	0,94 ± 0,02 (n = 59)	0,88 ± 0,08 (n = 53)	9,82
V	31,25 ± 0,62 (n = 69)	31,85 ± 0,75 (n = 62)	0,62
D	50,08 ± 2,17 (n = 68)	50,23 ± 2,59 (n = 62)	0,01
G	27,15 ± 0,77 (n = 69)	29,15 ± 0,43 (n = 56)	2,57
FP	9,05 ± 0,52 (n = 69)	10,20 ± 0,15 (n = 69)	3,96
SW	27,05 ± 0,25 (n = 69)	26,20 ± 1,82 (n = 62)	0,25

Tab. 1. Geschlechtsdimorphismus einiger morphologischer Merkmale in den untersuchten Populationen von *E. arguta*. KRL/SL = Kopf-Rumpflänge/Schwanzlänge; V = Ventrallia (längs); D = Dorsalia (quer); G = Gularia (längs); FP = Femoralporen; SW = Anzahl Schuppen im 9.-10. Schwanzwirtel.

Sexual dimorphism in some characters in the studied populations of *E. arguta*. KRL/SL = snout-vent length; V = ventrals; D = dorsals; G = gular scales; FP = femoral pores; SW = number of scales around 9-10<sup>th</sup> tail ring.

tionen charakteristisch ist. Kleine weiße Flecken (Typ A1) treten dagegen nur in ostkasachischen Population auf [1, 2, 4], während längliche Flecken für südkasachische Populationen [11, 12] charakteristisch sind. Auch hinsichtlich der schwarzen Zeichnungselemente existieren Unterschiede zwischen ost- und süd-ost- und süd-kasachischen Populationen. Während Streifen, die unregelmäßig miteinander ver-

Pop.	KRL	SL	KRL/SL	V	D	G	FP	SW
1	50,0-71,7 60±0,30 10	54,4-74,1 60,5±0,22 12,1	0,86-1,2 0,8±0,04	29-35 32±0,41 5,86	46-56 51,7±0,88 7,46	23-30 27,05±0,57 9,16	7-11 9,21±0,43 20,52	26-35 28,1±0,18 2,61
2	50,7-76,9 63,9±0,13 10	52,0-83,2 63,1±0,15 11,9	0,77-1,91 0,93±0,03	28-33 31,41±0,24 4,77	45-56 50,05±0,51 6,16	24-32 28,48±0,4 7,79	4-16 9,41±0,2 19,15	22-30 26,0±0,37 9,05
3	59,8-75,4 68,5±0,16 7,5	51,8-81,9 67,3±0,34 16,0	0,58-1,18 0,95±0,7	31-35 33,6±0,87 5,80	46-54 49,64±0,64 4,25	26-29 27,33±0,88 5,59	7-10 9,55±0,31 15,07	26-30 26,0±0,43 4,89
4	54,8-77,9 66,3±0,19 11,6	55,2-80 67,8±0,27 13,8	0,91-1,03 0,96±0,01	31-33 31,38±0,26 3,27	41-54 48,65±0,95 8,06	25-32 27,41±0,48 7,19	7-13 10,20±0,28 15,94	22-29 25,82±0,56 8,9
5	60,0-73,0 66,5±0,21 8,9	65,0-72,5 68,1±0,13 6,52	0,85-1,16 0,96±0,03	30-33 31,63±0,42 3,76	46-56 49,63±1,15 6,85	22-29 26,63±0,75 8,02	8-13 10,19±0,33 15,03	22-30 27,13±0,81 8,41
6	56,2-72,2 60,8±0,32 11,3	58,7-63,8 58,8±0,17 6,4	0,68-1,22 0,97±0,08	30-33 31,67±0,42 3,26	41-51 46,33±1,36 7,18	14-32 27,7±1,2 10,64	9-11 9,79±0,24 9,14	23-29 25,86±0,74 7,55
7	50,0-63,2 50,8±0,2 9,8	57,1-71,0 64±0,29 9,0	0,80-0,98 0,91±0,04	3-36 32,8±0,86 5,86	37-52 44,2±2,69 13,61	28-35 32,00±1,47 9,20	9-12 10,15±0,3 10,20	22-24 22,75±0,48 4,21
8	55,0-75,4 63,1±0,18 7,5	58,0-81,9 69±0,27 11,8	0,80-0,98 0,90±0,02	28-35 32,36±0,05 6,07	42-55 47,73±1,16 8,01	26-33 30,89±1,26 12,77	8-12 10,67±0,27 11,61	22-27 24,45±0,64 8,65
9	57,7-81,0 66,3±0,22 12,4	54,0-79,1 66,6±0,24 12,1	0,74-1,28 1,01±0,04	28-32 30,69±0,31 4,07	39-58 47,13±1,29 10,6	21-31 26,2±0,63 9,37	7-13 11,09±0,27 11,51	22-27 24,19±0,29 6,59
10	59,3-72,1 66,4±0,42 10,5	69,2-79,5 74,5±1,58 9,1	0,85-0,9 0,87±0,05	28-31 29,33±0,45 3,91	40-52 44,53±2,13 12,05	24-29 25,03±0,7 6,73	10-13 11±0,23 7,17	19-27 23,3±1,39 14,54
11	62,3-80,8 66,1±0,32 7,6	72,3-94,7 83,88±0,26 10,1	0,68-0,95 0,8±0,03	27-32 30,81±0,56 4,49	36-46 41,81±1,11 10,21	22-31 25,36±0,81 8,3	10-13 11,63±0,31 9,47	21-26 23±0,52 11,5
12	51-82 65,56±1,35 12,37	70,0-109,0 81,5±2,29 15,89	0,64-1,07 0,81±0,02	30-34 31,92±0,23 4,51	39-52 44,38±0,58 0,24	21-32 24,18±0,39 18,24	10-14 11,83±0,11 8,49	18-27 23±0,5 12,82
13	79,5-86,5 83,4±0,06 7,6	85,3-125,0 101,6±0,4 12,4	0,66-0,98 0,83±0,02	29-32 30,82±0,36 4,15	43-51 46,38±0,93 7,23	24-32 28,53±0,68 8,54	10-13 11,27±0,19 8,53	19-29 22,46±0,76 11,87

Tab. 2. Morphologische Merkmale von *E. arguta* aus Kasachstan. KRL = Kopf-Rumpf-Länge; SL = Schwanzlänge; V = Anzahl Ventralia (längs); D = Anzahl Dorsalia in der Körpermitte; G = Anzahl Gularia (längs); FP = Anzahl Femoralporen; SW = Anzahl Schuppen im 9.-10. Schwanzwirtel. Angeben sind jeweils Variationsbreite (1. Zeile), Mittelwert ± Standardabweichung (2. Zeile), Variationskoeffizient (3. Zeile).

Morphological characters of *E. arguta* from Kazakhstan. KRL = snout-vent length; SL = tail length; V = number of longitudinal ventrals; D = number of dorsal scales (mid-body); G = number of gular scales; FP = number of femoral pores; SW = number of scales around 9-10 tail ring. Given are range (first line), average ± standard deviation (second line), and coefficient of variation (third line).

Population	Schuppenzahl / Number of scales					
	0-1	2	3	4	5	6
1	0	0	35	26	35	4
2	0	20	55	15	10	0
3	0	5	25	50	20	0
4	20	52	30	5	0	0
5	6	25	56	13	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	84	16	0	0	0	0
8	100	0	0	0	0	0
9	63	29	0	0	0	0
10	50	50	0	0	0	0
11	49	51	0	0	0	0
12	68	32	0	0	0	0
13	100	0	0	0	0	0

Tab. 3. Anzahl der Schuppen zwischen den Femoralporen und dem Kniegelenk (in %).  
Number of scales between femoral pores and putellar bend (in percent).

Population	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
unterentwickelte FP vorhanden (%)	100	60	18	47	37	89	0	0	0	0	0	0	0
Kontakt 3. Submaxillaria (%)	100	100	100	100	100	100	37	64	30	50	46	3	0
Frontonasalia vorhanden (%)	21	2	4	5	25	0	16	9	12	56	0	11	0

Tab. 4. Prozentualer Anteil einiger Pholidosemerkmale in den untersuchten Populationen von *E. arguta*.

Percentage of some pholidosis characters in studied populations of *E. arguta*. Underdeveloped femoral pores present (first line); contact between third chin shields (second line); frontonasal present (third line).

schmelzen (Typ B5), nur für die ostkasachischen Stichproben bezeichnend sind, zeigen südkasachische [9, 10, 12] unregelmäßige Flecken (Typ B2).

## 4 Diskussion

### 4.1 Geschlechtsdimorphismus

Bisher wurde für *E. arguta* kein Geschlechtsdimorphismus hinsichtlich der Anzahl der Femoralporen beschrieben (SZCZERBAK 1974, 1993, ORLOVA & TERBISCH 1997). Im Gegensatz dazu weisen die von uns untersuchten Männchen signifikant mehr Femo-

ralporen auf als die Weibchen. Eventuell ist die Femoralporenzahl mit der Beinlänge korreliert, wie es zum Beispiel für *Zootoca vivipara* belegt ist (CARRETERO et al. 1998), bei der Männchen längere Beine und mehr Femoralporen besitzen als Weibchen.

#### 4.2 Geografische Variabilität und Unterartzugehörigkeit

Die relative Schwanzlänge (KRL/SL) weist bei einigen der von uns untersuchten Populationen größere Maximalwerte auf, als sie SZCZERBAK (1974: Material aus dem gesamten Verbreitungsgebiet) in seiner Diagnose von *E. arguta* nennt (maximal 1.09) (Tab. 2). ORLOVA & TERBISCH (1997) geben allerdings für *E. arguta* aus der Mongolei ebenfalls relativ hohe Werte an (maximal 1,26).

Die größten Kopf-Rumpf- und Schwanzlängen haben die Tiere der Population 13 (Tab. 2), die die südlichste von uns untersuchte Gruppe ist. Vermutlich leben die Tiere hier unter optimalen Bedingungen. Nach DAREVSKY et al. (1976) weist auch *L. agilis* in optimalen Lebensräumen besonders große Kopf-Rumpf- und Schwanzlängen auf. Die längeren Schwänze entsprechen auch der Allen'schen Regel, wie sie für Reptilien charakteristisch ist (DAREVSKY et al. 1976). OKULOVA (1973) vermutet, dass große Körperlängen von *E. arguta* eine Adaptation an das Bodensubstrat seien: Die größten Exemplare sollten demnach in sandigen Gebieten leben. Anhand unseres Materials konnte diese Annahme nicht bestätigt werden.

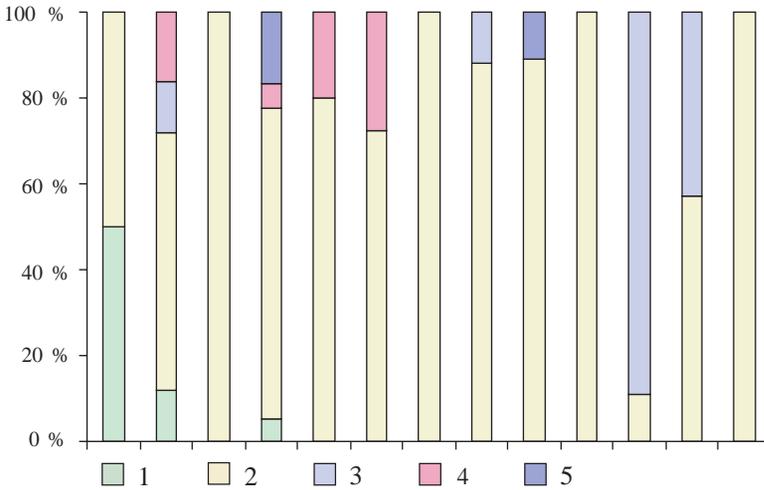
Die von uns festgestellte klinale Variation in der Anzahl der Dorsalia verläuft gegen den von SZCZERBAK (1993) im westlichen Arealteil festgestellten nord-südlich verlaufenden Klin (Zunahme der Dorsaliazahlen vom Wolga-Ural-Zwischenstromland bis Dagestan) (Tab. 2, Abb. 5 oben). Bei diesem Merkmal kann eine klimaparallele Pholidosevariation vermutet werden, deren Ursachen aber derzeit noch nicht klar sind. Denkbar ist etwa eine feuchtigkeitsabhängige Variation (vgl. MALOTHRA & THORPE (1991) für *Chalcides sexlineatus* sowie THORPE & BAEZ [1987] und THORPE & BRAUN [1991] für *Gallotia galloti*: Verminderung der Dorsaliazahlen mit zunehmender Trockenheit des Lebensraumes; MALOTHRA & THORPE [1991] für *Anolis oculatus*: Zunahme der Dorsalia bei zunehmender Trockenheit) oder höhen-/temperaturabhängige Pholidosevariation (mittlere Jahrestemperatur: CASTELLANO et al. 1994 bei *Trimeresurus stejnegeri*; SCHMIDTLER 1986 bei Smaragdeidechsen, *Lacerta* s. str.).

Die klinale Variation der Anzahl der Schenkelporen (Tab. 3, Abb. 5 Mitte) ähnelt nach unseren Erkenntnissen den Verhältnissen einiger anderer Arten, so *Lacerta agilis* (DAREVSKY et al. 1976), einigen anderen *Eremias*-Arten (*E. multiocellata*, *E. intermedia*: SZCZERBAK 1974, ORLOVA & TERBISCH 1997) und *Gallotia galloti* (THORPE & BAEZ 1987, THORPE & BRAUN 1991). Diese Ergebnisse sprechen, auch im Zusammenhang mit der Untersuchung des Einflusses der Inkubationstemperatur bei *L. agilis* (RAHMEL & RYKENA 1996), für eine direkte Korrelation der Klimabedingungen und der Anzahl der Schenkelporen.

SZCZERBAK (1974, 1993) sowie ORLOVA & TERBISCH (1997) fanden keine klinale Variation in der Anzahl der Schuppen um den 9. bis 10. Schwanzwirtel. Von uns konnte sie nachgewiesen werden (Tab. 2, Abb. 5 unten), und wir stellten auch fest, dass die ermittelten Grenzwerte, wie auch der Mittelwert in der Population 1, höher liegen, als sie SZCZERBAK (1974, 1993) in seinen Diagnosen für die hier lebenden *E. a. potanini* und für *E. a. arguta* angibt. Auch die mongolischen Populationen weisen nach ORLOVA & TERBISCH (1997) vergleichbar hohe Werte auf (25-34, im Mittel 28,9).

Das Vorhandensein eines Frontonasale ist eines der wichtigsten diagnostischen Merkmale in der Gattung *Eremias* (SZCZERBAK 1974, 1993, ORLOVA & TERBISCH 1997).

## A. Einzelne Elemente der weißen Flecken



## B. Einzelne Elemente der schwarzen Flecken

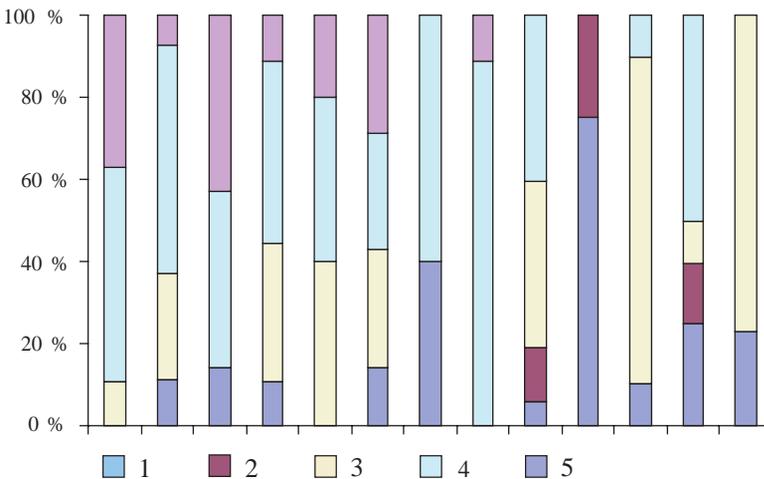
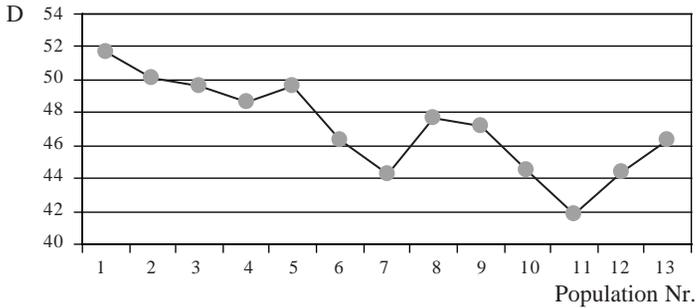


Abb. 4. Verteilung der weißen (A) und schwarzen (B) Zeichnungselemente von *E. arguta* in den untersuchten Stichproben (1-13). Gruppe A (weiße Flecken): (1) kleine unregelmäßige Flecken oder Fleckenreihen; (2) große unregelmäßige Flecken oder Fleckenreihen; (3) längliche Flecken, die manchmal zu fleckenstreifigen Längslinien verschmelzen; (4) Flecken, die manchmal zu fleckenstreifigen Querlinien verschmelzen; (5) keine weißen Flecken. Gruppe B (schwarze Flecken): (1) Ozellen-Querreihen; (2) unregelmäßige Flecken; (3) Querstreifen, die auf der Rückenmitte getrennt sind; (4) durchgehende Querstreifen; (5) Streifen, die unregelmäßig miteinander verschmelzen (Typ B5).

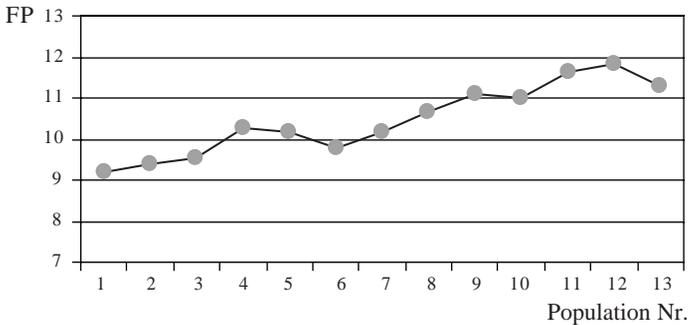
Distribution of white (A) and black (B) dorsal pattern elements of *E. arguta* within the studied samples (1-13). A (white elements): (1) small irregular spots or rows of spots; (2) large irregular spots or rows of spots; (3) longitudinal spots, sometimes fused to lines; (4) transverse spots, sometimes fused to lines; (5) small spots. B (black elements): (1) transverse rows of ocelli; (2) irregular spots; (3) dorsally separated transverse bands; (4) dorsally fused transverse bands; (5) irregularly fused transverse bands.

Das von uns untersuchte Material bestätigt durch die geringe Anzahl von Individuen mit einem solchen Schild die Ergebnisse von ZARUK (1996), nach denen im asiatischen Arealbereich von *E. arguta* dieses Merkmal seltener auftritt als in anderen Regionen. Eine Ausnahme bildet die Population 10, in der 56 % der Tiere zwei Frontonasalia

A. Anzahl der Dorsalia



B. Anzahl der Pori femorales



C. Anzahl der Schwanzschuppen im 9.-10. Wirtel

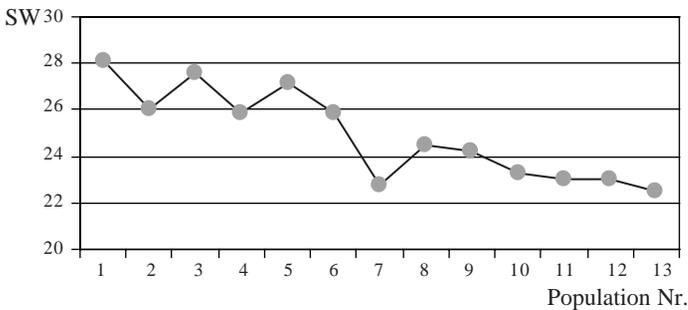


Abb. 5. Klinale Variabilität einiger Pholidosemerkmale von *Eremias arguta* aus Kasachstan. Clinal variation of some pholidosis characters of *E. arguta* from Kazakhstan. Number of dorsals (upper), number of femoral pores (center), number of scale around tail (lower).

aufweisen (Tab. 4). Einige Autoren (z.B. SZCZERBAK 1993) vermuten eine Verwandtschaft der Tiere aus Süd-Kasachstan mit jenen aus der Umgebung des Issyk-Kul-Sees, von denen 56,25 % ein, 12,5 % zwei und 3,8 % drei Frontonasalia aufweisen. Jedoch zeigen beide Gruppen in den anderen Merkmalen keine Ähnlichkeit. Eine große Anzahl von Individuen mit zwei Frontonasalia wurde auch aus anderen Regionen des Gesamtareals der Art gemeldet: Saratowskaja (50 %), Wolgograder Gebiet (40,9 %) und Kalmykien (45,5 %) (TABATSCHISCHIN & SAVJALOV 1998). Wahrscheinlich ist dieses Merkmal im vorliegenden Fall zur Unterartcharakteristik nicht sonderlich geeignet.

SZCZERBAK (1993) und BRUSCHKO (1995) nennen für Ost-Kasachstan *E. a. potanini*.

Unsere Daten zeigen, dass sich ost-kasachische Steppenrenner von der Diagnose dieser Unterart unterscheiden. Nach SZCZERBAK (1993) weist *E. a. potanini* folgende Merkmalsausprägungen auf: Dritte Submaxillaria berühren sich fast immer, zwischen den Femoralporen und dem Kniegelenk liegen ein bis zwei Schilder, nicht voll entwickelten Femoralporen fehlen, Dorsalia 37-55 (Mittelwert 46), Gularia 22-32 (Mittelwert 25), Femoralporen 8-14 (im Mittel 11,07). Dagegen weist *E. a. arguta* sich immer berührende dritte Submaxillaria auf, zwischen Femoralporen und Kniegelenk liegen drei bis fünf Schilder, unterentwickelte Femoralporen sind vorhanden, Dorsalia 42-56 (Mittelwert 50), Gularia 23-32 (Mittelwert 28), Femoralporen 5-12 (Mittelwert 8,35). Im Gegensatz dazu weisen ost-kasachische Steppenrenner nach unseren Daten immer unterentwickelte Femoralporen auf und zwischen Femoralporen und Kniegelenk liegen bis vier bis sechs Schuppen. Damit wird deutlich, dass die systematische Position der ost-kasachischen Populationen weiterer Untersuchungen bedarf.

Steppenrenner aus Südost-Kasachstan [7-9] hielt CHERNOV (1934) für Übergangsformen zwischen *E. a. arguta* und *E. a. uzbekistanica*. Später zeigte SZCZERBAK (1993), dass es sich bei den Eidechsen aus diesem Bereich aufgrund der folgenden Merkmalsausprägungen um *E. a. potanini* handelt: Dritte Submaxillaria berühren sich kaum, ein bis zwei Schilder zwischen Femoralporen und Kniegelenk, unterentwickelte Femoralporen fehlen, Dorsalia 41-62 (Mittelwert 47), Gularia 20-26 (Mittelwert 22), Femoralporen 9-15 (Mittelwert 11,36). Unsere Ergebnisse entsprechen dieser Einschätzung vollständig.

Ebenso bleibt an der subspezifischen Zuordnung der süd-kasachischen Population [10-13] zu *E. a. uzbekistanica* kein Zweifel (vgl. SZCZERBAK 1993).

### Danksagung

Frau Z. BRUSCHKO stellte freundlicherweise das Untersuchungsmaterial zur Verfügung. Herr W. BISCHOFF und Frau T. DUSEBAYEVA haben das Manuskript durchgesehen und wesentliche Hilfe geleistet. Ihnen allen sei herzlich gedankt. Die Forschungen wurden in den Rahmen des INTAS-Programms (INTAS-Kasachstan-95-0016) durchgeführt.

### Schriften

- ATACHANOVA, K.J. (1998): Ekologo-genetitscheskaja charakteristika widow pozwonotschnych shiwotnych is Semepalatinskogo jadernogo poligona. – S. 121-129 in: Radiazionnaja besopasnost i sozialno-ekologitsch. problemy Kasachstana. – Almaty-Karaganda.
- BEDRIAGA, J., von (1912): Wissenschaftliche Resultate der von N.M. PRZEVALSKI nach Central-Asien unternommenen Reisen. – St. Petersburg, Bd. 3.4.1.: 503-769.
- BRUSCHKO, Z.K. (1993): Ekologo-faunistitscheskii obsor jaszczerez pustyn Kasachstana. – Selevinia, 1: 19-36.
- (1995): Jaszczerezizy pustyn Kasachstana. – Almaty, 129-146.

- CARRETERO, M.A., J.M. ROIG & G.A. LLORENTE (1998): A morphometric analysis of an oviparous population of *Zootoca vivipara*. – S. 5 in: JANEV, B., I. GRBAC, S. LUPRET-OBRAĐOVI & B. LAZAR (Hrsg.): Abstracts of the Third International Symposium on Lacertids of the Mediterranean Basin. – Cres, p. 5.
- CASTELLANO, S., A. MALOTHTA & R. THORPE (1994): Within-island geographic variation of the dangerous Taiwanese snake *Tremeresurus stejnegeri*, in relation to ecology. – Biol. J. Linnean Soc., **52**: 365-375.
- CHERNOV, S.A. (1934): Über die Unterarten und die Verbreitung von *Eremias arguta* (PALL.). – AN SSSR, Ser. biol., **3**(8-9): 666-668.
- CHIRIKOVA, M.A. (1999): Morfologičeskaja ismentschiwost rasnozwetnoi jaszczurki (*Eremias arguta* PALL.) is Wostotschnogo Kasachstana. – S. 92 in: Problemy ochrany i ustoitschiwogo ispolowanija biorasnoobr. shiwotn. mira Kasachstana. – Almaty.
- (2000): Morfologičeskaja ismentschiwost rasnozwetnoi jaszczurki (*Eremias arguta* PALL.) is wostotschnogo Kasachstana i ee podwidowaja prinadleshnost. – S. 41-43 in: Aktualnye woprosy sowremennoi biologii i biotechnologii. Materialy 54-i Respublikanskoj nautschoj konferenzii molodych utschnych i studentow. – Almaty.
- DAREVSKY, I.S. (1979): Isutschenie funkcionalnych osobennostei prisnakow tšeschuitschatogo pokrowa u presmykajuszczichsja. – S. 182-185 in: Sostojanie i perspektiwy raswitija morfologii. – Moskau (Nauka).
- , N.N. SZCZERBAK & G. PETERS (1976): Sistematika i wnutriwidowaja struktura. – S. 53-96 in: JABLOKOV, A.W. (Hrsg.): Prytkaja jaszczeriza. – Moskau.
- IVANOVA, N.N. (1985): K isutscheniju populjazii rasnozwetnoi jaszczurki (*Eremias arguta*) w Sewernom Prikaspii. – Wopros. gerpetol., Leningrad, 83-84.
- KUDAKINA, E.J. (1981): O geografičeskoi ismentschiwosti rasnozwenoi jaszczurki (*Eremias arguta*) w Sewernom Prikaspii. – Wopros. gerpetol., **1981**: 75.
- LAKIN, G.F. (1980): Biometria – Moskau (Wyssh. Schkola), 293 S.
- MALOTHTA, A. & R. THORPE (1991): Microgeographic variation in *Anolis oculatus* on the island of Dominica, West Indies. – J. Evol. Biol., **4**: 321-335.
- NERUTSCHEV, W.W., O.A. KOSYREVA & E.H. NAKARENOK (1989): K fenogeografičeskoi charakteristike populjazii rasnozwetnoi jaszczurki (*Eremias arguta*) w Sewernom Prikaspii. – Wopros. gerpetol., Kiew: 171-172.
- OKULOVA, N.M. (1973): Populjazionnyi polimorfizm rasnozwetnoi jaszczurki w sewerowostotschnoi okraine Wolgo-Uralskich peskow. – Wopros. gerpetol., Leningrad: 135-137.
- ORLOVA, W.F. & K. TERBISCH (1997): Nastojaszczie jaszczerizy. – S. 145-166 in: Semnowodnye i presmykajuszcziesja Mongolii. – Moskau (KMK Ltd.).
- RAHMEL, U. & S. RYKENA (1996): Untersuchungen zum modifikatorischen Einfluß der Eizentigungstemperatur auf die Ausbildung von Schuppenmerkmalen bei der Zauneidechse (*Lacerta agilis* LINNAEUS, 1758). – Salamandra, Rheinbach, **32**(2): 73-84.
- SCHMIDTLER, J.F. (1986): Orientalische Smaragdeidechsen: 3. Klimaparallele Pholidosevariation. – Salamandra, Bonn, **22**(4): 242-258.
- SZCZERBAK, N.N. (1974): Jaszczurki Palearktiki. – Kiew (Naukowa dumka), 294 S.
- (1993): Sistematika, geografičeskaja ismentschiwost i podwidy. – S. 22-34 in: Rasnozwetnaja jaszczurka. – Kiew.
- TABATSCHISCHIN, W.G. & E.W. SAVJALOV (1998): Rasprostranenie i taksonomija rasnozwetnoi jaszczurki (*Eremias arguta*) w sewernoi tšchasti nishnego Powolshja. – Westnik soologii, **32**(4): 51-59.
- THORPE, R. & M. BAEZ (1987): Geographic variation within island: univariate cointegration of scalation size, and shape of lizard, *Gallotia galloti*. – Evolution, **41**(2): 256-268.

- & R. BRAUN (1991): Microgeographic cline in the size of nature *Gallotia galloti* (Squamata, Lacertidae) on Tenerife: causal hypothesis. – *Herpetologia*, **47**(1): 28-37.
- VRANKOVIC, M. (1998): Morphological characteristics of *Podarcis melisellensis* (BROWN) from the island of Hvar. – S. 25 in: JANEV, B., I. GRBAC, S. LUPRET-OBRAĐOVI & B. LAZAR (Hrsg.): Abstracts of the Third International Symposium on Lacertids of the Mediterranean Basin. – Cres, p. 25.
- ZARUK, O.N. (1986): Wariazii folidosa i podwidowaja sistematika rasnozwetnoi jaszczurki, *Eremias arguta*. – Tr. Inst. AN SSSR, Leningrad, **154**: 356-387.

Eingangsdatum: 16. April 2002

Verfasser: MARINA ALEXANDROWNA CHIRIKOVA, Laboratory of Ornithology, Institut für Zoologie der Kasachischen Republik, Akademgorodok, 32, KAZ-480032, Almaty, Kasachstan; WLADIMIR GENADJEWITSCH KOLBINZEV, Aksu-Zhabagly Nature Reserve, KAZ-487964 Zhabagly, Tjulkbass Region, South-Kazakhstan District, Kasachstan.