

Martin H A M A R, Viorica S I M O N E S C U, Felicia T H E I S S

Biometrische und zoogeographische Untersuchungen der Gattung *Apodemus* (Kaup, 1829) in der Sozialistischen Republik Rumänien

(Mit 19 Tabellen, 20 Abbildungen und 4 Tafeln)

An etwa 500 Exemplaren der Gattung *Apodemus* wurden biometrische Studien vorgenommen sowie der relative Wachstumsrhythmus und die Besiedlung verschiedener Biotope verfolgt. Es wurde festgestellt dass in der Rumänischen Volksrepublik vier *Apodemus*-Arten vorkommen: *A. sylvaticus*, *A. tauricus*, *A. microps*, und *A. agrarius*. Auf Grund der Variabilität der untersuchten Merkmale wurde festgesetzt dass diese Arten durch Nominat-Unterarten vertreten werden die für die Zentral europäischen Populationen charakteristisch sind. Die Arbeit enthält ebenfalls die Verbreitungskarte der *Apodemus*-Arten in der Rumänischen Volksrepublik, sowie die Verbreitungskarte von *A. microps* in Europa. Es wird erwiesen dass unter den Bedingungen der Rumänischen Volksrepublik, *A. sylvaticus*, *A. tauricus* und *A. agrarius* verschiedene Biotope bevorzugen. Es werden Fragen über die Entwicklung der Arten im Rahmen der Gattung behandelt sowie einige Meinungen bezüglich des taxonomischen Wertes der Art geäußert.

I. EINLEITUNG

Die Gattung *Apodemus* (K a u p, 1829) hat in den letzten Jahrzehnten so manchen europäischen Säugetierforscher beschäftigt. Die Frage der systematischen Stellung der beiden sympatrischen Arten *A. sylvaticus* und *A. tauricus*, die in der ersten Hälfte des XX. Jahrhunderts durch Wettstein (1939), Martino (1933), Schaefer (1935), Zimmermann (1936), Stein (1938) und Heptner (1940) aufgeworfen wurde, ist bis heute noch nicht gelöst.

Die Entdeckung von Übergangsformen bei *A. sylvaticus* und *A. tauricus* (Heptner, 1940; Larina, 1959) im südlichen Kaukasus und anschliessend auch in Bulgarien durch Peshev (1962), im Bayrischen Wald durch Botschaftler (1963), Kahman (1963) und im westlichen Europa durch Engländer & Amtmann (1963), hat den Untersuchungen der Gattung *Apodemus* einen neuen Aufschwung verliehen.

Von grossen wissenschaftlichen Interesse war auch die Beschreibung einer neuen Art dieser Gattung *A. microps* durch Kratochvil und Rosický (1952) in der Tschechoslovakischen Sozialistischen Republik.

Als Ergebnis der bisher durchgeführten Forschungen, konnten eine Reihe von diagnostischen Schemas zur Bestimmung der Arten dieser Gattung aufgestellt werden und zur Zeit werden fast in allen europäischen Ländern die Untersuchungen zur Lösung der in den letzten Jahren aufgetauchten Fragen, bezüglich der Systematik der *Apodemus*-Arten und der sympatrischen Arten im allgemeinen, fortgeführt.

In unserem Land wurden keine Arbeiten über die Systematik der *Apodemus*-Arten veröffentlicht. Csátó (1868) führt zum erstenmal das Vorhandensein von *A. sylvaticus* (*Mus sylvaticus*) an. Später erwähnt Bielz (1888), das *Mus sylvaticus* in der Siebenbürgischen Tiefebene (Cluj, Sibiu) sowie im Retezat verbreitet ist und *A. agrarius* (*Mus agrarius*) in Sibiu und Brasov vorkommt.

Nach dem in Hateg und Busteni gesammelten Material beschreibt der englische Wissenschaftler Barrett-Hamilton (1900) eine neue Art *A. princeps*, welche von Miller (1912) als Synonym von *A. tauricus* (*A. flavicollis*) betrachtet wird.

In den letzten Jahren wurde von Paszlavsky (1918), Calinescu (1931), Ausländer & Hellwing (1957), Mrciak (1960), Hellwing 1963), Vasiliu (1961), Rauschert (1963), Hellwing & Ghizelea (1964); Popescu & Barbu (1964), eine Reihe von Daten, jedoch ohne genaue systematische Angaben, über die Verbreitung der *Apodemus*-Arten in verschiedenen Gebieten unseres Landes veröffentlicht.

Im Katalog von Ellerman & Morrison-Scott (1951) werden für unser Land drei Arten angeführt: *A. sylvaticus*, *A. flavicollis* und *A. agrarius*.

Hamar (1958 a, b; 1960 a, b) gibt eine Reihe von Daten bezüglich der Verbreitung der *Apodemus*-Arten an und beschreibt das Vorhandensein von *A. microps* in unserem Land, ohne jedoch weitere systematische Fragen zu besprechen.

Mit der biometrischen Analyse des *Apodemus*-Materials konnte erst anhand der Sammlungen des Labors für Säugetierforschung des I.C.C.A. (Zentrale Institut für Landwirtschaftsforschung) Bukarest und des Labors für Zoologie der biologischen Hochschule in Iasi begonnen werden.

In vorliegender Arbeit haben wir versucht, durch biometrische Untersuchungen die systematische Stellung der *Apodemus*-Arten in unserem Land zu klären und ein möglichst vollständiges Bild über ihre Verbreitung und Aufteilung auf verschiedene Biotope innerhalb ihres Arcals zu geben.

II. MATERIAL UND METHODE

Das zu untersuchende Material wurde aus verschiedenen Gebieten des Landes und zu verschiedenen Zeitpunkten gesammelt. So wurde *Apodemus sylvaticus* in 37, *A. tauricus* in 35, *A. agrarius* in 14 Ortschaften gefangen, wobei fast alle Gebiete unseres Landes inbegriffen wurden, hingegen *A. microps* nur in 5 Ortschaften des Steppen und Waldsteppengebietes erfasst. Insgesamt wurden 171 *A. sylvaticus*, (Linnaeus, 1758) 104 *A. tauricus* (Pallas, 1811), 60 *A. microps* Kratochvíl & Rosický, 1952 und 32 *A. agrarius* (Pallas, 1771) bearbeitet.

Ausserdem wurden 30 *A. sylvaticus*, 40 *A. tauricus*, 40 *A. microps* aus der Sammlung des Budapester Naturwissenschaftlichen Museums¹⁾ und 13 *A. agrarius* aus der Sammlung des Bukarester Museums „Gr. Antipa“ untersucht²⁾.

¹⁾ Wir danken den Kollegen Dr. Szunyoghy J. und Topál Gy. für ihre Liebenswürdigkeit, uns die Sammlungen des Museums zur Verfügung gestellt zu haben.

²⁾ Ebenso danken wir Kollegen Ghizelea für seine Bereitwilligkeit uns die im Museum Gr. Antipa vorhandenen *A. agrarius* Exemplare zur Untersuchung überlassen zu haben.

Prof. Dr. K. Z i m m e r m a n n vom Naturwissenschaftlichen Museum der Humboldt Universität Berlin, überprüfte unsere Bestimmung von *A. microps*, wofür wir ihm herzlichst danken.

Das gesamte bearbeitete Material wurde nach der von Heptner (1940) anerkannten Methode (Zahnabnutzungsgrad), in drei Altersklassen aufgeteilt. Ebenso wurde, um festzustellen, inwiefern die Ausbildung des gelben Halsbandes von taxonomischen Interesse ist, das Material in 5 Kategorien nach Ursin (1956) eingeteilt.

An dem zu untersuchenden Material (Adultus, Subadultus) wurden folgende Messungen vorgenommen; Rumpflänge, Schwanzlänge, Ohrlänge, Hinterfuslänge, Condylbasallänge, Interorbitalbreite, Jochbogenbreite, Länge des Nasale, Länge der oberen Zahnreihe, Länge der unteren Zahnreihe, Schädelhöhe (ohne Gehörkapseln), Diastema.

Die Daten wurden statistisch (Furtunescu, 1958; Iuriev, 1953; Lamotte, Steinbach, 1961) bearbeitet. Um die Variabilität der verschiedenen Merkmale zu bewerten, wurde ihr Mittelwert „M“ berechnet. Die Standardabweichung der

Einzelwerte um den Mittelwert wurde aus der Gleichung $\sigma = \pm i \sqrt{\frac{\sum fa^2}{n} - b^2}$ be-

rechnet. Im Falle einer kleinen Individuenanzahl wurde die Gleichung $\sigma = \sqrt{\frac{\sum a^2}{n-1}}$

zu dieser Berechnung angewendet. Um die Variabilität zweier Reihen zu vergleichen, wurde der Variationskoeffizient C nach der bekannten Formel berechnet. Da das zur Verfügung stehende Material nur einen Teil der im Freien vorkommenden Population vertritt, war es notwendig, die Genauigkeit der Schlussfolgerungen zu überprüfen, um zu sehen, inwiefern das betreffende Material die gesamte Population vertreten kann. Zu diesem Zweck wurden für jeden einzelnen Fall die möglichen Grenzen der Abweichung der erhaltenen Indizes der respektiven Probe gegenüber den Indizes der Gesamtheit, das heisst der absolute Fehler der statistischen Werte $m = \frac{\sigma}{n}$, und der relative Fehler $m^0/c = \frac{100 m}{M}$ be-

rechnet. Die Zuverlässigkeit der Unterschiede zweier Mittelwerte M_1 und M_2 wurde durch Anwendung des Parameters t: $t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{n_1}{n_2} m_1^2 + \frac{n_2}{n_1} m_2^2}}$ überprüft.

Bei einer Wahrscheinlichkeit von 95—100% haben wir die Differenz der beiden verglichenen Mittelwerte als signifikant betrachtet. Die wichtigsten Ergebnisse bezüglich der Unterschiede zwischen den Mittelwerten der verschiedenen Merkmale der untersuchten Proben wurden in einer Reihe von Diagrammen dargestellt (Dice & Learovs, 1936).

Um die Kennzeichnung jeder untersuchten Art zu vervollständigen, wurde auch das relative Wachstum bei *A. sylvaticus*, *A. tauricus* und *A. microps* verfolgt. Hierfür wurden anhand von doppelt logarithmischen graphischen Darstellungen eine Reihe von Merkmalen der Körperlänge und der Condylbasallänge gegenüber gestellt.

III. SYSTEMATISCHER TEIL

1. Kennzeichnung der Variabilität der verschiedenen Arten der Gattung *Apodemus*.

Die statistische Bearbeitung des gesamten Materials ermöglichte es, für unser Land vier Arten der Gattung *Apodemus* festzusetzen: *A. sylvaticus*,

Tabelle 1.

Biometrische Merkmale der Arten der Gattung *Apodemus* in der S. R. Rumänien.

Messungen	n	Min.	Max.	M	$\pm m$	$\pm \sigma$	C	m%
<i>Apodemus sylvaticus</i> - ad.								
Körperlänge	44	76,00	103,20	92,25	0,90	6,30	6,83	1,03
Schwanzlänge	40	70,10	96,00	83,15	1,09	6,90	8,30	1,31
Ohrlänge	43	12,00	19,60	15,22	0,22	1,46	9,59	1,44
Hinterfusslänge	42	17,70	23,50	20,57	0,20	1,32	6,42	0,97
Condylobasallänge	40	21,20	25,20	23,18	0,15	0,94	4,96	0,65
Jochbogenbreite	37	11,40	13,70	12,45	0,11	0,66	5,30	0,11
Interorbitalbreite	49	3,60	4,40	4,01	0,02	0,17	4,23	0,50
Länge der Nasale	43	8,20	10,60	9,34	0,09	0,58	6,22	0,96
Länge der oberen Zahnreihe	30	3,30	4,50	3,92	0,07	0,38	9,10	1,79
Länge der unteren Zahnreihe	33	3,20	4,50	3,75	0,05	0,31	8,26	1,33
Diastema	33	5,10	7,30	6,58	0,07	0,39	5,92	1,06
Hintere Gehirnkapselhöhe	33	7,10	9,00	8,23	0,08	0,49	5,95	0,97
<i>Apodemus tauricus</i> - ad.								
Körperlänge	23	89,30	120,00	103,36	1,43	6,84	6,64	1,38
Schwanzlänge	17	76,90	120,00	107,90	2,64	10,90	10,50	2,64
Ohrlänge	21	15,30	19,50	17,26	0,26	1,18	6,84	1,51
Hinterfusslänge	23	20,80	25,00	23,29	0,26	1,23	5,28	1,12
Condylobasallänge	19	23,60	26,90	25,58	0,20	0,88	3,44	0,78
Jochbogenbreite	12	12,00	14,90	13,47	0,22	0,76	5,65	1,64
Interorbitalbreite	24	3,90	4,50	4,23	0,03	0,17	4,02	0,71
Länge der Nasale	26	9,00	11,50	10,29	0,12	0,62	6,03	1,17
Länge der oberen Zahnreihe	14	3,90	4,60	4,21	0,05	0,20	4,75	1,19
Länge der unteren Zahnreihe	14	3,90	4,40	4,15	0,05	0,20	4,82	1,21
Diastema	15	6,40	7,80	7,22	0,11	0,44	6,09	1,53
Hintere Gehirnkapselhöhe	16	7,60	9,60	8,20	0,13	0,52	6,38	1,59
<i>Apodemus microps</i> - ad.								
Körperlänge	34	72,20	98,00	84,05	1,10	6,40	7,60	1,31
Schwanzlänge	31	66,00	91,40	79,30	1,12	6,20	7,82	1,41
Ohrlänge	32	11,00	15,20	12,74	0,19	1,07	8,39	1,49
Hinterfusslänge	33	16,90	20,30	18,49	0,17	0,99	5,36	0,92
Condylobasallänge	28	19,90	22,90	21,59	0,14	0,76	3,53	0,65
Jochbogenbreite	21	11,10	12,40	11,87	0,09	0,39	3,29	0,76
Interorbitalbreite	36	3,60	4,10	3,86	0,03	0,15	3,89	0,80
Länge der Nasale	31	7,20	9,40	8,35	0,09	0,50	6,00	1,08
Länge der oberen Zahnreihe	27	3,30	4,00	3,53	0,03	0,18	5,10	0,85
Länge der unteren Zahnreihe	27	3,10	3,70	3,33	0,03	0,18	5,40	0,90
Diastema	27	5,80	6,90	6,27	0,04	0,22	3,50	0,64
Hintere Gehirnkapselhöhe	26	6,80	8,50	7,75	0,09	0,45	5,95	1,19

A. tauricus, *A. microps* und *A. agrarius*. Zur Bewertung der taxonomischen Unterschiede der vier Arten wurde für 12 Körper- und Schädelmerkmale der Mittelwert M mit dem entsprechenden relativen und absoluten Fehler, die Standardabweichung zum Mittelwert, und der Variationskoeffizient C , berechnet.

Dabei erwies es sich (Tabelle 1) das *A. tauricus* die höchsten Mittelwerte zukommen, wonach *A. sylvaticus* und schliesslich *A. microps* mit den kleinsten Mittelwerten folgen. *A. tauricus* aus der Soz. Republik Rumänien unterscheidet sich durch geringere Körper- und Schädelmasse von den nordeuropäischen Populationen, ebenso sind unsere Exemplare von den macedonischen Material (Malec & Storch (1963) das von

Tabelle 2.

Signifikanz der Mittelwertsunterschiede bei *A. tauricus* aus der S.R. Rumänien und der Ungarischen V.R.

Messungen	Rumänischen V.R.			Ungarischen V.R.			$D=M_1-M_2$	$m_{1,2}$	t	P
	M_1	m_1	n_1	M_2	m_2	n_2				
Körperlänge	103,36	1,43	23	103,1	1,83	20	0,26	2,30	0,113	50%
Schwanzlänge	107,90	2,64	17	103,45	2,26	19	4,45	3,45	1,29	74%
Ohrlänge	17,26	0,26	21	16,45	0,34	20	0,81	0,425	1,90	93,22%
Hinterfusslänge	23,29	0,26	23	23,55	0,21	20	0,24	0,34	0,706	50%
Condylbasallänge	25,58	0,20	19	25,55	0,19	20	0,03	0,276	0,109	50%
Jochbogenbreite	13,47	0,22	12	13,91	0,10	19	-0,44	0,435	1,01	62%
Interorbitalbreite	4,23	0,03	24	4,21	0,03	20	0,02	0,043	0,465	50%
Länge der Nasale	10,29	0,12	26	10,37	0,11	20	-0,08	0,167	0,48	50%
Länge der oberen Zahnreihe	4,21	0,05	14	4,34	0,04	20	-0,13	0,063	<u>2,05</u>	95%
Länge der unteren Zahnreihe	4,15	0,05	14	4,12	0,03	20	0,03	0,055	0,545	50%
Diastema	7,22	0,11	15	7,24	0,07	20	-0,02	0,125	0,16	50%
Hintere Gehirnkapselhöhe	8,20	0,13	16	8,89	0,07	19	-0,69	0,142	<u>4,85</u>	99%

Martino (1927) als *A. tauricus brauneri* beschrieben wurde, verschieden. Dagegen steht es dem aus Jugoslawien, Deutschland und der Tschechoslowakei (nach Ursin, 1956; und Felten, 1952), sowie aus der Moldauer Sozialistischen Republik (nach Andreev & Gauzstein, 1954) als *A. tauricus flavicollis* beschriebenen Exemplaren sehr nahe. Ein Vergleich unserer *A. tauricus* Populationen mit jenen aus Ungarn (Tabelle 2) erweist, dass sie identisch sind.

Von den 12 untersuchten Merkmalen zeigen nur die Länge der oberen Zahnreihe und die Schädelhöhe gesicherte Unterschiede. In den Tabellen wurden die gesicherten Unterschiede unterstrichen. Ein Vergleich der im Gebirge und im Flachland gesammelten *A. tauricus* Exemplare (Tabelle 3) liess keine Unterschiede für das Vorhandensein von zwei geo-

Tabelle 3.

Signifikanz der Mittelwertsunterschiede bei im Gebirge und im Flachland vorkommenden *A. tauricus* - Exemplaren.

Messungen	Gebirge			Flachland			D=M ₂ -N ₂	m _{1,2}	t	P
	M ₁	m ₁	n ₁	M ₂	m ₂	n ₂				
Körperlänge	99	3,12	17	102,98	2,46	11	3,98	4,35	0,91	58,8%
Schwanzlänge	101,3	2,48	16	101,82	7,04	5	0,52	5,92	0,08	50%
Ohrlänge	17,61	0,30	16	17	0,52	10	-0,61	0,56	1,09	65,8%
Hinterfusslänge	24,11	0,28	16	22,5	0,36	11	-1,61	0,45	<u>3,57</u>	99%
Condylbasallänge	23,96	0,19	22	25,85	0,26	4	1,89	0,46	4,1	99%
Interorbitale Breite	4,29	0,04	27	4,06	0,13	9	-0,23	0,101	2,30	97%
Länge der Nasale	9,95	0,10	27	10,34	0,15	8	0,39	0,201	1,94	93,68%
Länge der oberen Zahnreihe	4,33	0,05	12	4,15	0,08	7	-0,18	0,088	2,04	94%
Länge der unteren Zahnreihe	4,27	0,05	12	3,90	0,06	7	-0,37	0,08	<u>4,62</u>	99%
Diastema	7	0,07	12	7,10	0,15	8	0,10	0,149	0,67	50%
Hinter Gehirnkapselhöhe	8,68	0,11	20	8,76	0,64	3	0,08	0,377	0,21	50%

Tabelle 4.

Signifikanz der Mittelwertsunterschiede der beiden Geschlechter bei *A. tauricus*.

Messungen	♂			♀			D=M ₂ -N ₁	m _{1,2}	t	P
	M ₁	m ₁	n ₁	M ₂	m ₂	n ₂				
Körperlänge	99,03	1,73	24	99,55	3,32	11	0,52	3,40	0,153	50%
Schwanzlänge	97,58	2,31	17	105,95	2,02	11	8,37	3,30	<u>2,54</u>	98,2%
Ohrlänge	16,94	0,28	23	16,73	0,33	11	-0,21	0,465	0,452	50%
Hinterfusslänge	22,94	0,30	23	22,73	0,28	11	-0,21	0,475	0,442	50%
Condylbasallänge	25,11	0,27	15	25,15	0,33	10	0,04	0,425	0,094	50%
Jochbogenbreite	13,45	0,21	17	13,80	0,23	8	0,35	0,328	1,08	65,4%
Interorbitalbreite	4,16	0,03	25	4,23	0,05	12	0,07	0,055	1,26	73%
Länge der Nasale	10,12	0,12	22	10,18	0,19	11	0,06	0,216	0,278	50%
Länge der oberen Zahnreihe	4,22	0,04	26	4,35	0,04	12	0,13	0,065	2	94,55%
Länge der unteren Zahnreihe	4,11	0,05	27	4,17	0,05	11	0,06	0,084	0,71	50,80%
Diastema	7,03	0,08	27	6,95	0,12	12	-0,08	0,144	0,56	50%
Hintere Gehirnkapselhöhe	8,7	0,10	15	8,55	0,15	10	-0,15	0,173	0,87	57%

graphisch verschiedenen Unterarten in diesen Gebieten erkennen. Die gesicherten Unterschiede einiger Merkmale könnten in erster Linie durch die geringe Anzahl der erwachsenen Tiere erklärt werden, wodurch eine gleichzeitige Analyse der subadulten Exemplare beider Gebiete nötig wurde. Auch der Sexualdimorphismus im Rahmen dieser Art erwies sich als äusserst schwach ausgebildet. So konnten bei den 12 untersuchten

Merkmale nur bezüglich der Schwanzlänge signifikante Unterschiede festgestellt werden (Tabelle 4), wonach die ♀♀ einen bedeutend längeren Schwanz aufweisen als die ♂♂.

Bezüglich der Grösse und Häufigkeit des gelben Halsflecks (Abb. 1) weist der Grossteil der *A. tauricus* Populationen aus unserem Land einen

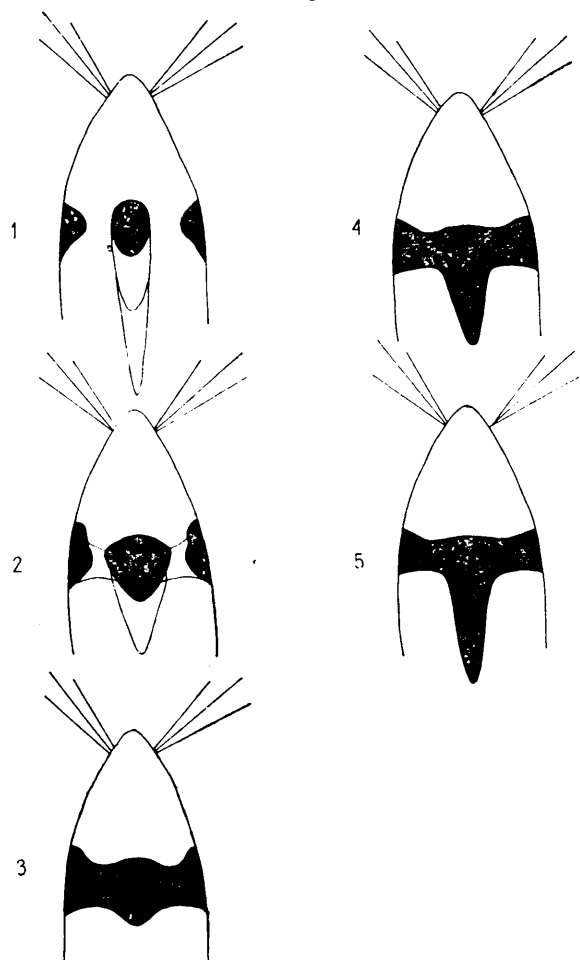


Abb. 1. Form und Grösse des gelben Halsflecks bei den *Apodemus* Arten aus der Rumänien.

einfachen gelben Fleck auf, (Kateg. 1 = 46,5%), oder in anderen Fällen einen etwas grösseren Fleck, der durch gelbe Härchen mit dem Halsband verbunden wird (Kateg. 2 = 37,7%). Die von Ursin (1957) aufgestellten Kategorien 3, 4, 5 sind in unseren Populationen nur in einem Prozentsatz von 8,7; 1,7 und 0,8 vertreten, und jene ohne Fleck in einem Prozentsatz von 3,4.

Diese Daten beweisen uns, dass die *A. tauricus*-Populationen unseres Landes sich tatsächlich in die von Ursin (1956) angeführte Zone einreihen lassen, demnach in die Zone der „*princeps*“-Formen. Wir sind jedoch der Meinung, dass nur auf Grund der Unterschiede in der Grösse

Tabelle 5.

Signifikanz der Mittelwertsunterschiede bei *A. sylvaticus* und *A. tauricus* in der S. R. R.

Messungen	<i>A. sylvaticus</i> ad.			<i>A. tauricus</i> ad.			D= $M_1 - M_2$	$m_{1,2}$	t	P
	M_2	m_2	n_2	M_1	m_1	n_1				
Körperlänge	92,25	0,95	44	103,36	1,43	23	11,11	1,67	<u>6,66</u>	99%
Schwanzlänge	83,15	1,09	40	107,9	2,64	17	24,75	2,40	<u>10,30</u>	99%
Ohrlänge	15,22	0,22	43	17,26	0,26	21	2,04	0,36	<u>5,67</u>	99%
Hinterfusslänge	20,57	0,20	42	23,39	0,26	23	2,73	0,33	<u>8,26</u>	99%
Condylobasallänge	23,18	0,15	40	25,53	0,20	19	2,40	0,26	<u>9,24</u>	99%
Jochbogenbreite	12,45	0,11	37	13,47	0,22	12	1,02	0,23	<u>4,44</u>	99%
Interorbitalbreite	4,01	0,02	49	4,23	0,03	24	0,22	0,035	<u>6,28</u>	99%
Länge der Nasale	9,34	0,09	43	10,29	0,12	26	0,95	0,149	<u>6,37</u>	99%
Länge der oberen Zahnreihe	3,92	0,07	30	4,21	0,05	14	0,29	0,108	<u>2,59</u>	99%
Länge der unteren Zahnreihe	3,75	0,05	33	4,15	0,05	14	0,40	0,086	<u>4,68</u>	99%
Diastema	6,58	0,07	33	7,22	0,11	15	0,64	0,128	<u>5</u>	99%
Hintere Gehirnkapselhöhe	8,23	0,08	33	8,20	0,13	16	-0,03	0,146	<u>0,203</u>	>99%

Tabelle 6.

Signifikanz der Mittelwertsunterschiede bei *A. sylvaticus*

Messungen	Moldau			Baragan			Dobruška		
	M_1	m_1	n_1	M_2	m_2	n_2	M_3	m_3	n_3
Körperlänge	85,56	1,55	39	92,00	0,98	31	90,80	2,07	15
Schwanzlänge	82,10	1,30	34	81,96	1,37	29	85,50	1,15	15
Ohrlänge	15,73	0,17	38	14,88	0,25	30	15,67	0,22	15
Hinterfusslänge	21,22	0,21	36	20,45	0,25	29	21,48	0,18	15
Condylobasallänge	22,67	0,19	33	22,95	0,17	24	22,84	0,33	14
Jochbogenbreite	12,46	0,09	35	12,21	0,09	24	12,64	0,20	11
Interorbitalbreite	4,03	0,03	38	4,02	0,02	35	3,99	0,05	16
Länge der Nasale	9,07	0,10	37	9,04	0,12	29	9,30	0,26	16
Länge der oberen Zahnreihe	3,88	0,04	39	3,93	0,03	23	4,00	0,32	2
Länge der unteren Zahnreihe	3,71	0,02	40	3,79	0,04	26	3,90	0,16	2
Diastema	6,39	0,06	40	6,76	0,07	26	6,45	0,32	2
Hintere Gehirnkapselhöhe	7,88	0,08	34	8,22	0,08	27	8,05	0,34	7

des gelben Halsflecks die Aufrechterhaltung der Benennung „*princeps*“ für die Mittel- und Osteuropäischen Populationen nicht gerechtfertigt ist, da sie sich, unsere Populationen mit inbegriffen, zu der Unterart *A. tauricus flavicollis* einreihen lassen.

A. sylvaticus unterscheidet sich statistisch von *A. tauricus* wie folgt: Sämtliche 12 untersuchten Merkmale mit Ausnahme der Schädelhöhe, zeigen beim Vergleich der Mittelwerte statistisch gesicherte Unterschiede (Tabelle 5). Die Untersuchung der Populationen aus drei verschiedenen Gebieten des Landes (Moldau, Baragan, Dobrudscha) beweisen, dass sich diese Populationen im allgemeinen statistisch nicht unterscheiden (Tabelle 6). Es sind nur einige Unterschiede zwischen den Populationen aus der Moldau und dem Baragan (Körperlänge, Ohrlänge, Hinterfusslänge, Diastema und Schädelhöhe) und zwischen den Populationen des Baragans und der Dobrudscha (Hinterfusslänge) zu bemerken. Diese Unterschiede können jedoch nicht in Betracht gezogen werden, da diese Merkmale in der Bestimmung eine kleinere Rolle spielen.

Ebenso homogen erscheint uns das Material auch bei einem Vergleich der Mittelwerte der beiden Geschlechter (Tabelle 7). Nur in einem einzigen Fall der 12 untersuchten Merkmale und zwar beim Diastema erscheint ein signifikanter Unterschied (das Diastema der ♂ ist grösser).

Um feststellen zu können, welcher Unterart die *A. sylvaticus* Populationen aus unserem Land angehören, wurden sie mit den Populationen aus Bulgarien und Jugoslawien (Tabelle 8 und 10) verglichen. Dabei stellte es sich heraus, dass es keine essentiellen Unterschiede zwischen

aus der Moldau, Baragan und Dobrudscha.

$D=M_1-M_2$	$m_1,2$	t	P	$D=M_2-M_3$	$m_1,2$	t	P	$D=M_1-M_3$	$m_1,2$	t	P
6,44	1,94	<u>3,32</u>	99%	1,20	2,02	0,59	50%	5,24	2,81	1,86	92,28%
-0,04	1,88	0,021	50%	-3,34	2,08	1,71	90%	3,40	2,10	1,62	90%
-0,85	0,29	<u>2,93</u>	99%	-0,79	0,386	2,04	94,84%	-0,06	0,303	0,198	50%
-0,77	0,32	<u>2,36</u>	97,8%	-1,03	0,37	<u>2,78</u>	99%	0,26	0,345	0,754	53%
0,28	0,266	1,05	64,8%	0,11	0,336	0,327	50%	0,17	0,362	0,47	50%
-0,25	0,131	1,90	94,1%	-0,43	0,19	<u>2,26</u>	96,68%	0,18	0,196	0,92	67%
-0,01	0,036	0,27	50%	0,03	0,045	0,667	50%	-0,04	0,057	0,70	58%
-0,03	0,155	0,19	50%	-0,26	0,252	1,03	64%	0,23	0,229	1,00	63%
0,05	0,057	0,88	50%	-0,07	0,315	0,22	50%	0,12	0,191	0,628	50%
0,08	0,059	1,35	77%	-0,11	0,151	0,73	51,8%	0,19	0,183	1,04	64%
0,37	0,093	<u>3,96</u>	99%	0,31	0,268	1,15	68,2%	0,06	0,278	0,216	50%
0,34	0,115	<u>2,96</u>	99%	0,17	0,234	0,725	51,7%	0,17	0,234	0,726	52%

Tabelle 7.

Signifikanz der Mittelwertsunterschiede der beiden Geschlechter bei *A. sylvaticus*.

Messungen	♂			♀			D=M ₁ -M ₂	m _{1,2}	t	P
	M ₁	m ₁	n ₁	M ₂	m ₂	n ₂				
Körperlänge	89,45	1,30	34	87,48	2,04	22	1,97	2,30	0,66	57%
Schwanzlänge	80,90	1,16	32	83,10	1,98	18	-2,20	2,14	1,03	64%
Ohrlänge	15,84	0,25	33	15,81	0,26	22	0,03	0,372	0,08	50%
Hinterfusslänge	20,80	0,23	33	21,20	0,42	21	-0,40	0,442	0,905	59%
Condylbasallänge	22,93	0,22	28	22,73	0,29	17	0,20	0,35	0,57	50%
Jochbogenbreite	12,55	0,10	30	12,31	0,14	18	0,24	0,169	1,42	80%
Interorbitalbreite	4,06	0,03	36	3,99	0,04	19	0,07	0,050	1,38	78%
Länge der Nasale	9,10	0,13	33	8,95	0,11	20	0,15	0,188	0,80	58,4%
Länge der oberen Zahnreihe	3,90	0,04	36	3,93	0,06	21	-0,03	0,06	0,49	50%
Länge der unteren Zahnreihe	3,74	0,05	37	3,73	0,06	23	0,01	0,08	0,13	50%
Diastema	6,59	0,06	38	6,36	0,11	22	0,23	0,115	<u>2,00</u>	95%
Hintere Gehirnkapselhöhe	8,15	0,09	28	7,95	0,10	18	0,20	0,138	1,45	81%

Tabelle 8.

Signifikanz der Mittelwertsunterschiede bei *A. sylvaticus* aus der S.R. Rumänien (Dobrudscha, Moldau, Baragan) und der Bulgarischen V.R. (Sreburna).

Messungen	A. s. sylvaticus Sreburna-Bulgarien			A. sylvaticus Dobrudscha Rumänische VR			D=M ₁ -M ₂	m _{1,2}	t	P
	M ₁	m ₁	n ₁	M ₂	m ₂	n ₂				
Cb.	23,00	0,20	38	22,84	0,33	14	0,16	0,382	0,42	50%
Zy-zy	12,70	0,09	38	12,64	0,20	11	0,06	0,199	0,30	50%
Hf	21,30	0,12	39	21,48	0,18	15	-0,18	0,223	0,807	54,5%
O	15,10	0,17	39	15,67	0,22	15	-0,57	0,306	1,65	92,73%
	A. s. sylvaticus Sreburna-Bulgarische VR			A. sylvaticus Moldau Rumänische V.R.						
Cb.	23,00	0,20	38	22,67	0,19	33	0,33	0,278	1,19	70,6%
Zy-zy	12,70	0,09	38	12,46	0,09	35	0,24	0,128	1,68	93,18%
Hf	21,30	0,12	39	21,22	0,21	36	0,08	0,237	0,338	50%
O	15,10	0,17	39	15,73	0,17	38	-0,63	0,240	<u>2,62</u>	99%
	A. s. sylvaticus Sreburna-Bulgarische VR			A. sylvaticus Baragan-Rumänische V.R.						
Cb.	23,00	0,20	38	22,95	0,17	24	0,05	0,286	0,175	50%
Zy-zy	12,70	0,09	38	12,21	0,09	24	0,29	0,252	1,94	94%
Hf	21,30	0,12	39	20,45	0,25	29	0,85	0,256	<u>3,32</u>	99%
O	15,10	0,17	39	14,88	0,25	30	0,22	0,292	0,75	53,1%

Tabelle 9.

Signifikanz der Mittelwertsunterschiede bei *A. sylvaticus* aus der S.R. Rumänien und *A. sylvaticus* aus der Ungarischen V.R.

Messungen	Rumänische V.R.			Ungarische V.R.			D= M_1-M_2	$m_{1,2}$	t	P
	M_1	m_1	n_1	M_2	m_2	n_2				
Körperlänge	92,25	0,95	44	84,00	1,63	10	8,25	2,14	<u>3,86</u>	99%
Schwanzlänge	83,15	1,09	40	83,50	1,65	10	-0,35	2,33	0,15	50%
Ohrlänge	15,22	0,22	43	14,60	0,41	10	0,62	0,497	1,25	72,8%
Hinterfusllänge	20,51	0,20	42	20,05	0,21	10	0,45	0,423	1,09	66,4%
Condylbasallänge	23,18	0,15	40	22,35	0,11	10	0,83	0,305	<u>2,72</u>	99%
Jochbogenbreite	12,45	0,11	37	12,30	0,07	8	0,15	0,239	0,63	50%
Interorbitalbreite	4,01	0,02	49	4,09	0,05	10	-0,08	0,0504	1,59	86,70%
Länge der Nasale	9,34	0,09	43	8,87	0,11	10	0,47	0,194	<u>2,42</u>	98%
Länge der oberen Zahnreihe	3,92	0,07	30	3,90	0,06	10	0,02	0,126	0,159	50%
Länge der unteren Zahnreihe	3,75	0,05	33	3,60	0,10	10	0,15	0,106	1,41	76,5%
Diastema	6,58	0,07	33	6,44	0,06	10	0,14	0,1315	1,065	65,4%
Hintere Gehirnkapselhöhe	8,23	0,08	33	7,96	0,15	10	0,27	0,168	1,61	87,2%

Tabelle 10.

Signifikanz der Mittelwertsunterschiede bei den *A. sylvaticus*-Populationen aus der S.R. Rumänien (Baragan, Dobrudscha, Moldau) und *A. dichrurus* aus der Bulgarischen V.R. (Bez. Sofia).

Messungen	<i>A. s. dichrurus</i> Sofia Bulgarische V.R.			<i>A. sylvaticus</i> Baragan Rumänische VR			D= M_1-M_2	$m_{1,2}$	t	P
	M_1	m_1	n_1	M_2	m_2	n_2				
Cb.	23,30	0,13	38	22,95	0,17	24	0,35	0,212	<u>2,60</u>	99%
Zy-zy	13,20	0,09	38	12,21	0,09	24	0,99	0,134	<u>7,40</u>	99%
Hf	22,20	0,19	38	20,45	0,25	29	1,75	0,308	<u>5,68</u>	99%
0	16,50	0,17	37	14,88	0,25	30	1,62	0,294	<u>5,52</u>	99%
	<i>A. s. dichrurus</i> Sofia Bulgarische V.R.			<i>A. sylvaticus</i> Dobrudscha Rumänische VR						
Cb.	23,50	0,13	38	22,84	0,33	14	0,66	0,292	<u>2,26</u>	96,92%
Zy-zy	13,20	0,09	38	12,64	0,20	11	0,56	0,199	<u>2,81</u>	99%
Hf	22,20	0,19	38	21,48	0,18	15	0,72	0,33	<u>2,18</u>	96,31%
0	16,50	0,17	37	15,67	0,22	15	0,83	0,301	<u>2,76</u>	99%
	<i>A. s. dichrurus</i> Sofia Bulgarische V.R.			<i>A. sylvaticus</i> Moldau Rumänische VR						
Cb.	23,50	0,13	38	22,67	0,19	33	0,83	0,225	<u>,69</u>	99%
Zy-zy	13,20	0,09	38	12,46	0,09	35	0,74	0,127	<u>5,84</u>	99%
Hf	22,20	0,19	38	21,22	0,21	36	0,98	0,282	<u>3,48</u>	99%
0	16,50	0,17	37	15,73	0,17	38	0,77	0,24	<u>3,20</u>	90%

den Populationen aus der Dobrudscha, dem Baragan oder der Moldau (S.R.R.) und jenen aus Sreburna (Bulgarien), welche der Unterart *A. s. sylvaticus* (Linnaeus, 1758) angehören (Peshov, 1961), gibt (Tabelle 7). Bei einem Vergleich unserer Daten mit jenen von Martino (1933) und Miller (1912) konnten ebenfalls keine essentiellen Unterschiede festgestellt werden. Das Gleiche gilt auch für die meisten untersuchten Merkmale bei einer vergleichenden Analyse mit dem ungarischen Material (Tabelle 9). Die Zugehörigkeit unserer Populationen zur Unterart *A. s. sylvaticus* tritt noch deutlicher hervor, wenn wir sie mit den *A. s. dichrurus* Populationen aus Bulgarien (Bez. Sofia) (Peshov, 1961) vergleichen, wobei klar signifikante Unterschiede verzeichnet werden können (Tabelle 10).

Tabelle 11.

Signifikanz der Mittelwertsunterschiede bei *A. sylvaticus* und *A. microps* aus der S.R.R.

Messungen	A. sylvaticus ad.			A. microps ad.			D= $M_1 - M_2$ $m_{1,2}$		t	Wahrscheinlichkeit
	M_1	m_1	n_1	M_2	m_2	n_2				
Körperlänge	92,25	0,95	44	84,05	1,10	34	8,20	1,44	<u>5,70</u>	99%
Schwanzlänge	83,15	1,09	40	79,30	1,12	31	3,85	1,58	<u>2,44</u>	98,3%
Ohrlänge	15,22	0,22	43	12,74	0,19	32	2,48	0,303	<u>8,20</u>	99%
Hinterfusslänge	20,51	0,20	42	18,49	0,17	33	2,02	0,272	<u>7,43</u>	99%
Condylbasallänge	23,18	0,15	40	21,59	0,14	28	1,59	0,214	<u>7,42</u>	99%
Jochbogenbreite	12,45	0,11	37	11,87	0,09	21	0,58	0,161	<u>3,60</u>	99%
Interorbitalbreite	4,01	0,02	49	3,86	0,03	36	0,15	0,034	<u>4,40</u>	99%
Länge der Nasale	9,34	0,09	43	8,35	0,09	31	0,99	0,13	<u>7,60</u>	99%
Länge der oberen Zahnreihe	3,92	0,07	30	3,53	0,03	27	0,39	0,079	<u>4,90</u>	99%
Länge der unteren Zahnreihe	3,75	0,05	33	3,33	0,03	27	0,42	0,062	<u>6,80</u>	99%
Diastema	6,58	0,07	33	6,27	0,04	27	0,31	0,086	<u>3,60</u>	99%
Hintere Gehirnkapselhöhe	8,23	0,08	33	7,57	0,09	26	0,66	0,12	<u>5,50</u>	99%

A. sylvaticus aus der Ungarischen Volksrepublik, weist in manchen Fällen geringere Werte auf als die Populationen aus der Tschechoslowakischen Sozialistischen Republik und der Soz. Republik Rumänien. Es wäre interessant, anhand eines reicheren Materials der Bedeutung dieser Unterschiede nachzugehen. Bezüglich der Färbung unserer Populationen kann gesagt werden, dass die nördlichen Exemplare eine dunklere Rückenfärbung haben, während die südlichen rötlicher gefärbt sind. 63,2% der Populationen weisen einen einfachen gelben Fleck auf (Kateg. 1, Abb. 1), 10,3% einen grösseren gelben Fleck (Kateg. 2, Abb. 1) und 27,7% sind ohne gelben Halsfleck, woraus zu ersehen ist, dass die Bedeutung des gelben Halsbandes in der Bestimmung der beiden Arten *A. sylvaticus* und *A. tauricus* überschätzt worden ist.

Apodemus microps wurde zum erstenmal von Hamar (1958) im Banat in sehr geringer Anzahl gesammelt. Das zur Zeit zur Verfügung stehende Material ermöglicht eine biometrische Bearbeitung dieser Art für unser Land. Ein Vergleich der Hauptmerkmale mit jenen von *A. sylvaticus* zeigt in sämtlichen Fällen signifikante Unterschiede (Tabelle 11), wodurch die Gültigkeit dieser Art für unser Land bewiesen ist. Eine vergleichende Analyse der *A. microps* und *A. sylvaticus* Populationen der gleichen Ortschaften (Marculesti, Toplita), wo demnach eine Überschneidung ihres Lebensraumes stattfindet, zeigt essentielle Unterschiede (Tabelle 12, 13).

Tabelle 12.

Signifikanz der Mittelwertsunterschiede der in Marculesti (S. R. R.) gesammelten *A. sylvaticus* und *A. microps*-Exemplare.

Messungen	A. microps, ad.			A. sylvaticus, ad.			D=M ₂ -M ₁	m _{1,2}	t	P
	M ₂	m ₂	n ₂	M ₁	m ₁	n ₁				
Körperlänge	85,05	1,49	19	91,85	1,16	22	6,80	1,84	<u>3,70</u>	99%
Schwanzlänge	79,15	1,46	17	83,80	1,59	19	4,65	2,18	<u>2,13</u>	95,73%
Ohrlänge	13,02	0,21	17	14,90	0,27	20	1,88	0,35	<u>5,38</u>	99%
Hinterfusslänge	18,74	0,24	18	21,03	0,19	21	2,29	0,302	<u>7,58</u>	99%
Condylobasallänge	21,96	0,12	16	23,33	0,07	6	1,37	0,20	<u>6,85</u>	99%
Jochbogenbreite	11,98	0,10	11	12,20	0,12	5	0,22	0,169	1,30	72,75%
Interorbitalbreite	3,84	0,04	20	3,95	0,04	17	0,11	0,056	1,97	94,12%
Länge der Nasale	8,58	0,13	16	9,43	0,11	12	0,85	0,178	<u>4,77</u>	99%
Länge der oberen Zahnreihe	3,57	0,07	11	3,92	0,02	18	0,35	0,0605	<u>5,79</u>	99%
Länge der unteren Zahnreihe	3,40	0,05	11	3,60	0,05	18	0,20	0,075	<u>2,67</u>	98,57%
Diastema	6,40	0,09	11	6,77	0,07	18	0,47	0,119	<u>3,95</u>	99%
Hintere Gehirnkapselhöhe	7,77	0,09	15	7,73	0,12	7	-0,04	0,152	0,263	50%

Bezüglich unserer *A. microps* Populationen und jenen aus Ungarn und der Tschechoslowakei kann folgendes gesagt werden (Tabelle 14): Unser Material weist bezüglich der von Kratochvil & Rosický (1954) angeführten diagnostischen Hauptmerkmale keine signifikanten Unterschiede auf, steht jedoch den ungarischen *A. microps* Populationen näher (Tabelle 14). Letztere zeichnen sich im allgemeinen durch relativ grössere Ausmasse gegenüber jenen aus der Tschechoslowakei aus (Tabelle 15), unterscheiden sich aber von den *A. sylvaticus* Populationen der gleichen Gebiete (Tabelle 16). Diese Unterschiede wurden schon von Ehiik (1927—34) an den Sammlungen aus Pusztapó beobachtet und die betreffenden Exemplare wurden von ihm als *A. s. hungaricus* bezeichnet. Da Ehiik (l.c.) diese Daten jedoch nicht veröffentlichte, behält die Benen-

nung „*microps*“ ihre Gültigkeit. Bezüglich des Ursprunggebietes und des Areals bleiben vorläufig noch eine Reihe von Fragen offen. Die Tatsache, dass in den ungarischen Sammlungen eine grosse Anzahl von *A. microps* identifiziert werden konnte, wie auch ihre weite Verbreitung in diesem Gebiet, lassen uns die Vermutung hegen, dass diese Art im ungarischen Steppengebiet sehr häufig ist.

Tabelle 13.

Signifikanz der Mittelwertsunterschiede der in Toplita (S.R. Rumänien — Siebenbürgen) gesammelten *A. microps* und *A. sylvaticus*.

Messungen	<i>A. microps</i> sad.			<i>A. sylvaticus</i> sad.			$D=M_2-M_1$	$m_{1,2}$	t	P
	M_1	m_1	n_1	M_2	m_2	n_2				
Körperlänge	73,66	1,91	6	88,75	2,32	8	15,09	3,14	<u>4,80</u>	99%
Schwanzlänge	70,00	1,90	6	82,29	3,22	7	12,29	3,90	<u>3,15</u>	99%
Ohrlänge	12,33	0,71	6	14,88	0,69	8	2,55	1,00	<u>2,55</u>	98,22%
Hinterfusslänge	19,16	0,17	6	21,00	0,19	8	1,84	0,264	<u>6,96</u>	99%
Condylabasallänge	20,28	0,43	6	22,72	0,19	8	2,44	0,432	<u>5,65</u>	99%
Jochbogenbreite	11,55	0,02	2	12,30	0,07	4	0,75	0,10	<u>7,50</u>	99%
Interorbitalbreite	3,83	0,03	6	4,03	0,007	8	0,20	0,0272	<u>7,35</u>	99%
Länge der Nasale	7,68	0,10	5	8,88	0,26	8	1,20	0,338	<u>3,55</u>	99%
Länge der oberen Zahnreihe	3,45	0,09	6	4,05	0,07	8	0,60	0,112	<u>5,35</u>	99%
Länge der unteren Zahnreihe	3,28	0,05	6	3,86	0,05	8	0,58	0,072	<u>8,05</u>	99%
Diastema	5,96	0,07	6	6,75	0,08	8	0,75	0,11	<u>7,18</u>	99%
Hintere Gehirnkapselhöhe	6,85	0,18	6	7,93	0,06	8	1,08	0,171	<u>6,32</u>	99%

Die Unterschiede zwischen den ungarischen und tschechoslowakischen Populationen einerseits und den rumänischen und tschechoslowakischen Populationen andererseits, zeugen für das Vorhandensein einer Variabilität im Rahmen der Art *A. microps*, ohne jedoch weitere systematische Einheiten hervorzuheben. Es ist zu erwarten, dass sobald diese Art auch aus vom Arealszentrum (Panonische Tiefebene) entfernteren Gebieten bekannt werden wird, die Variabilität der verschiedenen Merkmale besser zum Ausdruck kommen wird.

Apodemus agrarius gehört den Körper- und Schädelmassen nach (Tabelle 18) zu den mitteleuropäischen Populationen. Von den türkischen Populationen (Kahman, 1961) unterscheiden sie sich erheblich durch geringere Ausmasse. Die von Malec & Storch (1963) aus Jugoslawien beschriebene Unterart *A. a. kahmani* nimmt, nach dem Mittelwert ihrer Masse, eine Zwischenstellung zwischen unseren und den türkischen Populationen ein. Unser Material erscheint ziemlich einheitlich, obwohl wir Sammlungen aus verschiedenen Gebieten statistisch nicht verglei-

Tabelle 14.
Signifikanz der Mittelwertsunterschiede bei *A. microps* aus der S.R. Rumänien,
Tschechoslovakischen S. R. und aus der Ungarischen V. R.

Messungen	Rumänische V.R.			Tschecho-slovakische SR			Ungarische V.R.			D=M ₁ -M ₂ m _{1,2} t P				D=M ₁ -M ₃ m _{1,2} t P			
	M ₁	m ₁	n ₁	M ₂	m ₂	n ₂	M ₃	m ₃	n ₃								
Körperlänge	84,05	1,10	34	83,8	0,84	69	84,05	1,10	17	0,25	1,42	0,176	50%	0	1,74	0	-
Schwanzlänge	79,30	1,12	31	75,8	0,75	67	82,65	1,14	15	3,50	1,34	<u>2,61</u>	99%	-3,35	1,80	1,86	92,65%
Ohrlänge	12,74	0,19	32	13,1	0,09	69	12,61	0,24	16	-0,36	0,185	1,94	94%	0,13	0,318	0,41	50%
Hinterfußlänge	18,49	0,17	33	18,6	0,20	70	18,86	0,23	16	-0,11	0,314	0,35	50%	0,63	0,292	<u>2,16</u>	96%
Condylabasallänge	21,59	0,14	28	21,3	0,10	52	21,43	0,10	19	0,29	0,17	1,71	90,6%	0,16	0,19	0,84	54,4%
Interorbitalbreite	3,86	0,03	36	3,8	0,01	148	3,90	0,04	19	0,06	0,025	<u>2,40</u>	98,28%	-0,04	0,05	0,80	55%
Länge der Nasale	8,35	0,09	31	8,1	0,03	101	8,33	0,07	19	0,25	0,074	<u>3,36</u>	99%	0,02	0,127	0,15	50%
Länge der oberen Zahnreihe	3,53	0,03	27	3,4	0,02	144	3,58	0,04	19	0,13	0,048	<u>2,70</u>	99%	-0,05	0,049	1,02	63,60%
Länge der unteren Zahnreihe	3,33	0,03	27	3,3	0,01	144	3,41	0,03	19	0,03	0,026	1,14	69,3%	-0,08	0,043	1,86	92,65%
Diastema	6,27	0,04	27	6,5	0,04	61	6,44	0,04	19	-0,23	0,066	<u>3,50</u>	99%	-0,17	0,059	<u>2,90</u>	99%

Tabelle 15.

Signifikanz der Mittelwertsunterschiede bei *A. microps* aus der Tschechoslowakischen S. R. und der Ungarischen V. R.

Messungen	Tschecho-slowakische SR			Ungarische V. R.			D= M_1-M_2	$m_1,2$	t	P
	M_1	m_1	n_1	M_2	m_2	n_2				
Körperlänge	83,8	0,84	69	84,50	1,10	19	-0,70	1,78	0,39	50%
Schwanzlänge	75,8	0,75	67	82,65	1,14	15	-0,85	1,68	<u>4,08</u>	99%
Ohrlänge	13,1	0,09	69	12,61	0,24	16	0,49	0,22	<u>2,23</u>	97,19%
Hinterfußlänge	18,6	0,20	70	17,86	0,23	16	0,74	0,432	1,71	91,1%
Condylobasallänge	21,3	0,10	52	21,43	0,10	19	-0,13	0,176	0,74	52,4%
Interorbitalbreite	3,8	0,01	148	3,90	0,04	19	-0,10	0,0317	<u>3,16</u>	99%
Länge der Nasale	8,1	0,03	101	8,33	0,07	19	-0,23	0,0756	<u>3,04</u>	99%
Länge der oberen Zahnreihe	3,40	0,02	144	3,58	0,04	19	-0,18	0,057	<u>3,16</u>	99%
Länge der unteren Zahnreihe	3,3	0,01	144	3,41	0,03	19	-0,11	0,057	1,93	94,53%
Diastema	6,5	0,04	61	6,44	0,04	19	0,060	0,075	0,80	56%

Tabelle 16.

Signifikanz der Mittelwertsunterschiede bei *A. microps* und *A. sylvaticus* in der Ungarischen V. R.

Messungen	<i>A. microps</i> ad.			<i>A. sylvaticus</i> ad.			D= M_2-M_1	$m_1,2$	t	Wahrscheinlichkeit
	M_1	m_1	n_1	M_2	m_2	n_2				
Körperlänge	84,05	1,10	17	84,16	1,63	10	0,11	1,9	0,06	50%
Schwanzlänge	82,65	1,14	15	83,5	1,65	10	0,82	1,94	0,42	50%
Ohrlänge	12,61	0,24	16	14,60	0,41	10	1,99	0,446	<u>4,46</u>	99%
Hinterfußlänge	17,86	0,23	16	20,05	0,21	10	2,19	0,335	<u>6,54</u>	99%
Condylobasallänge	21,43	0,10	19	22,35	0,11	10	0,92	0,159	<u>5,79</u>	99%
Jochbogenbreite	11,67	0,06	14	12,30	0,07	8	0,63	0,096	<u>6,60</u>	99%
Interorbitalbreite	3,90	0,04	19	4,09	0,05	10	0,19	0,066	<u>2,88</u>	99%
Länge der Nasale	8,33	0,07	19	8,87	0,11	10	0,54	0,125	<u>4,32</u>	99%
Länge der oberen Zahnreihe	3,58	0,04	19	3,90	0,06	10	0,32	0,070	<u>4,56</u>	99%
Länge der unteren Zahnreihe	3,41	0,03	19	3,60	0,10	10	0,19	0,084	2,28	96,65%
Diastema	6,44	0,04	19	6,44	0,06	10	0	0,070	0	-
Hintere Gehirnkapselhöhe	7,12	0,06	19	7,96	0,15	9	0,84	0,135	<u>6,22</u>	-

chen konnten. Bezüglich der Mittelwerte der Merkmale beider Geschlechter sind keine signifikanten Unterschiede zu bemerken (Tabelle 18). Auf Grund dieser Feststellungen lassen sich die Populationen unseres Landes zu der Unterart *A. a. agrarius* (Pallas, 1771) einreihen.

Um die Variabilität der drei verwandten *Apodemus*-Arten unseres Landes und der Nachbarländer (*A. tauricus*, *A. sylvaticus*, *A. microps*) hervor-

Tabelle 17.
Biometrische Merkmale von *A. agrarius* in der S.R. Rumänien.

Messungen	n	Min.	Max.	M	$\pm m$	$\pm \sigma$	c	m %
Körperlänge	7	81,00	107,00	96,51	2,83	7,50	7,78	2,94
Schwanzlänge	7	58,00	91,00	72,60	3,84	10,15	14	5,28
Ohrlänge	7	10,60	14,00	12,60	0,54	1,43	11,30	4,28
Hinterfusslänge	8	18,50	21,00	19,54	0,22	0,61	3,14	1,13
Condylabasallänge	5	21,60	24,40	23,10	0,48	1,08	4,67	2,08
Jochbogenbreite	3	10,30	12,20	11,30	0,55	0,95	8,40	4,86
Interorbitalbreite	11	3,80	4,60	4,08	0,07	0,24	5,88	1,12
Länge der Nasale	11	7,80	10,00	9,12	0,19	0,64	7,02	2,08
Länge der oberen Zahnreihe	13	3,50	4,80	3,87	0,03	0,11	2,84	0,78
Länge der unteren Zahnreihe	12	3,40	4,40	3,82	0,08	0,29	7,58	2,09
Diastema	13	5,00	7,40	6,45	0,17	0,62	9,62	1,77
Hintere Gehirnkapselhöhe	4	7,00	7,40	7,25	0,09	0,17	2,34	1,24

Tabelle 18.

Signifikanz der Mittelwertsunterschiede der beiden Geschlechter bei *A. agrarius* in der S.R. Rumänien.

Messungen	♂			♀			D=M ₁ -M ₂	m _{1,2}	t	Warscheinlichkeit
	M ₁	m ₁	n ₁	M ₂	m ₂	n ₂				
Körperlänge	87,75	2,90	15	90,55	2,36	11	2,80	3,94	0,71	51%
Schwanzlänge	71,05	2,06	15	68,65	1,94	11	-2,40	2,92	0,82	55%
Ohrlänge	11,84	0,26	14	12,68	0,32	11	0,84	0,41	2,04	94,57%
Hinterfusslänge	18,86	0,19	16	18,91	0,20	11	0,05	0,29	0,18	50%
Condylabasallänge	21,80	0,16	7	22,43	0,55	6	0,63	0,53	1,19	71,5%
Jochbogenbreite	11,38	0,45	5	11,30	0,17	3	-0,08	0,59	0,13	50%
Interorbitalbreite	4,20	0,09	16	3,95	0,03	12	-0,25	0,107	<u>2,33</u>	97%
Länge der Nasale	9,08	0,11	16	8,70	0,25	12	-0,38	0,25	1,52	82%
Länge der oberen Zahnreihe	3,93	0,07	19	3,85	0,06	13	-0,08	0,098	0,81	55%
Länge der unteren Zahnreihe	3,76	0,06	17	3,83	0,04	13	0,07	0,077	0,91	59%
Diastema	6,38	0,09	19	6,32	0,16	13	-0,06	0,171	0,35	50%
Hintere Gehirnkapselhöhe	7,61	0,32	6	7,23	0,008	6	-0,38	0,32	1,19	68%

zuheben, wurden für 8 systematische Hauptmerkmale eine Reihe von Diagrammen aufgestellt. Jedes von ihnen enthält die Variabilität eines Merkmals bei einer Reihe von Populationen sowohl aus unserem Land wie auch aus den Nachbarländern. In diesen Diagrammen ist die Variations-

breite eines Merkmals durch eine Wagerechte und der Mittelwert jeder Population durch eine Senkrechte eingezeichnet. Die beiden Senkrechten zu Seiten des Mittels (in ein Rechteck eingeschrieben) stellen den doppelten Fehler dar. Die kurzen Senkrechten rechts vom Rechteck, den dreifachen Fehler. Rechts der Wagerechten wurde die Individuenanzahl eingezeichnet. Wenn der doppelte Fehler (die Rechtecke) sich bezüglich zweier Populationen nicht überschneidet, gibt es zwischen ihnen statistisch gesicherte Unterschiede. Der dreifache Fehler wurde zur grösseren Sicherheit eingezeichnet, er wird vor allem bei einem Vergleich von Po-

Abb. 2—9. Variabilität der Mittelwerte einiger Körper- und Schädelmasse bei erwachsenen *A. sylvaticus*, *A. microps* und *A. tauricus*-Exemplaren.

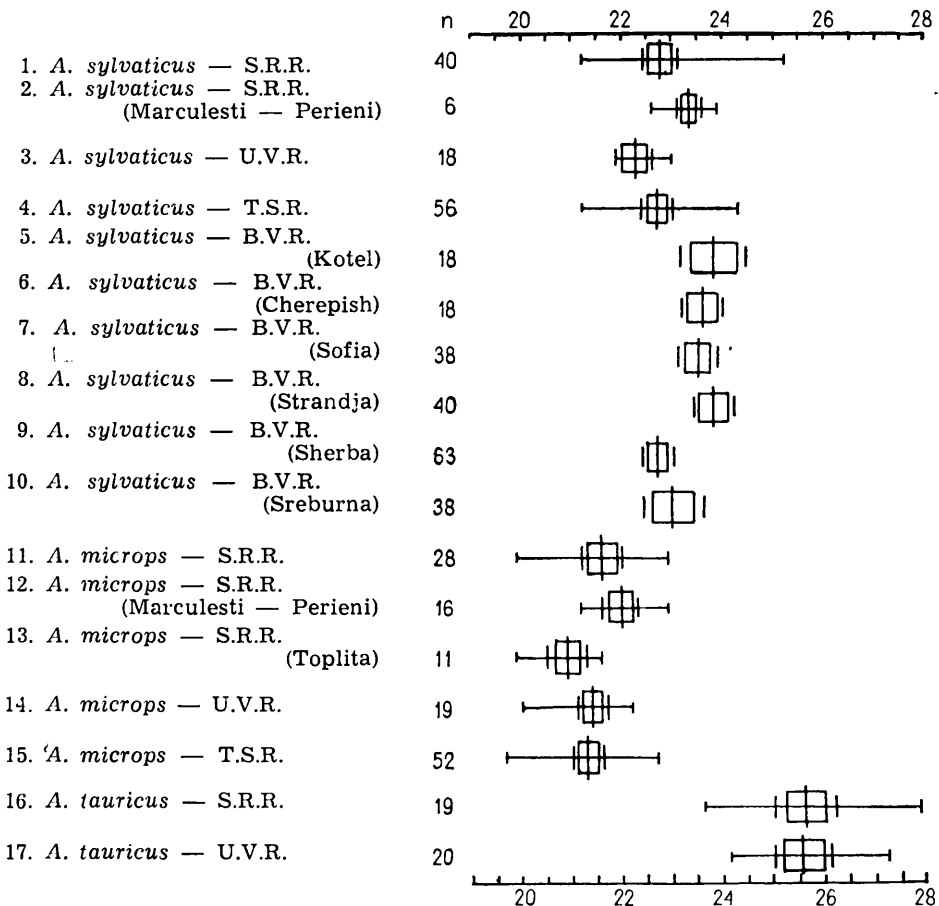


Abb. 2. CB-Länge.

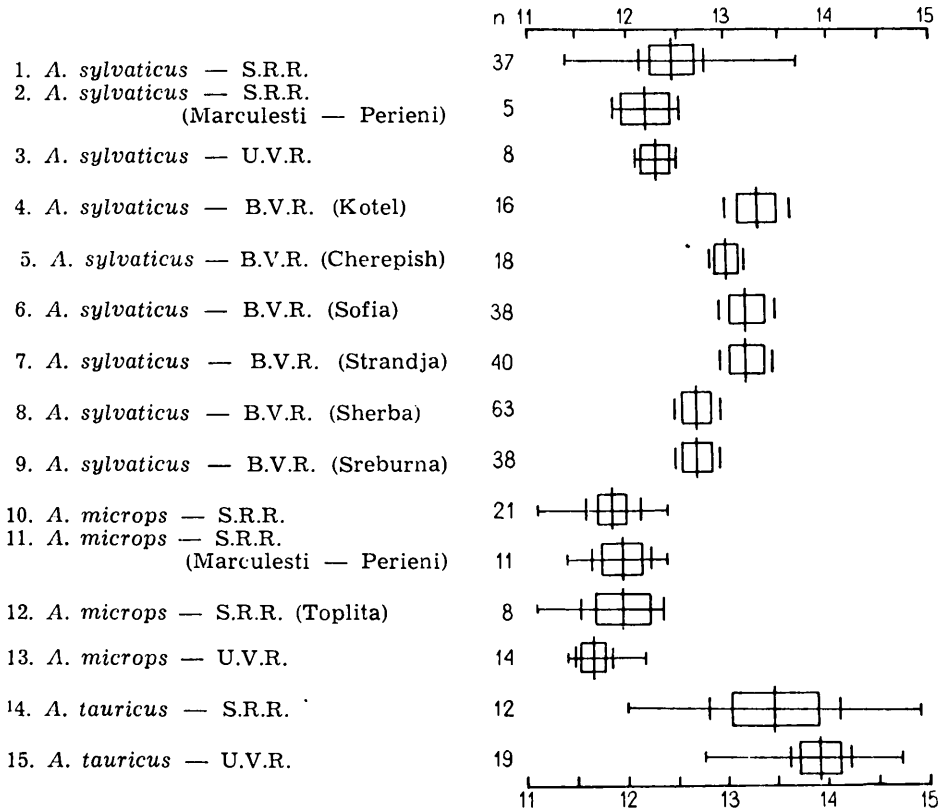


Abb. 3. Jochbogenbreite.

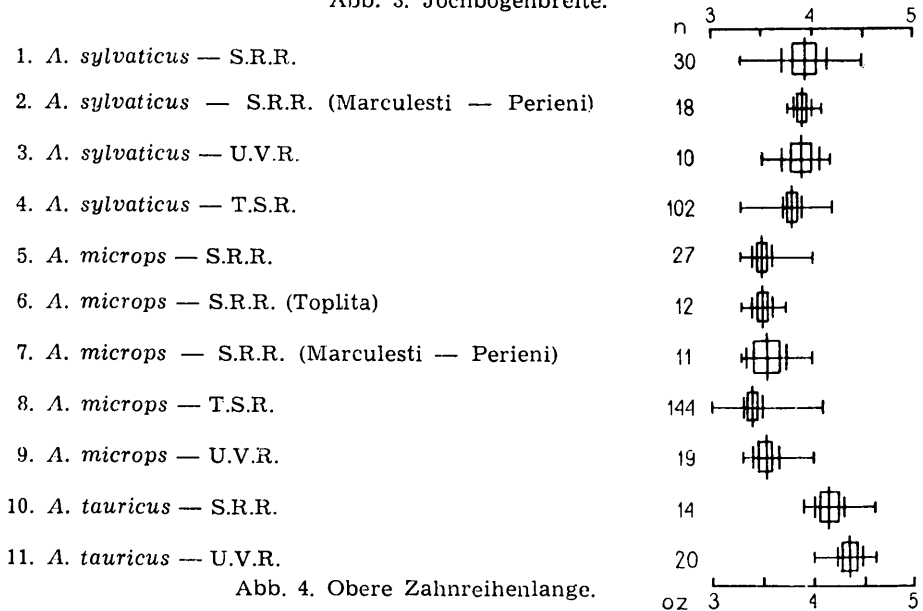


Abb. 4. Obere Zahnreihenlänge.

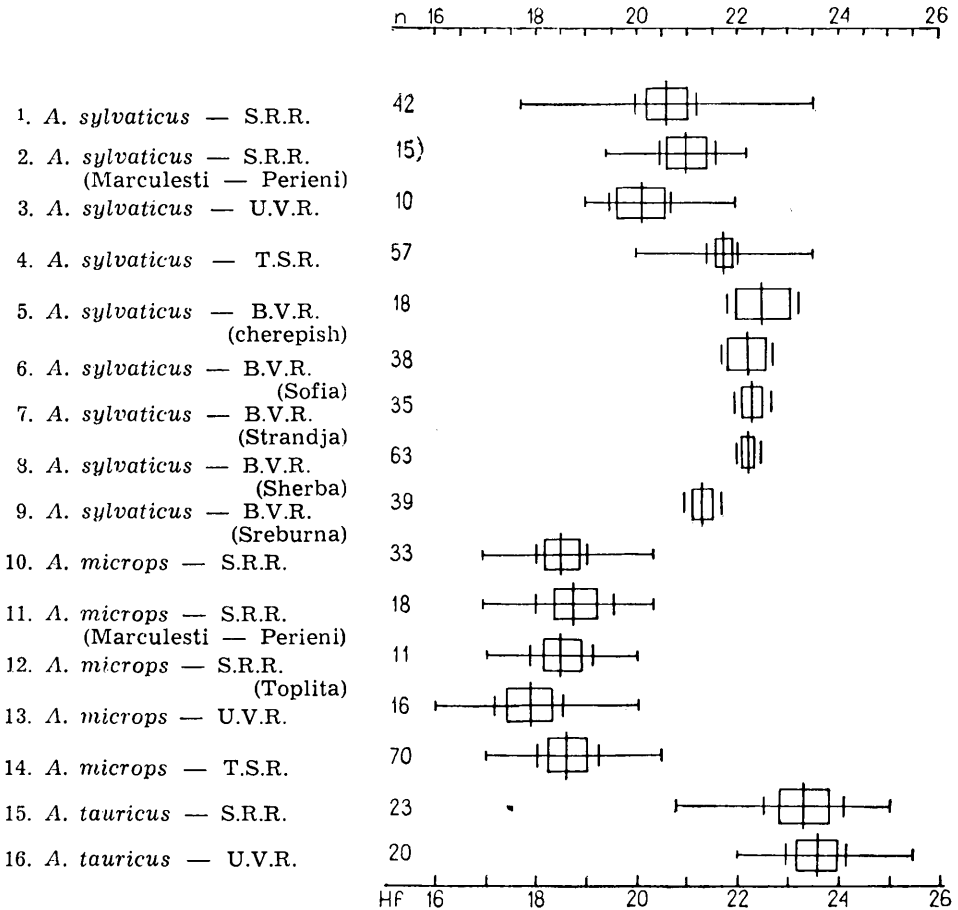
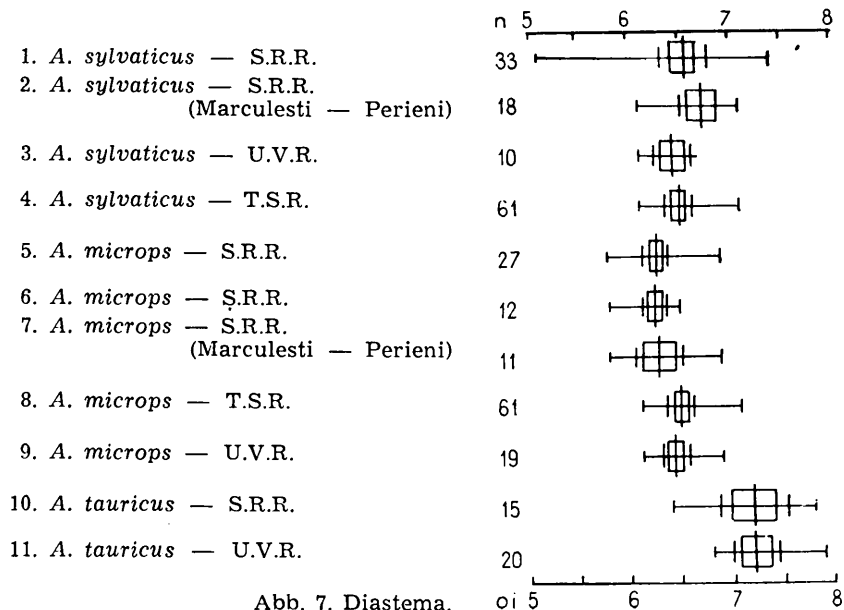
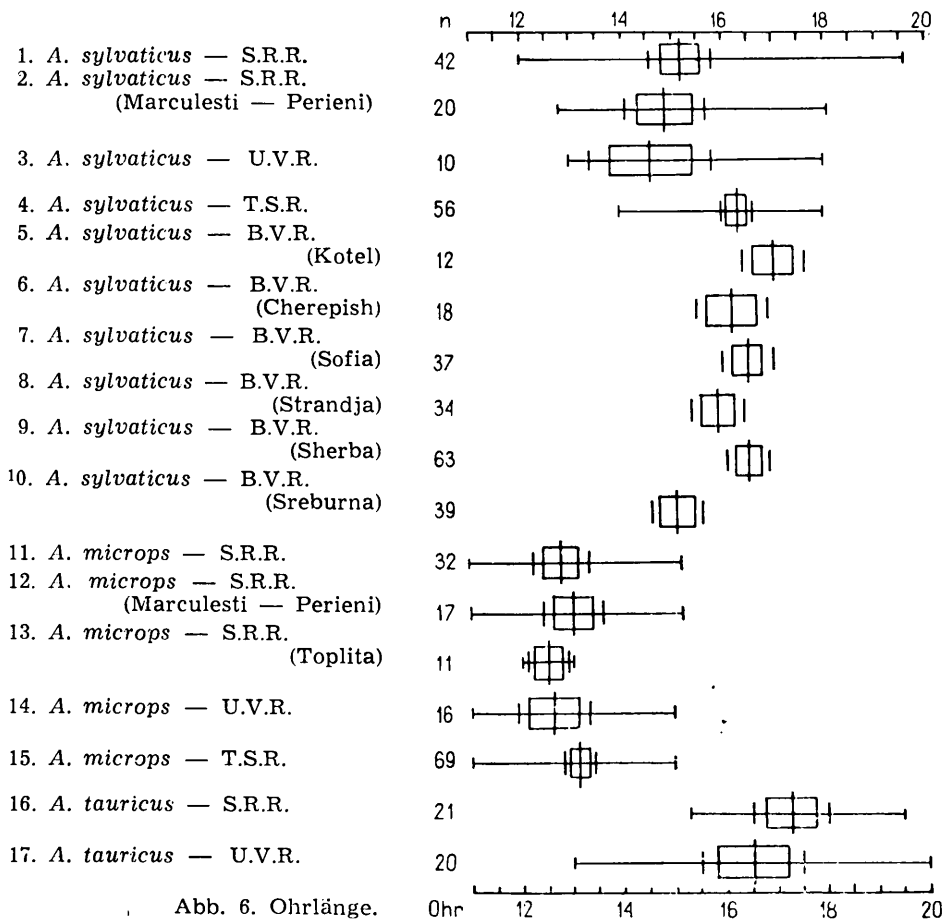


Abb. 5. Hinterfusslänge.

pulationen mit geringer Individuenzahl benötigt, wenn der Irrtum und folglich das Rechteck relativ gross sind.

Aus diesen Diagrammen (Abb. 2—9) ist zu ersehen, dass die drei Arten sich nach den analysierten Merkmalen gruppieren lassen. So erreicht *A. tauricus* die grössten Werte und sondert sich am Rande der Variationsbreite ab, in absinkender Reihenfolge folgen dann *A. sylvaticus* und *A. microps*. Das Absinken der Werte von *A. tauricus* zu *A. microps* erfolgt ohne Zwischenstufen, wodurch die Gültigkeit der drei Arten für die untersuchten Gebiete bewiesen wird. Im Rahmen der Art *A. sylvaticus* kann man bei einigen Merkmalen der untersuchten Populationen bemerkenswerte Variationen beobachten, die jedoch nicht so signifikante Werte erreichen wie bei *A. s. dichrurus*, die in den meisten Fällen von *A. s. sylvaticus* verschieden gruppiert erscheinen. Aus den Diagrammen geht



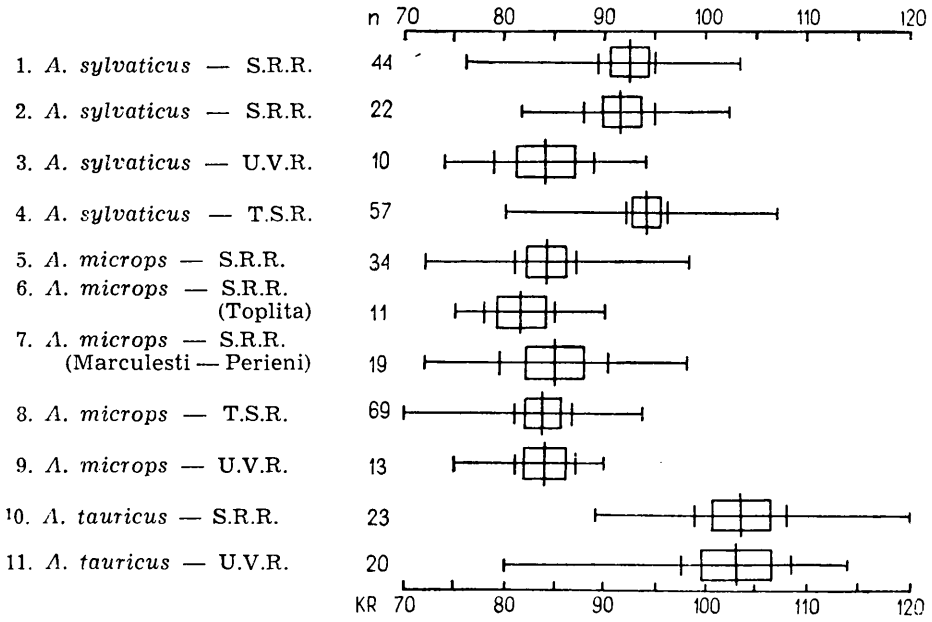


Abb. 8. Kopfrumpflänge.

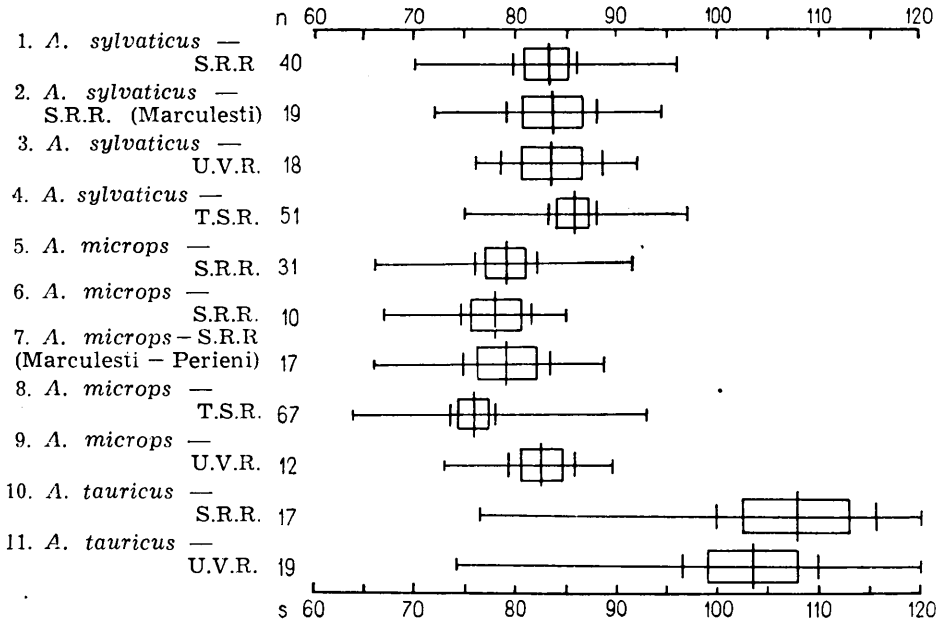


Abb. 9. Schwanzlänge.

hervor, dass einige Merkmale (Condylobasallänge, Jochbogenbreite, Länge der oberen Zahnreihe, Hinterfusslänge, Ohrlänge) in der Bestimmung der nahe beieinander stehenden Arten der Gattung *Apodemus* eine grössere Rolle spielen, hingegen andere wie z. B. Körperlänge, Schwanzlänge, für eine Diagnose weniger wichtig sind, da die Irrtumswahrscheinlichkeit beim Messen eine grössere ist.

2. Kennzeichnung des relativen Wachstums der drei nahe beieinander stehenden Arten der Gattung *Apodemus*: *A. sylvaticus*, *A. tauricus* und *A. microps*.

Um das Bild der systematischen Stellung der drei Arten zu vervollständigen, wurde auch ihr relatives Wachstum untersucht. Zu diesem Zweck wurde das Verhältnis der Körperlänge (KR) und Schwanzlänge (S), der Hinterfusslänge (Hf), Ohrlänge (O), Condylobasslänge (CB), Jochbogenbreite (Jb), hinteren Gehirnkapselhöhe (HG), Länge der oberen Zahnreihe (oZ), Interorbitalbreite (IB) und Schädelbreite (SB), graphisch doppelt logarithmisch dargestellt. Einige Schädelmerkmale wurden auch der Condylobasallänge gegenüber gestellt, wie Jochbogenbreite, Schädelhöhe, Länge der oberen Zahnreihe, Interorbitalbreite und Schädelbreite. Für jede Art und jedes Stadium wurde die mit α bezeichnete Wachstumskonstante der untersuchten Merkmale in die Tabelle 19, eingetragen. Wenn man die graphischen Darstellungen des Wachstums der drei Arten vergleicht, kann, man in den meisten Fällen zwei Perioden mit eigenem Wachstumsrhythmus unterscheiden, der durch den Exponenten α ausgedrückt wird (Abb. 10—15).

Die erste Wachstumsperiode entspricht dem Jugendstadium, die zweite dem Subadultus- und Adultus Stadium. Im allgemeinen kann man in der juvenis-Periode einen stärkeren Wachstumsrhythmus als im Stadium-Subadultus und Adultus beobachten. In beiden Perioden ist das Wachstum allometrisch negativ. Zwischen den beiden Wachstumsperioden gibt es einen kristischen Moment, wo es zu einer Änderung des Wachstumsrhythmus kommt. Bei *A. tauricus* trifft dieses für den grössten Teil der Merkmale zu, wenn die Körperlänge 85—90 mm erreicht (Abb. 10). Das Gleiche kann im allgemeinen auch für *A. sylvaticus* und *A. microps* gesagt werden, und zwar, dass insofern es zwei Wachstumsperioden gibt, der kristische Moment bei einer bestimmten Längeneinheit eintritt. Manchmal ist jedoch kein kristischer Moment im Wachstum zu beobachten. Dergleichen Fälle sind für *A. sylvaticus* häufiger.

Der Wachstumsrhythmus der adultus und subadultus ist nicht verschieden, mit Ausnahme der Schädelbreite bezüglich der Körperlänge und der Condylobasallänge bei *A. microps* (Abb. 14, 15), wo der Wachstumskoeffizient der subadultus höher liegt als bei den adultus. Ausser der negativen Allometrie ist bei einigen der untersuchten Merkmale

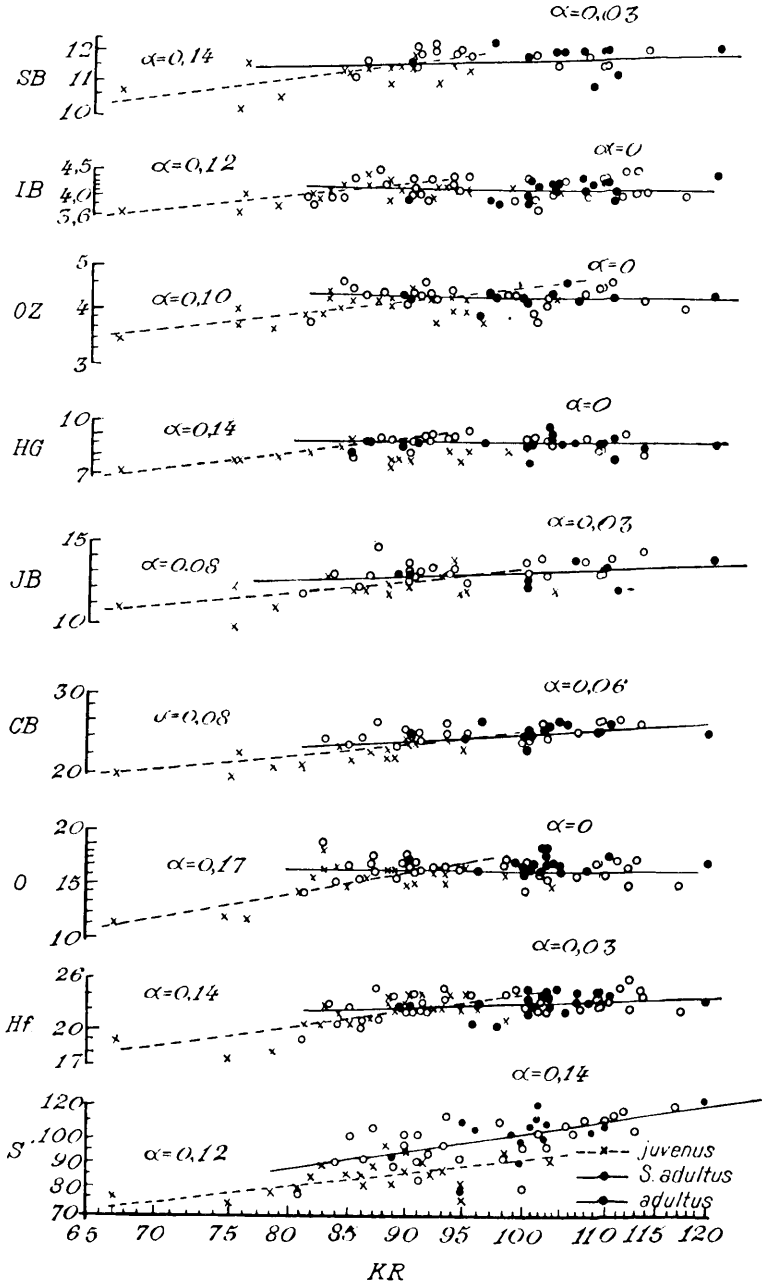


Abb. 10. Wachstumsrhythmus der Körperlänge im Verhältnis zu anderen Körper- und Schädelmassen bei *A. tauricus*.

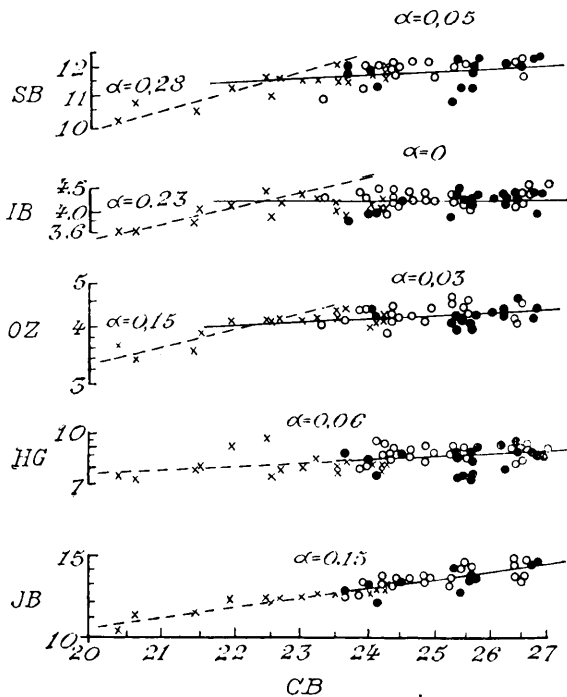


Abb. 11. Wachstumsrhythmus der Condylbasallänge im Verhältnis zu anderen Schädelmassen bei *A. tauricus*.

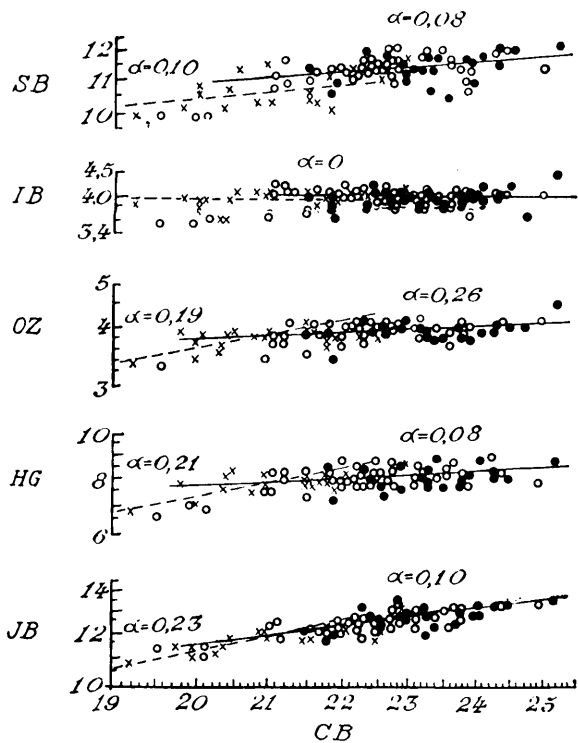


Abb. 13. Wachstumsrhythmus der Condylorhynchuslänge im Verhältnis zu anderen Schädelmassen bei *A. sylvaticus*.

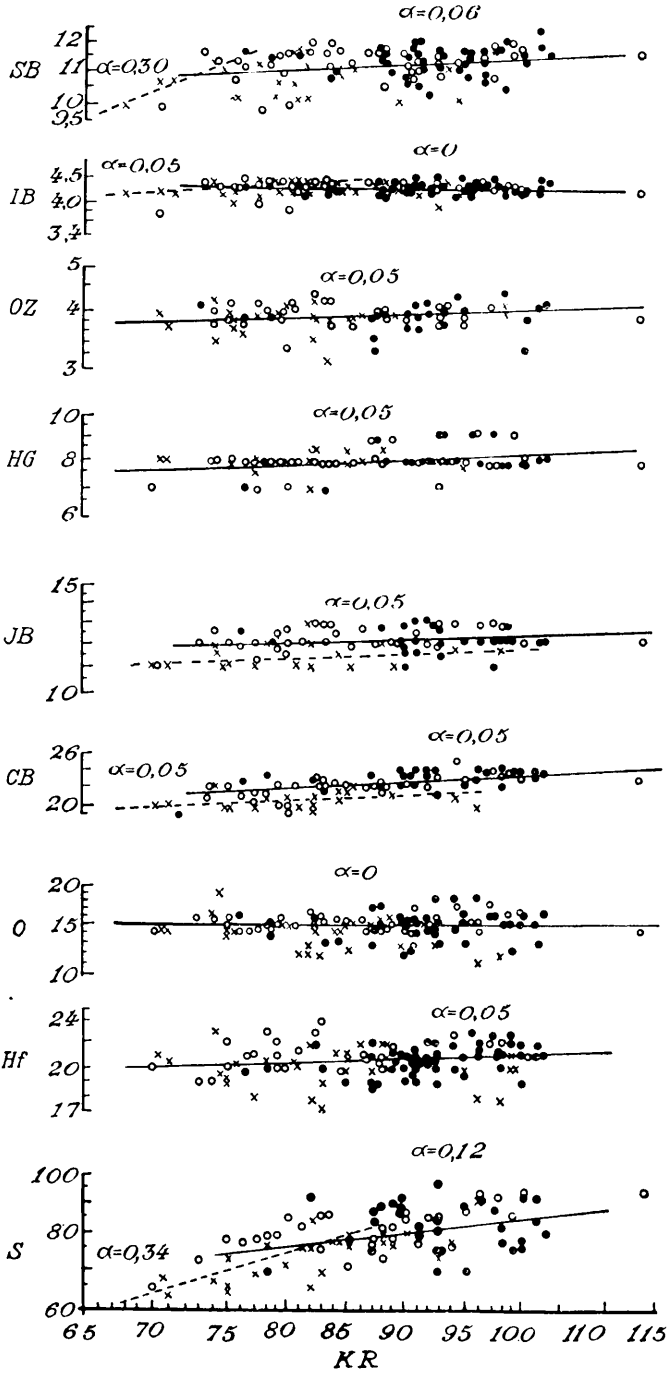


Abb. 13. Wachstumsrhythmus der Körperlänge im Verhältnis zu anderen Körper- und Schädelmassen bei *A. sylvaticus*.

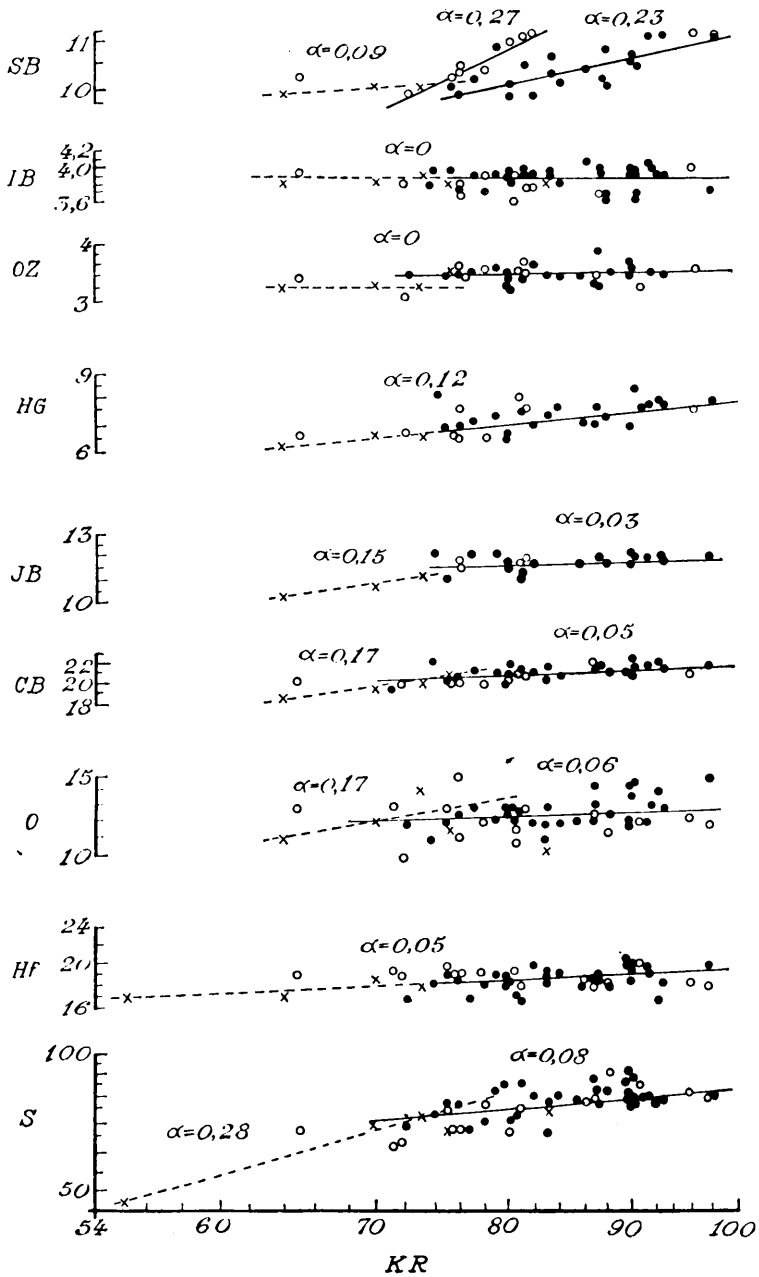


Abb. 14. Wachstumsrhythmus der Körperlänge im Verhältnis zu anderen Körper- und Schädelmassen bei *A. microps*.

Tabelle 19.

Wert des Exponenten α bei *A. tauricus*, *A. sylvaticus* und *A. microps*.

Messungen	im Verhältniss zu:	<i>A. tauricus</i>		<i>A. sylvaticus</i>		<i>A. microps</i>			
		juv.	sad.-ad.	juv.	sad.-ad.	juv.	sad.-ad.	sad.	ad.
Schwanzlänge	Körperlänge	0,12	0,14	0,34	0,12	0,28	0,08		
Hinterfusslänge		0,14	0,03	0,05	0,05	0,05	0,05		
Ohrlänge		0,17	0,00	0,00	0,00	0,17	0,06		
Condylbasallänge		0,08	0,06	0,05	0,05	0,17	0,05		
Jochbogenbreite		0,08	0,03	0,05	0,05	0,15	0,03		
Hintere Gehirnkapselhöhe		0,14	0,00	0,05	0,05	0,12	0,12		
Länge der oberen Zahnreihe		0,10	0,00	0,05	0,05	0,00	0,00		
Interorbitalbreite		0,12	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00		
Schädelbreite		0,14	0,03	0,30	0,06	0,09	—	0,27	0,23
Jochbogenbreite	Condylbasallänge	0,15	0,15	0,23	0,10		0,15		
Hintere Gehirnkapselhöhe		0,06	0,06	0,21	0,08		0,17		
Länge der oberen Zahnreihe		0,15	0,03	0,19	0,26		0,00		
Interorbitalbreite		0,23	0,00	0,00	0,00		0,00		
Schädelbreite		0,28	0,05	0,10	0,08			0,30	2,26

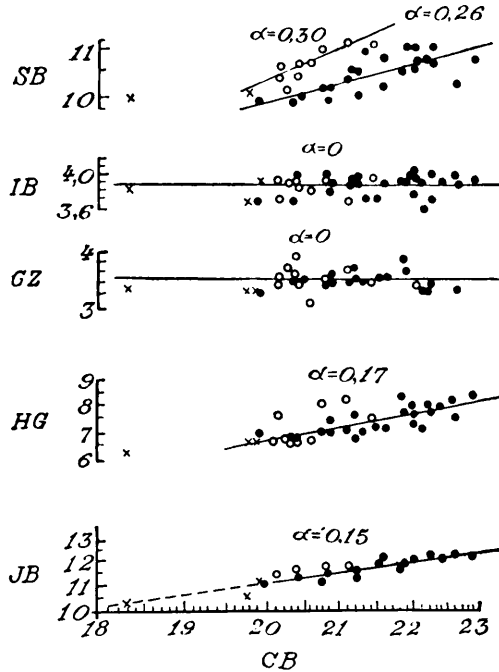


Abb. 15. Wachstumsrhythmus der Condylbasallänge im Verhältnis zu anderen Schädelmassen bei *A. microps*.

auch ein ephometrisches Wachstum zu verzeichnen. So kann man bei subadulten und adulten *A. tauricus* Exemplaren ephometrisches Wachstum bezüglich der Ohrlänge, Schädelhöhe, Interorbitalbreite im Verhältnis zur Körperlänge (Abb. 10) und der Interorbitalbreite im Verhältnis zur Condylbasallänge (Abb. 11) beobachten. Im Jugendstadium ist das Wachstum allometrisch negativ.

A. sylvaticus weist ephometrisches Wachstum bezüglich der Ohrlänge, der Interorbitalbreite im Verhältnis zur Körperlänge (Abb. 12) und bezüglich der Interorbitalbreite im Verhältnis zur Condylbasallänge auf und dies, sowohl als juvenis als auch als subadultus (Abb. 13).

Bei *A. microps* ist ephometrisches Wachstum an der Länge der oberen Zahnreihe und der Interorbitalbreite im Verhältnis zur Schädelhöhe (Abb. 14) wie auch im Verhältnis zur Condylbasallänge (Abb. 15) zu beobachten.

Ein Vergleich des Exponenten α (Tabelle 19) dieser drei Arten lässt im Jugendstadium die grössten Werte für *A. tauricus* erkennen. Im subadultus und adultus Stadium ist das Wachstum im allgemeinen bei allen drei Arten verlangsamt, wie es aus dem geringen Wert des Exponenten α zu ersehen ist. Ein etwas regerer Wachstumsrhythmus ist in diesem Stadium bei *A. microps* zu verzeichnen, während er bei *A. tauricus* am schwächsten ist.

IV. GEOGRAPHISCHE VERBREITUNG DER APODEMUS-ARTEN IN DER S. R. R.

1. Horizontale und vertikale Verbreitung der *Apodemus*-Arten in der S. R. R.

A. sylvaticus ist die in unserem Land am häufigsten auftretende Art, mit Bezug nicht nur auf die restlichen *Apodemus*-Arten, sondern auch auf sämtliche bei uns vorkommenden Nagetiere überhaupt. Die Feldmaus (*Microtus arvalis*) kommt nur in den Jahren eines Massenauftritts häufiger vor. Mit Ausnahme von zu feuchten Stellen und von den dichten Wäldern der Karpathen, haust *A. sylvaticus* sozusagen überall in unserem Land (Abb. 16). Auf der Vertikale ist diese Art dort wo es weite abgeholzte Flächen gibt, bis zu 1500—1600 m Höhe (Westkarpathen, Rodnagebirge, Calimangebirge) anzutreffen.

A. tauricus ist ebenfalls in unserem Land sehr verbreitet (Abb. 17). Das Vorhandensein dieser Art ist vor allem an die Anwesenheit von dichten Wäldern gebunden. Sie kommt bis zu 1700—1800 m Höhe vor. Zum Unterschied der von van den Brink (1956) angeführten Daten, ist sie auch im Norden und Süden der Dobrudscha heimisch.

A. microps wurde zum erstenmal von Hamar (1958) in Lovrin (Banat) gesammelt. In den darauf folgenden Jahren wurde diese Art in ver-

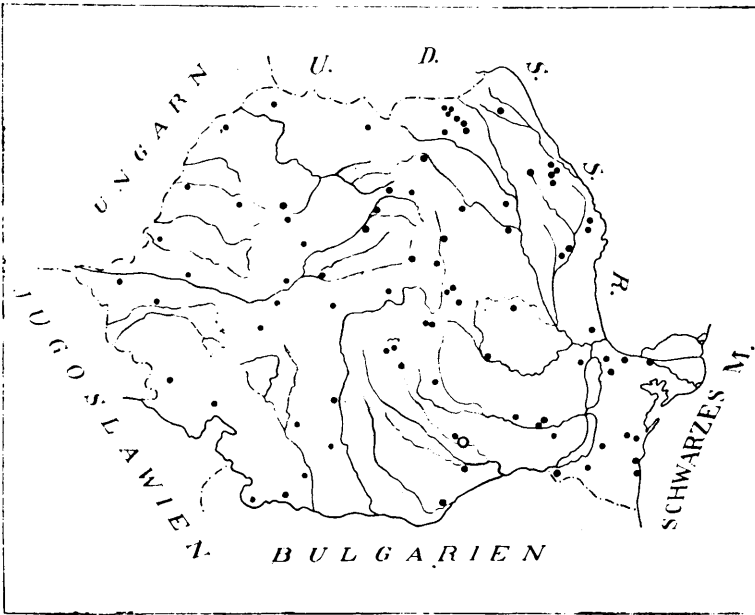


Abb. 16. Verbreitung von *A. sylvaticus* (schwarze Punkte) in der S. R. R.

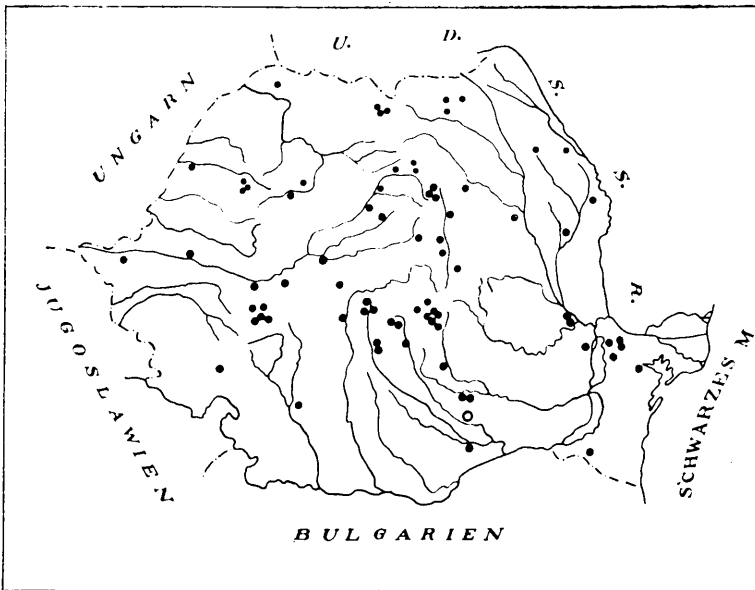


Abb. 17. Verbreitung von *A. tauricus* in der S. R. R.

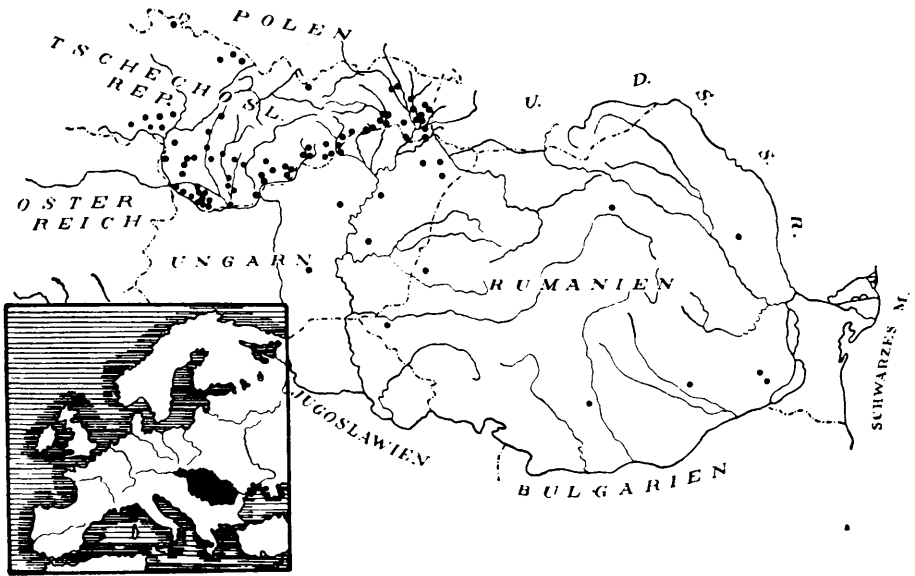


Abb. 18. Verbreitung von *A. microps* in Europa.

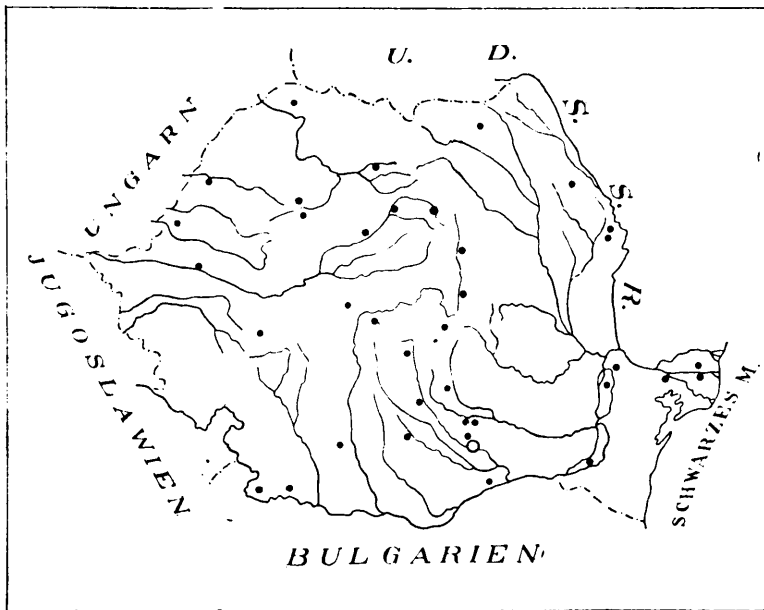


Abb. 19. Verbreitung von *A. agrarius* in der Rumänien.

schiedenen Gegenden des Steppen- und Waldsteppengebietes unseres Landes sowie auch in Siebenbürgen aufgefunden. Die für die Tschechoslowakei veröffentlichte Verbreitungskarte (K r a t o c h v i l, 1962, Z e j d a, H o l i š o v a & P e l i k a n, 1962, H o l i š o v a, P e l i k a n & Z e j d a 1964), sowie die Bearbeitung der Sammlungen aus Ungarn haben es uns ermöglicht, eine allgemeine Verbreitungskarte über das Vorkommen dieser Art in Europa zu geben (Abb. 18). Wie man aus dieser Karte ersieht ist, *A. microps* in der ganzen Panonischen Tiefebene verbreitet. Im Norden kommt sie bis zur Tatra (M o š a n s k y, 1960) und bis nach Wrocław (H u m i ŋ s k i, 1964) in Süd-Westen bis zu den Steppen- und Waldsteppengebieten unseres Landes vor, Laut unveröffentlichten Angaben soll sie auch in Bulgarien und den Vorkarpathen der Ukraine (T u r j a n i n, 1956; K r a t o c h v i l, 1962) vorkommen. Im Jahre 1964 veröffentlicht S t r a k a den Fund dieser Art in Bulgarien (Bezirk Sofia) und gibt auch einige biometrische Angaben (S t r a k a Fr. „*Apodemus microps* K r a t. & R o s. (*Rodentia*) — nov vid na teriofaunata na Bulgaria”). *Zaščit. Bylja*, 11: 1964). Es ist anzunehmen, dass das Areal dieser Art in Europa viel weiter ist und die Verbreitungskarte mit der Zeit vervollständigt werden wird.

A. agrarius gehört nicht zu den seltenen Arten unseres Landes und ist praktisch an allen genügend feuchten Stellen anzutreffen (Abb. 19). Im Fogarascher Gebirge kommt sie bis zu 1200 m Höhe vor. Die von V a s i l i u (1961) und van den B r i n k (1965) veröffentlichten Daten bezüglich der Verbreitung von *A. agrarius* in unserem Land und in Europa, denen zufolge diese Art in der südlichen Oltenia nicht anzutreffen ist, widersprechen der Wirklichkeit. K a h m a n (1961) lässt bei der Richtigstellung der südlichen Verbreitungsgrenze von *A. agrarius* dieses Problem offen. Aus unseren Daten geht hervor, dass *A. agrarius* im Süden der Oltenia, südlicher von Calafat vorkommt.

2. Aufteilung der *Apodemus*-Arten nach Biotop im Rahmen des Verbreitungsareals.

In Rahmen des Verbreitungsareals bevorzugt jede *Apodemus*-Art ein bestimmtes Biotop. In den Bedingungen unseres Landes bevorzugt *A. sylvaticus* freies Gelände (Ackerbaugebiete, abgeholzte Flächen) der Steppen, Waldsteppen und Berglandschaften, mit Sträuchern, Waldschutzstreifen oder Kulturlandschaften. Auch im Steppengebiet dringt diese Art nicht in die Tiefe der dichten Waldungen ein, die hingegen von ihrem stärkeren Konkurrenten *A. tauricus* bewohnt werden (Tafel II, Photo 7, 8, Tafel III, Photo 9, 10, 11, 12; Tafel IV, Photo 14). Im Rahmen dieser Biotope, je nach der Jahreszeit, wandert *A. sylvaticus* im Frühjahr aus dem Strauchgelände oder den Waldschutzstreifen in die landwirtschaftlichen Kulturen ab, um im Herbst wieder zu diesen Biotopen

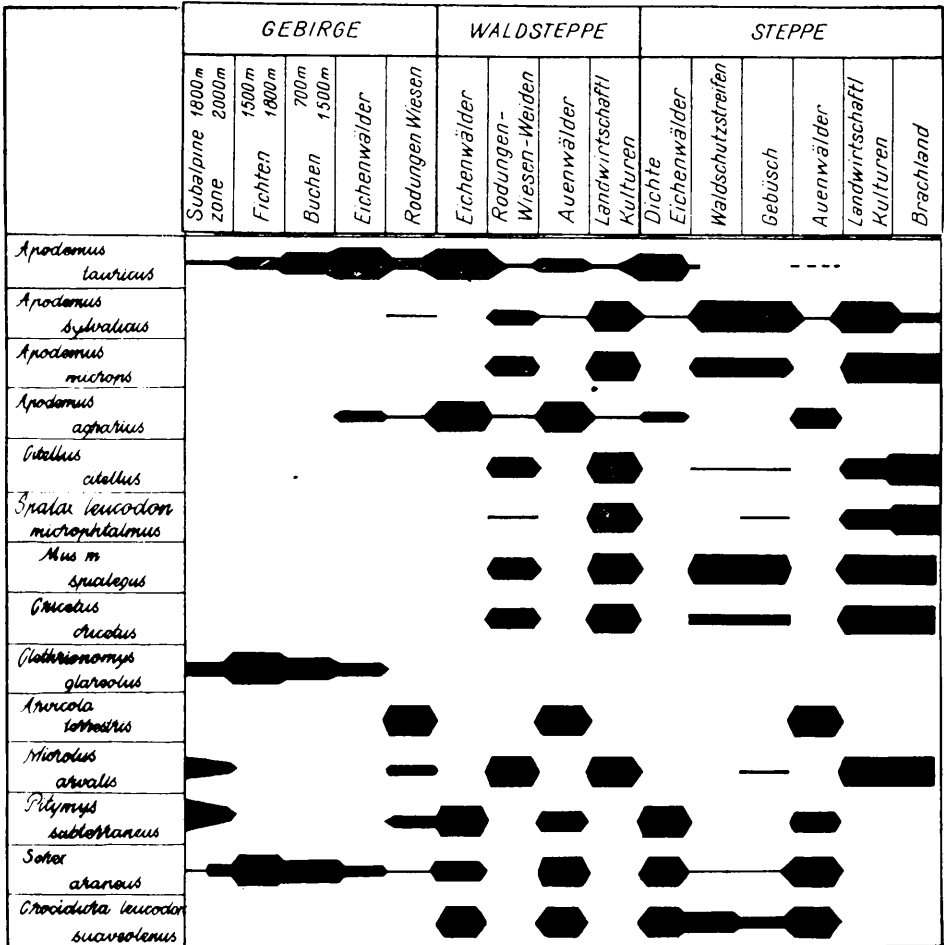


Abb. 20. Aufteilung verschiedener Kleinsäuger nach Biotopen unter den Bedingungen der S. R. Rumänien.

zurückzukehren. Diese jahreszeitlichen Wanderungen sind vor allem im Steppen- und Waldsteppengebiet ausgeprägt, wo die Waldschutzstreifen und Sträucher nicht von *A. tauricus* besetzt werden.

A. tauricus bevorzugt unter den Bedingungen unseres Landes eindeutig geschlossene Eichenwälder, Tannenwälder usw. (Tafel II, Photo 5, 6). In Fichtenwäldern ist diese Art ziemlich selten (Tafel I, Photo 3), hingegen in Gebieten mit Haselsträuchern (Tafel I, Photo 1, 2, 4) ist sie in grosser Anzahl anzutreffen. Aus unseren Daten geht hervor, dass in unserem Land die Bevorzugung bestimmter Biotope bei *A. sylvaticus* und *A. tauricus* gut ausgeprägt ist, obwohl überall die Möglichkeit zu ihrer Über-

schneidung besteht. Dergleichen Überschneidungszonen gibt es vor allem dort, wo kompakte Wälder an bebautes Land Grenzen. In diesen Zonen ist *A. tauricus* mobiler und dringt bis zu 300—400 m in die an die Wälder angrenzenden Flächen ein. *A. microps* zieht die trockensten Biotope der Steppe und Waldsteppe vor (Tafel III, Photo 9, 10, 11, 12) wo diese Art sowohl die bebauten Felder wie auch die Waldstreifen und das Gesträuch besiedelt. Vorläufig konnten wir noch keinen Unterschied bezüglich der Biotopauswahl bei *A. sylvaticus* und *A. microps* feststellen. Vertikal wurde die Art bis zu 800 m Höhe bei Toplita (Abb. 20) aufgefunden.

A. agrarius bewohnt mit Vorliebe sehr feuchte Biotope wie Wälder oder das Ufer der mit Schilf und anderen Wasserpflanzen dicht bewachsenen Teiche (Tafel I, Photo 3, Tafel IV, Photo 13); manchmal jedoch und vor allem in Siebenbürgen und der Moldau, wo es das ganze Jahr über einen hohen Feuchtigkeitsgrad gibt, kommt *A. agrarius* auch auf den angebauten Feldern vor (Tafel II, Photo 8). Am Fusse der Karpathen wurde die Art bis zu 1800 m Höhe angetroffen.

Ein allgemeiner Überblick bezüglich der Verbreitung der *Apodemus*-Arten im Vergleich auch mit anderen Kleinsäugetern (Abb. 20) erweist, dass *A. microps* und *A. sylvaticus* in der Steppe und Waldsteppe unseres Landes vorherrschen und zusammen mit anderen typischen Arten wie *Mus m. spicilegus* (P e t é n y i, 1882), *Citellus citellus* (L i n n a e u s, 1766) *Microtus arvalis* (P a l l a s, 1779), *Cricetus cricetus* (L i n n a e u s, 1758) und *Spalax leucodon* (N o r d m a n n, 1840) ein grundlegendes Element dieser Biozöosen bilden.

A. tauricus ist in den Laubwäldern der Berge vorherrschend, ist jedoch auch in den kompakten Wäldern der Steppe und Waldsteppe verbreitet, wo er für gewöhnlich in den Microassotiationen von *Clethrionomys glareolus* (S c h r e b e r, 1780), *Sorex araneus* (L i n n a e u s, 1758) und *Pitymys subterraneus* (d e S é l y s - L o n g c h a m p s, 1835) anzutreffen ist (Abb. 20).

A. agrarius ist eine deutlich hygrophile Art (K r a t o c h v i l & R o s i c k ý, 1954) und bewohnt folglich die feuchtesten Stellen sowohl in den Wäldern als auch im Steppen- und Waldsteppengebiet. Für gewöhnlich gehört sie der Microassotiation *Arvicola terrestris* (L i n n a e u s, 1758), *Pitymys subterraneus*, *Micromys minutus* (P a l l a s, 1773), *Sorex araneus* und *Neomys anomalus* (C a b r e r a, 1907) an (Ab. 56).

V. DISKUSSION

Die in den letzten Jahren in verschiedenen Ländern erschienenen Arbeiten, sowie die von uns veröffentlichten Daten mit Bezug auf die Arten der Gattung *Apodemus*, werfen eine Reihe von neuen Fragen nicht nur bezüglich der Gültigkeit der Arten *A. sylvaticus* und *A. tauricus*, son-

dern auch bezüglich des Artbegriffes und der Artenbildung im allgemeinen auf.

Das Vorhandensein von morphologischen Unterschieden zwischen *A. sylvaticus* und *A. tauricus* wird von den meisten Wissenschaftlern anerkannt.

Ebenso wurde festgestellt, dass sich die morphologischen Merkmale in einer bestimmten Zone zeitlich relativ nicht verändern (Schwarz, 1959) und selbst wenn sie sich verändern die essentiellen Unterschiede beibehalten werden (Larina 1960). Für einen grossen Teil des Verbreitungsareals dieser Art gilt die Bevorzugung von verschiedenen Biotopen, zu diesem kommt noch hinzu, dass die Arten physiologisch verschieden auf die Änderung der Umweltfaktoren reagieren (Naumov 1948; Kalabukhov 1950). Die von uns festgestellten Unterschiede bezüglich des relativen Wachstums beweisen ebenfalls, dass die beiden Arten sich morpho-physiologisch spezifisch unterscheiden. Die Gesamtheit dieser Daten beweist demnach vollkommen die Gültigkeit dieser Arten.

Entgegen diesen Beweisen gibt es zur Zeit eine Reihe von Daten, die das Vorhandensein von intermediären Formen dieser Art: Larina (1959, 1961), Peshev (1961), Botschafter (1963), Kahmann & Botschafter (1963), Engländer & Amtman (1963), sowie die Möglichkeit hybride Formen in Gefangenschaft zu züchten (Larina, 1961) hervorheben. Es ist bemerkenswert, dass dieses Phänomen vor allem in Gebieten beobachtet wurde, wo die Aufteilung der beiden Arten auf verschiedene Biotope nicht so differenziert ist. Die Koexistenz dieser Arten wurde übrigens auch für andere Gebiete angeführt (Abelenzev, 1951; Andrejev & Gauzstein, 1954; Lozan, 1961; Dulič, 1963 usw.), so dass es von Interesse wäre zu verfolgen, ob es auch hier Übergangsformen gibt.

Demzufolge taucht die Frage auf, ob, wenn wir diese Angaben in Betracht ziehen, noch von zwei verschiedenen Arten die Rede sein kann. Bei einer mechanischen Auffassung der Regel „Species are groups of actually (or potentially) interbreeding natural populations which are reproductively isolated from other such groups“ (Simpson, 1951; Mayr, Linsley & Usinger, 1953), scheint die Gültigkeit dieser Arten in Frage gestellt zu sein.

Wenn wir jedoch in Betracht ziehen, dass zur Zeit in mehreren Säugetiergruppen interspezifische und sogar fruchtbare Hybriden erzielt wurden (Gray, 1954; Schwarz, 1959), dann sehen wir, dass der genetischen Isolierung keine absolute Rolle zugeschrieben werden muss — eine Tatsache, die auch schon von anderen Wissenschaftlern unterstrichen wurde (Cain & Schwarz, 1959; Zawadski, 1961). Diese Hypothese wird auch durch die von dem bekannten Genetiker Matthey

(1964) erzielten Ergebnisse unterstützt denzufolge der taxonomische Wert der Chromosomenanzahl im allgemeinen nicht absolutisiert werden darf und dieses vor allem im Rahmen der Gattung *Apodemus* wo Arten mit gleicher Chromosomenanzahl vorkommen. Die Art als biologische Einheit wird nicht nur durch ihren genetischen Aspekt gekennzeichnet, sondern auch durch den ganzen morpho-physiologischen Aspekt, der bei *A. sylvaticus* und *A. tauricus* unbedingt verschieden ist.

Ebenso weiss man noch nicht, was mit diesen hybriden Formen in der Natur geschieht. Es ist wenig glaubwürdig dass es sich hier um die Bildung einer neuen Art durch interspezifische Hybridisation handelt, da paläontologische Funde diese bezüglich von einem absinkenden und nicht von einem ansteigenden Prozess zeugen.

Die Tatsache, dass im Pleistozän fast nur Überreste vom Typ *A. sylvaticus* (J á n o s s y, 1961; G r o m o v, 1961) gefunden wurden und sichere Überreste erst gegen Ende dieser Periode und zu Beginn des Holozäns auftauchen, während *A. tauricus* in grösserer Anzahl erst zu Beginn des Holozäns auftritt, lassen uns darauf schliessen, dass *A. sylvaticus* die historisch ältere Art ist.

Die Hypothese (H e p t n e r, 1940; A r g y r o p u l o, 1946) dass *A. sylvaticus* die primitivere Art ist, aus der sich *A. tauricus* herausgebildet hat, scheint daher nicht ausgeschlossen zu sein. Selbst wenn dieses nicht stimmen sollte und beide Arten einer dritten (*Parapodemus*) entspringen, muss die Hybridisierung und folglich das Vorhandensein von Überschneidungszonen als eine regressive Erscheinung und *A. sylvaticus* und *A. tauricus* als morpho-physiologisch differenzierte, jedoch genetisch noch nicht vollkommen isolierte Arten betrachtet werden.

Mit der von *A. microps* diesbezüglich eingenommenen Stellung hat man sich noch nicht eingehend befasst. Es scheint sich um ein Relikt aus dem Pleistozän zu handeln. Es steht jedoch eindeutig fest, dass diese Art, selbst wenn sie *A. sylvaticus* ähnliche Biotope bevölkert, sich durch eine Reihe ökologischer Aspekte (Nahrung, populationsdynamischer Rhythmus usw.) von letzterer Art unterscheidet (H o l i š o v a, P e l i k a n & Z e j d a, 1962; P e l i k a n, 1964).

A. agrarius ist eine morphologisch und ökologisch sehr gut differenzierte Art und stellt eine Untergattung im Rahmen der *Apodemus* Gattung dar (Z i m m e r m a n n, 1962), über deren Herkunft und Entwicklung jedoch auch zu wenig bekannt ist.

Es ist zu erwarten dass die Systematik der Gattung *Apodemus* in Zukunft noch viele neue und interessante Fragen aufwerfen wird, deren Lösung zur genaueren Kenntniss dieser Art und der Artenbildung im allgemeinen führen werden.

Auf Grund der bisherigen Kenntnisse kann man jedoch darauf schließen dass die Gattung *Apodemus* vom phylogenetischen Standpunkt aus noch jung ist und dass die Artenbildung, sowie es auch R o m e r (1960) annimmt, in der Nacheiszeit ziemlich schnell vonstatten gegangen ist und eine Reihe von neu aufgetauchten ökologischen Nischen von ihnen besetzt wird.

SCHRIFTTUM

1. Abelenzev V. I., 1951: Raspredelenije gryzunov v polezaščitnyh lesona-saždenjah i na mežpolosnyh poljah travopolnogo sevoborota stepnoj časti Ukrainy. Tr. In-ta Zool. AN USSR., 6: 78—93.
2. Andreev J. F. & Gauzstein D. M., 1954: Biologičeskie osobennosti lesnyh myšej roda *Apodemus* v Moldavii. Uč. Zap. Kišyněvsk. Gosuniv., 13: 95—108.
3. Andrzejewski R. & Wrocławek H., 1961: Mass occurrence of *Apodemus agrarius* (Pallas, 1771) and variation in the number of associated *Muridae*. Acta theriol., 5, 13: 178—184.
4. Ausländer D. & Hellwing S., 1957: Observations ecologiques sur les petites mammiferes des ecrans forestiers de protection de "Valul Traian". References speciales concernant leur dynamique. Trav. Mus. D'Hist. Nat. "Gr. Antipa". 1: 112—139. Bucuresti.
5. Barrett-Hamilton G., 1900: On geographical and individual variation in *Mus sylvaticus* and its allies. Proc. zool. Soc. Lond., 26: 387—428.
6. Bielz A., 1888: Die Fauna der Wirbeltiere Siebenbürgens nach ihrem gegenwärtigen Stande. Verh. und Mitt. Siebenb. Ver. für Natur. Hermannstadt, 38.
7. Botschafter E., 1963: Biometrische Untersuchungen an Gelbhalsmäusen (*A. tauricus* Pallas, 1811) und Waldmäusen (*A. sylvaticus* Linné, 1758) aus dem Bayrischen Wald. Säugetierköl. Mitt., 11, 2: 1—47.
8. Brink F. H. van den, 1956: Die Säugetiere Europas. Verl. Paul Parey, Berlin.
9. Cain A. J., 1954: Animal species and their evolution. Hutchinson's Univ. Libr., 93—216, London.
10. Calinescu R., 1931: Mamiferele României. Imprim. Nation., 36—37; Bucuresti.
11. Csató J., 1869: A Retyezát helyviszonyi és természet rajzi tekinteteben. Az Erd. Muz. Egylet évkönyve, 4, Kolozsvár.
12. Dice L. R. & Learoos H. J., 1936: A graphic method for comparing several sets of measurements. Contr. Lab. Vert. Gen. Univ. Mich., 3: 1—2.
13. Dulič B., 1963: Biologie on small mammals frequency in different forest associations. Bull. Scient., 8, 1—2: 5—6.
14. Ellerman J. R. & Morrison-Scott T. C. S., 1951: Checklist of Palearctic and Indian Mammals. Brit. Mus. Nat. Hist., 1—810. London.
15. Engländer H. & Antmann E., 1963: Introgressive Hybridisation von *Apodemus sylvaticus* und *Apodemus tauricus*, in Westeuropa. Naturwiss., 50, 7: 312—313.
16. Felten H., 1952: Untersuchungen zur Ökologie und Morphologie der Waldmaus (*Apodemus sylvaticus* L.) und der Gelbhalsmaus (*A. flavicollis* Melchior) im Rhein-Main Gebiet. Bonn. zool. Beitr., 3: 187—206.

17. Furtunescu Al., 1958: Zootehnie generala. Ed. Agro-Silv., 1. Bucuresti.
18. Gray P., 1954: Mammalian hybrids. London.
19. Gromov I.M., 1961: Iskopajemye verhnečetvertičnye gryzuny predgornogo Krima. AN SSSR Tr. Kom. po izuc. četvert. perioda 17: 97—101. Moskva.
20. Hamar M., 1958: Fauna i raspredelenija gryzunov R.N.R. Nauč. Dokl. Vysšej Školy (Biol. Nauki), 1958, 4: 50—56.
21. Hamar M., 1958: Nota preliminară asupra faunei rozatoarelor din Fagaras si Retezat. Natura, 5: 86—92. Bucuresti.
22. Hamar M., 1960: Fauna gryzunov (*Rodentia*) Rumynskih Karpat. Flora i Fauna Karpat. Izd. Akad. Nauk SSSR, Moskva, 131—150.
23. Hamar M., 1960: Cercetari asupra repartitiei geografice a speciilor de rozatoare din R.P.R. Natura, 1: 75—83. Bucuresti.
24. Hanzak J., 1959: Zur Ökologie der Kleinsäugern im Riesengebirge. Sbornik Nar. Mus. v. Praze, 15, 3—4: 133—149.
25. Hellwing S., 1963: Beiträge zur Kenntnis einiger Kleinsäuger aus dem Bezirk Suceava Kr. Vatra — Dornei Cimpulung und Radauti. Trav. Mus. D'Hist. Nat. "Gr. Antipa", 3: 393—399. Bucuresti.
26. Heptner W. G., 1940: Lesnye myši gornogo Krima. Tr. Krimsk. Gosp. Zap., 2.
27. Heptner W. G., 1953: Zur Nomenklatur der Waldmäuse. Z. Säugetierkde., 17: 160—161.
28. Holíšova V., Pelikan J. & Zejda J., 1962: Ecology and population dynamics in *Apodemus microps* Krat. et Ros. (*Mamm: Muridae*). Acta Acad. Sc. Czechosl. B. Brunnensis., 11, 34: 493—539.
29. Humiński S., 1964: *Apodemus microps* Kratochvíl et Rosický, 1952 — a new mammal for Polish fauna. Acta theriol., 9, 20: 387—388.
30. Iuriev V. et al., 1953: Ameliorarea si producerea semintelor de plante agricole. Edit. Agr.-Silv. Bucuresti.
31. Jánossy D., 1961: Die Entwicklung der Kleinsäugerfauna Europas im Pleistozän (*Insectivora, Rodentia, Lagomorpha*). Z. Säugetierkde., 26, 1: 1—64.
32. Kahman H., 1961: Beiträge zur Säugetierkunde der Türkei. Die Brandmaus (*A. agrarius* Pallas, 1774) in Thrakien und die südeuropäische Verbreitung der Art. Rev. Fac. Sci. L'Univ. d'Istanbul, Serie B., 16, 1—2: 87—107.
33. Kahman H. & Botschafter E., 1963: Natürliche Verkreuzungen von Gelbhalsmaus (*Apodemus tauricus* Pallas, 1811) und Waldmaus (*Apodemus sylvaticus* Linné, 1758). Säugetierkdl. Mitt., 11, 2: 83—85.
34. Kalabukhov N.I., 1950: Ekologo-fiziologičeskije osobennosti životnyh i uslovja sredy. Izd. Charkovsk. Gos. Univ., 44—252. Charkov.
35. Kratochvíl J. & Rosický B., 1954: K rozšíření a rozmnožování myšice temnopase (*Apodemus agrarius*) v ČSSR. Zool. Ent. listy, 3, 97—108.
36. Kratochvíl J., 1962: Příspevek rozšíření myšice temnopase a myšice malooke v Československu. Zool. listy, 11, 1: 15—26.
37. Lamotte M., 1957: Initiation au méthodes statistiques en biologie.
38. Larina N. I. & Kuznetova R. I., 1960: Lesnye i želtogorlye myši gornogo Krima. Nauč. Dokl. Vysšej Školy, Biol. Nauki, 3: 46—51.
39. Larina N. I., 1961: Skreščivanie lesnyh i želtogorlyh myšej v laboratornyh uslovijah. Pervoe Vsesojuzn. Sovešč. po Mlekopit., 1: 121—122. Moskva.
40. Larina N. I. & Golikova V. L., 1961: Geografičeskoe izmenenije biotopičeskoj priuričennosti lesnyh myševidnyh gryzunov v Europejskoj časti SSSR. Pervoe Vsesojuzn. Sovešč. po Mlekopit., 1: 122—124. Moskva.

41. Lozan M. N., 1961: Materialy po rasprostraneni, čislenosti i razmnoženii myševidnyh gryzunov v Moldavii. (Sb. statei). Vopr. Ekon. i hoz. Značenja Nazemn. Fauny: 49—60. AN Mold. SSR Kišynjev.
42. Malec F. & Storch G., 1964: Kleinsäugern (*Mammalia*) aus Makedonien, Jugoslavien. Senckenberg. Biol., 44, 3: 155—173.
43. Matthey R., 1964: Evolution chromosomique et spetiation chez les *Mus* du sous genre *Leggada* Gray, 1837. Experientia, 20, 12: 657—712.
44. Mayer E., Linsley E. G. & Usinger R. Z., 1956: Metody i principy zoologičeskoj sistematiki. Izd. Inostr. Lit., 37—51. Moskva.
45. Mayr E., Linsley E. G. & Usinger R. L., 1953: Methods and principles of systematic zoology. 37—51. New York, Toronto, London.
45. Mošanský A., 1962: Einige Bemerkungen zu den Arten *Apodemus* aus den Liptau Bergen. Symp. Theriol. Česk. Akad. Ved.: 214—219. Praha.
46. Mrciak M., 1960: Contribution a la connaissance des acariens de l'ordre Parasitiformes trouvés sur les petits Mammifères en Roumanie. Biologia, 15, 7: 498—507.
47. Naumov N. P., 1948: Očerki sravnitelnoj ekologii myševidnyh gryzunov. Izd. AN SSSR: 1—203. Moskva—Leningrad.
48. Osborn D. J., 1961: Two new distributional records from Thrace. J. Mammal., 42, 1: 105—106.
49. Paszlavszky J., 1918: Fauna Regni Hungariae. Kir. Magy. Term. Tud. Társulat, 40. Budapest.
50. Pelikan J., 1964: Vergleich einiger populationsdynamischer Faktoren bei *A. sylvaticus* (L.) und *A. microps* Kratochvíl et Rosický. Z. Säugetierkunde, 29, 4: 242—251.
51. Peshev T. & Georgiev G., 1961: Studies in the taxonomy of some populations of *Apodemus sylvaticus* (Linnaeus, 1758) in Bulgaria. Acta theriol., 5, 14: 185—202.
52. Popescu A. & Barbu P., 1964: Contributii la studiul sistematicii si dinamicii mamiferelor mici din împrejurimile Macinului. Stud. Serc. Biol. (ser. Zool.), 16, 4: 352—359.
53. Rauschert K., 1963: Zur Säugetierfauna der Rumänischen Karpathen. Säugetierkd. Mitt., 12, 3: 97—101.
54. Romer A. S., 1960: Explosive Evolution. Zool. Jb. (Syst.), 88, 1: 79—89.
55. Schäfer H., 1935: Studien an Mitteleuropäischen Kleinsäugern, mit besonderer Berücksichtigung der Rassenbildung. Arch. Naturgesch., N. F., 4, 4: 535—590.
56. Stein G., 1938: Biologische Studien an deutschen Kleinsäugern. Arch. Naturgesch. 7: 477—513. Leipzig.
57. Steinbach M., 1961: Prelucrare statistica în medicină si biologie. Ed. Acad. R.P.R., Bucuresti.
58. Simpson G. G., 1951: The species concept. Evolution, 5, 4: 285—298.
59. Swarz S. S., 1959: Niekotoryje voprosy problemy vida u nazemnyh pozvočnonyh životnyh. AN SSSR, Tr. In-ta biol., 11: 1—132. Sverdlovsk.
60. Turjanin I. I., 1959: Fauna hozjajstvennoje i epidemiologičeskoje značeniye gryzunov zakarpatskoj Oblasti. Nauč. Zap. Užgor. Univ., 40: 21—38.
61. Ursin E., 1956: Geographical variation in *A. sylvaticus* and *A. flavicollis* (*Rodentia, Muridae*) in Europe, with special reference to Danish and Latvian populations. Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk., 8, 4: 1—46. Kobenhaven.

62. Vasilu G., 1961: Verzeichnis der Säugetiere Rumäniens. Säugetierkd. Mitt., 9, 2: 56—68.
63. Wettstein O., 1933: Beiträge zur Säugetierkunde Europas. III. Z. Säugetierkde, 8, 2.
64. Zavadskii K. M., 1961: Učenie o vide. Isd. Leningr. Univ., 130—166. Leningrad.
65. Zejda J., Holišova V. & Pelikan J., 1962: On some less common mammals of Silesia. Prirod. Časopis. Slezsky, 23, 1: 25—36.
66. Zimmermann K., 1936: Zur Kenntnis der europäischen Waldmäuse. Arch. Naturgesch., 5: 116—133. Leipzig.
67. Zimmermann K., 1962: Die Untergattungen der Gattung *Apodemus* Kaup. Bonner zool. Beitr., 13, 1—3: 190—208.

Received May 11, 1965.

Zentrales Institut
für Landwirtschaftsforschung,
Bucarest,
Bul. Marasti 61.

Al. I. Cusa-Universität,
Zoologisches Labor
Iasi

Martin HAMAR, Viorica SIMIONESCU, Felicia THEISS

BADANIA BIOMETRYCZNE I ZOOGEOGRAFICZNE NAD RODZAJEM
APODEMUS (K A U P, 1829) W RUMUNII

Streszczenie

Na podstawie materiału, w ilości 500 zwierząt, zebranego w ciągu ostatnich 10 lat na terenie Rumuńskiej Republiki Ludowej ustalono stanowisko systematyczne gatunków rodzaju *Apodemus* (K a u p, 1829).

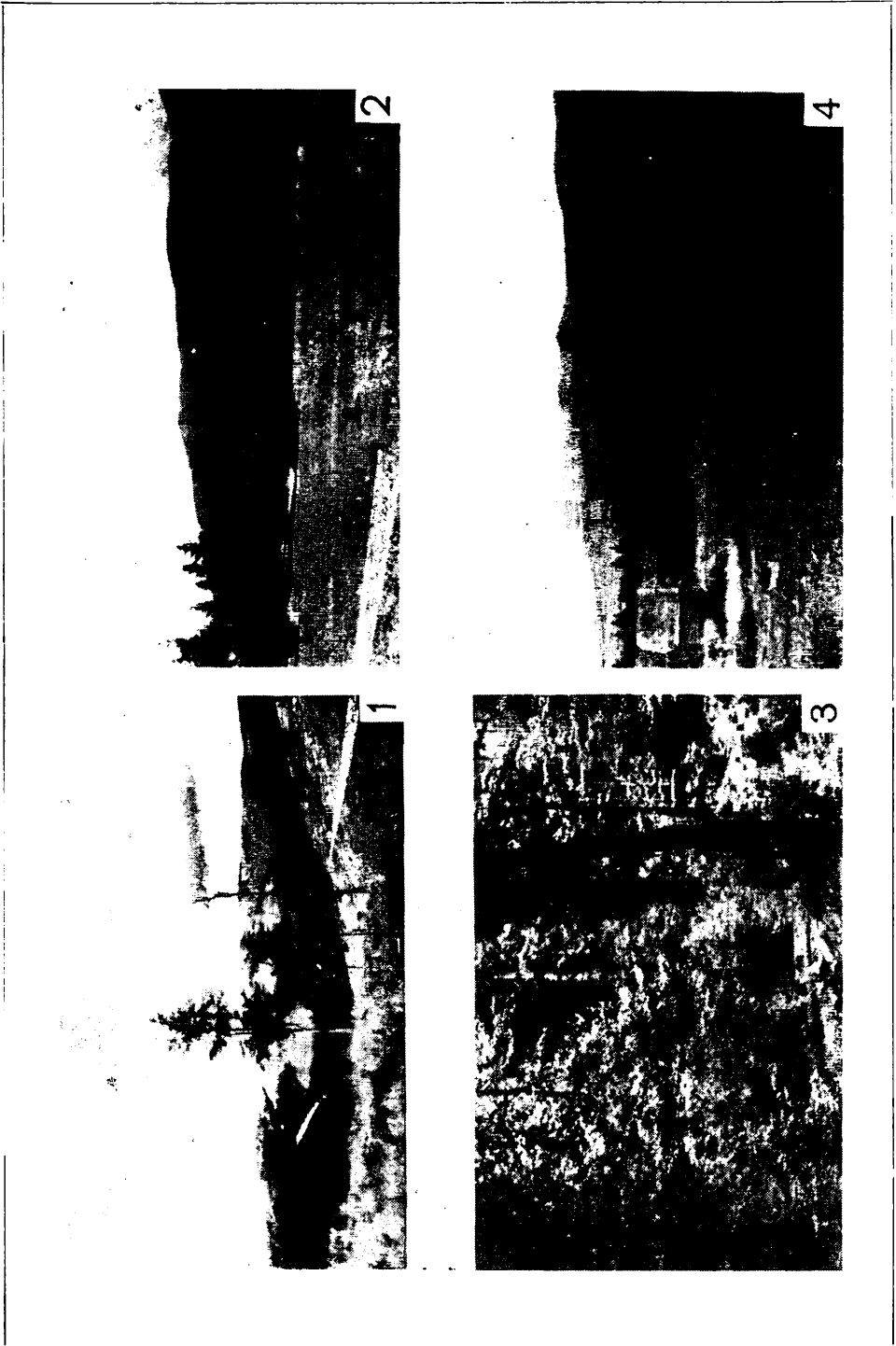
Badania biomeryczne, jak też dane o tempie względnego wzrostu, umożliwiły wyróżnienie czterech gatunków *Apodemus*, a mianowicie: *A. sylvaticus*, *A. tauricus*, *A. microps* oraz *A. agrarius*.

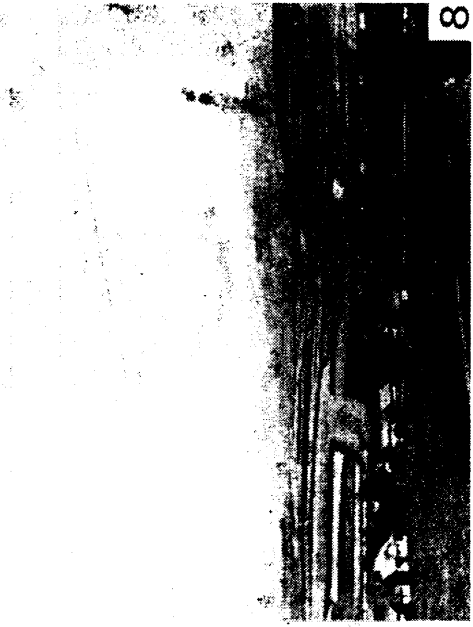
Analiza zmienności wewnątrzgatunkowej pozwoliła na stwierdzenie, że gatunki te należą do form nominatywnych. Nie wykazują one żadnych różnic w stosunku do form z Europy Centralnej. Podkreśla się, że *A. sylvaticus* oraz *A. tauricus* w warunkach Rumunii różnią się istotnie pomiędzy sobą oraz, że nie stwierdzono jakichkolwiek form pośrednich.

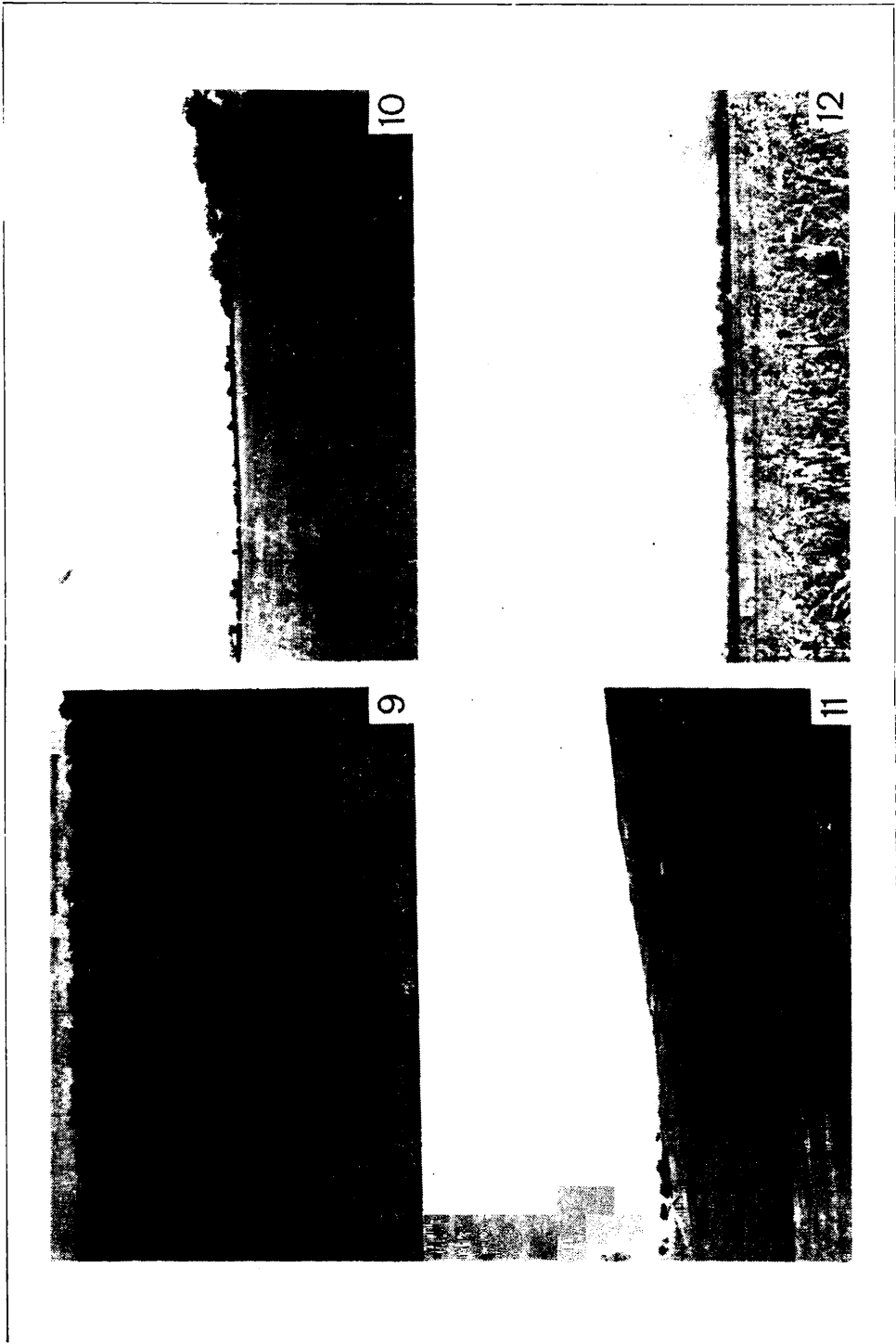
Wykazano znaczne różnice we względnym wzroście trzech blisko siebie stojących gatunków: *A. sylvaticus*, *A. tauricus*, *A. microps*, co przemawia za zróżnicowaniem tych form.

Druga część pracy zawiera mapy ilustrujące zasięg gatunków rodzaju *Apodemus* w Rumuńskiej Republice Ludowej oraz zasięg *A. microps* w Europie. Skorygowano cały szereg wcześniejszych danych odnośnie zasięgu tych gatunków na terenie Rumunii.

Podkreśla się specyficzne upodobania *A. sylvaticus* i *A. tauricus* w wyborze biotopu. Pierwsza z nich zasiedla strefę stepów i lasostepów, gdzie zamieszkuje pola uprawne, leśne pasy ochronne oraz zarośla krzewów. *A. tauricus* natomiast wybiera gęste lasy nizinne i górskie. *A. microps* rozprzestrzenia się w stepie oraz lasostepie, gdzie bytuje w takich samych biotopach jak *A. sylvaticus*. *A. agrarius* posiada roz-mieszczenie wyspowe i zamieszkuje biotopy szczególnie wilgotne.









Tafel I.

Gebirgswälder in der S. R. R.

Photo 1. Obere Waldgrenze im Bihor-Gebirge.

Photo 2, 4. Untere Waldgrenze im Ciuc-Tal.

Photo 3. Tannen- und Buchenwälder im Bihor-Gebirge.

Tafel III.

Bebautes Land im Steppen- und Waldsteppengebiet der S. R. R. (Photo 9—12).



Tafel II.

- Photo 5, 6. Eichenwälder aus Babadag.
Photo 7. Rodungen im Vrancea-Gebirge.
Photo 8. Bebautes Land.

Tafel IV.

- Sumpfiges Gelände (Photo 13) und Sanddünen (Photo 14).