

15. OSTANKI MALIH SESALCEV (INSECTIVORA, CHIROPTERA, RODENTIA) V VIKTORJEVEM SPODMOLU

15. SMALL MAMMALS (INSECTIVORA, CHIROPTERA, RODENTIA) IN VIKTORJEV SPODMOL

BORUT TOŠKAN & BORIS KRYŠTUFEK

Med arheološkim sondiranjem na najdišču Viktorjev spodmol pri Škocjanskih jamah se je, poleg drugega, nabralo veliko ostankov malih sesalcev. Sonda je, sodeč po arheoloških najdbah, zajela obdobje kastelnovjena (pribl. 8600 do pribl. 7400 let pred sedanostjo) in posteneolitsko prazgodovinsko obdobje (Turk, ta zbornik). Po zaslugi arheološko razmeroma dobro datiranih mezolitskih reznjev izkopani material omogoča dober vpogled v strukturo združbe malih sesalcev starejšega holocena, ko človekov vpliv na okolje domnevno še ni bil močan. Vsaj do nivoja rodu je bilo mogoče določiti 3.543 ostankov (razpredelnica 15.1). Z največjim deležem so zastopani glodalci (92,3 %), medtem ko predstavlja sedem določljivih primerkov netopirjev komaj 0,2 % vseh determiniranih fragmentov. V vzorcu so zastopane izključno recentne vrste, od katerih jih večina še vedno naseljuje območje Slovenije (čeprav ne nujno tudi okolico Viktorjevega spodmola). V tem pogledu so izjeme dinarska voluharica (*Dinaromys bogdanovi*), sredozemski krt (*Talpa caeca*) in sivi hrček (*Cricetulus migratorius*). V prispevku podajamo ključne izsledke analize ostankov malih sesalcev iz Viktorjevega spodmola. Bolj poglobljen vpogled, s celotnim seznamom determiniranih ostankov in njihovih meritev vred, pa podaja Toškan (2002).

Viktorjev spodmol (znan tudi kot Podjamca) pri Škocjanskih jamah (415 m n.m.v.) je ostanek večjega podrtega jamskega sistema reke Reke. Leži v submediteranskem območju Slovenije, na samem severozahodnem robu Balkanskega polotoka. Poglavitni dejavnik akumulacije ostankov malih sesalcev so bile najverjetneje sove. Sestava vzorca tako odseva preferenco plenilca do posameznih kategorij plena (Andrews 1990).

Subfosilni ostanki malih sesalcev so bili pridobljeni med tretjo, zadnjo fazo izkopavanj (faza IzA), ko je bilo izvedeno mini stratigrafsko izkopavanje s pravokotnikom 0,2 x 2 m kot osnovno enoto in reznji debeline 5 cm (glej Turk, ta zbornik). V celoti je bilo izkopanih 19 takšnih enot (reznjev oz. izkopov). Sediment je bil v celoti spran skozi sita z velikostjo luknjic 3 mm, 1 mm in 0,5 mm. Ostanki malih sesalcev so bili pobrani iz sedi-

The archaeological probe excavations at Viktorjev spodmol near the caves Škocjanske jame (south-western Slovenia) resulted, among others, also in rich material of small mammals. The probe covers the Castelnovian (ca. 8.600 to ca. 7.400 yr. BP) to the post-Eneolithic Prehistory (Turk, this volume). Archaeologically reasonably reliable stratigraphy of the Mesolithic layers enabled a deeper insight into a small mammal assembly at the beginning of the Holocene, when human impact on the environment was presumably still weak. No less than 3,543 remnants were determined to at least the generic level (Table 15.1). Rodents strongly predominated (= 92.3 %), while bats, on the other hand, were represented by merely seven fragments (= 0.2 %). Only recent species were found and majority of them still occur in Slovenia, albeit not necessarily in the vicinity of Viktorjev spodmol. Notable exceptions are Martino's vole (*Dinaromys bogdanovi*), blind mole (*Talpa caeca*), and grey hamster (*Cricetulus migratorius*). In this report, only the main results are given. For a more detailed elaboration, which includes also comprehensive list of material and biometrics, see Toškan (2002).

Viktorjev spodmol (known also as Podjamca) near the caves Škocjanske jame, south-western Slovenia (elevation 415 m a.s.l.) is part of a collapsed cave system of the river Reka. It is situated in the sub-Mediterranean region of Slovenia, on the very north-western border of the Balkan peninsula. The main source of the accumulation of small mammal remnants was evidently owl pellets. Samples thus reflect predator's preference towards prey (Andrews 1990).

Subfossil small mammal remnants were collected during the third, i.e. the final stage of excavations (phase IzA), when a mini stratigraphic excavations of plots 0.2 x 1 m with a depth of 5 cm as basic samples have been performed (cf. Turk, this volume). In total, 36 such samples (spits in subsequent text) were removed. The sediment was sieved (mesh sizes of 3 mm, 1 mm, and 0.5 mm, respectively) and small mammal remnants were extracted from a sediment fraction of particles 0.5–3.0 mm.

mentne frakcije velikosti od 0,5 do 3 mm. Nabrani vzorci so vsebovali zobe, spodnje in zgornje čeljustnice ter postkranialne skeletne elemente; slednjih v analizo nismo vključili. Ostanke malih sesalcev smo določali in merili pod stereomikroskopom pri različnih povečavah. Primerjalni recentni material izvira pretežno iz Slovenije in s sosednjih območij Balkana (zbirka Prirodoslovnega muzeja Slovenije, Ljubljana). Kvantitativne primerjave med taksoni temeljijo na številu določenih primerkov (*Number of Identified Specimens*, NISP) ter najmanjšem številu osebkov (*Minimum Number of Individuals*, MNI); za podrobnosti glej Grayson (1984) ter Klein in Cruz-Urbe (1993). V okviru biometrične analize smo obstoj statistično značilne heterogenosti med posameznimi vzorci ugotavljali s Schefféjevim in neparametričnim Kruskal-Wallisovim testom (StatSoft Inc. 1995). Režnje (izkope), ki so si bili podobni v vrstni sestavi malih sesalcev, smo združevali in pri tem upoštevali rezultate večdimenzionalnega skaliranja (*Multidimensional Scaling*; StatSoft Inc. 1995). Alohrone in alopatrične primerjave smo opravili z analizo grozdov (*Cluster Analysis*; StatSoft Inc., 1995), ki je temeljila na diagonalno simetrični matriki podobnosti (evklidske razdalje). Statistična obdelava je bila narejena s programskim paketom StatSoft 1997, STATISTICA za Windows, verzija 5.1.

V besedilu označujemo kočnike kot: P – predmelja-

The material consisted of isolated teeth, maxillae, mandibles, and postcranial remnants. Postcranial material was not subjected to further analysis. Material was measured and determined under a dissecting microscope at various magnifications. Comparative recent material (mammal collection of the Natural History Museum of Slovenia) originates mainly from Slovenia and adjacent regions of the Balkan peninsula. Quantitative comparisons among taxa were based on a Number of Identified Specimens (NISP) and on a Minimum Number of Individuals (MNI); cf. Grayson (1984) and Klein & Cruz-Urbe (1993) for further details. Within the framework of biometric analysis we determined the existence of statistically characteristic heterogeneity among individual samples using the Scheffé test and the nonparametric Kruskal-Wallis test (StatSoft Inc. 1995). Pooling of spits on the basis of their similarity in small mammal assemblies was done by a Multidimensional Scaling (StatSoft Inc. 1995). Clustering of allochronic and alopatriic samples was based on a matrix of Euclidean distances (Cluster Analysis; StatSoft Inc. 1995). Statistical calculations were run in StatSoft 1997, STATISTICA for Windows, version 5.1.

Cheek-teeth are abbreviated as follows: P – premolars, M – molars; capitals indicate upper teeth and small letters indicate the lower ones. The number denotes the

Razpredelnica 15.1: Najmanjše število determiniranih ostankov žužkojedov (Insectivora), netopirjev (Chiroptera) in glodalcev (Rodentia) iz najdišča Viktorjev spodmol.

Table 15.1: Minimum number of identified remnants of insectivores (Insectivora), bats (Chiroptera) and rodents (Rodentia) from the site Viktorjev spodmol. RPS – recently perturbed sediment.

Reženj Spit	Globina Depth (cm)	Volumen Volume (ml)	Plast Layer	Insectivora	Chiroptera	Rodentia	SKUPAJ TOTAL
1	254	235	nasutje	5	0	46	51
2	259	180	RPS	11	0	101	112
3	264	275		15	0	127	142
4	269	300	1 & 2	17	0	127	144
5	274	345		15	0	164	179
6	279	415		30	0	127	157
7	284	535		23	0	159	182
8	289	450		11	0	127	138
9	294	375		13	0	128	141
10	299	475	2	18	0	125	143
11	304	430		10	0	149	159
12	309	555		14	2	162	178
13	314	770		14	1	203	218
14	319	685		9	0	156	165
15	324	635		15	1	237	253
16	329	570		12	0	279	291
17	334	685	3	15	2	342	359
18	339	535		9	0	319	328
19	353	325		8	1	194	203
Σ				264	7	3272	3543

ki, M – meljaki; velike tiskane črke označujejo gornje zobe, male pa spodnje. Položaj posameznega meljaka v zobnem nizu je označen s številko (anteriorno → posteriorno). Nomenklatura meljakov voluharic je povzeta po Van Der Meulenu (1973), miši in hrčkov pa po Niethammerju in Krappu (1978, 1982). Vse dimenzije so v milimetrih.

15.1 REZULTATI

TAKSONOMIJA:

Red Insectivora Gray, 1827
Družina Soricidae Fischer, 1817

Sorex alpinus Schinz, 1837

Gorski rovkji pripadata dva rostruma, ki sta vsebovala večino zob. Hipokon M1 ni bil pigmentiran, zaradi česar smo lahko izključili prisotnost gozdne rovkve *Sorex araneus*.

Sorex araneus Linnaeus, 1758

Ostanke gozdne rovkve (tri spodnje čeljustnice in trije

position of a particular tooth in the tooth row (anterior → posterior). Nomenclature of molars is based on Van Der Meulen (1973; arvicolins) and Niethammer & Krapp (1978 for murins and 1982 for cricetins). All dimensions are in millimetres.

15.1 RESULTS

TAXONOMY:

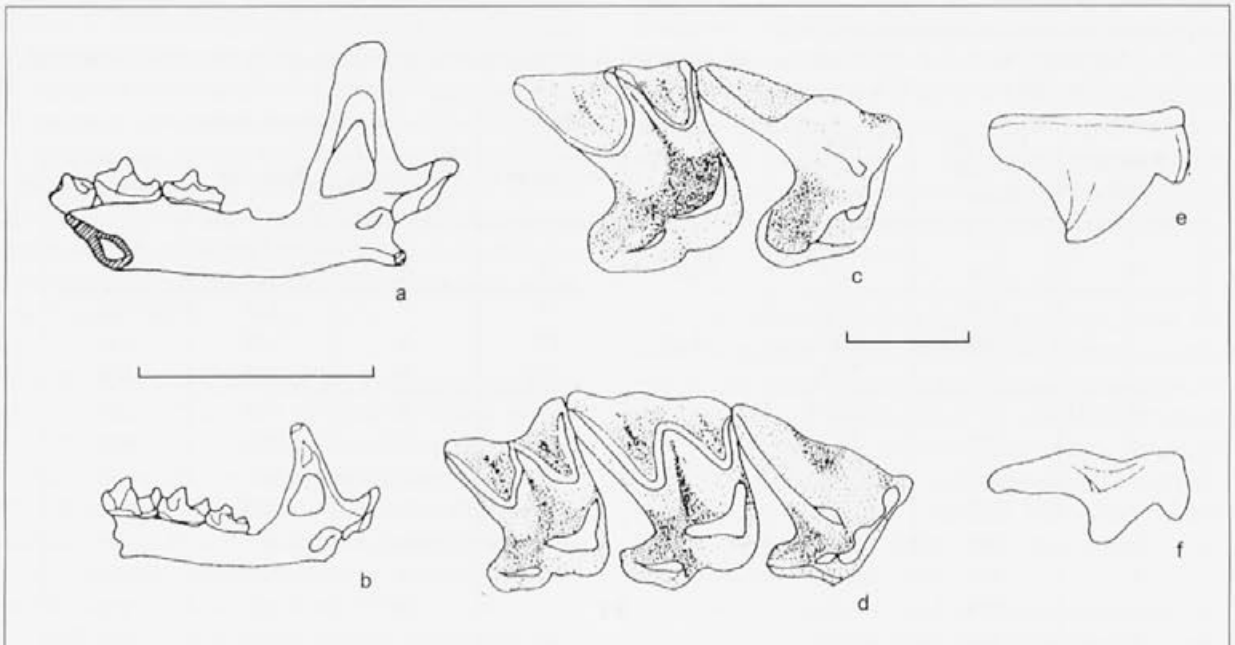
Order Insectivora Gray, 1827
Family Soricidae Fischer, 1817

Sorex alpinus Schinz, 1837

Two rostral fragments with the majority of teeth still in alveoli evidently belonged to the Alpine shrew. The common shrew *Sorex araneus* was excluded on the basis of M1 hypocone not being pigmented.

Sorex araneus Linnaeus, 1758

Remnants of the common shrew (three mandibles and three isolated cheek-teeth) were from spits 15 to 18 (Fig.



Sl. 15.1: Ostanke rovk iz Viktorjevega spodmola. Fragment desne spodnje čeljustnice (a) *Sorex araneus* (reženj 15) in (b) *Sorex minutus* (reženj 17). Grizalna površina kočnikov (c) *Crocidura leucodon* (P4-M1; reženj 15) in (d) *Crocidura suaveolens* (P4-M2; reženj 7). Labialna stran 4. zgornjega predmeljaka (P4; isti osebek kot na slikah c in d) pri (e) *Crocidura leucodon* in (f) *Crocidura suaveolens*. Črta ustreza dolžini 1 mm (c-f) oziroma 5 mm (a-b).

Fig. 15.1: Shrew remnants from Viktorjev spodmol. Fragments of right mandible in (a) *Sorex araneus* (spit 15) and (b) *Sorex minutus* (spit 17). Occlusal surface of cheek teeth in (c) *Crocidura leucodon* (P4-M1; spit 15) and (d) *Crocidura suaveolens* (P4-M2; spit 7). Labial side of 4th upper premolar (P4; same specimens as on Figs. c and d) in (e) *Crocidura leucodon* and (f) *Crocidura suaveolens*. Scale bar = 1 mm (c-f) or 5 mm (a-b).

izolirani kočniki) smo našli v režnjih 15 do 18 (sl. 15.1 a). Zaradi fragmentiranosti biometrična obdelava ni bila mogoča.

Sorex minutus Linnaeus, 1766

Ostanki male rovkve obsegajo dva izolirana kočnika in deset spodnjih čeljustnic (sl. 15.1 b). Kavljasti podaljšek je v celoti ohranjen le pri eni izmed mandibul. Koronoidna višina (= 2,79) je bila sicer nekoliko manjša od recentnih *S. minutus* iz Slovenije (variacijska širina = 3,0–3,6 mm; N=39; Kryštufek 1991), sklada pa se s fosilnim materialom iz interpleniglacialnih (OIS 3) plasti Divjih bab I (Kryštufek 1997).

Sorex alpinus/araneus

Trinajst ostankov rdečezobih rovk ni bilo mogoče določiti do vrste. Na podlagi dimenzij šestih fragmentov spodnjih čeljustnic in pa sedmih izoliranih kočnikov smo sicer lahko izključili prisotnost vrste *S. minutus*, ne pa tudi ločili med gorsko in gozdno rovkvo.

Crocidura leucodon (Hermann, 1780)

Poljski rovkvi pripada 11 izoliranih kočnikov, tri spodnje čeljustnice in dva rostruma. Po obliki obeh razpoložljivih P4 smo izključili možnost, da bi material pripadal *C. suaveolens* ali *C. russula* (sl. 15.1: c, e). Izmerjena dolžina niza spodnjih meljakov edine dobro ohranjene spodnje čeljustnice je omogočila primerjavo s fosilnim materialom iz jame Divje babe I (zahodna Slovenija), z recentnimi primerki *C. leucodon* iz Slovenije in z manjšo podvrsto *C. leucodon narentae* Bolkay, 1925 iz Bosne in Hercegovine, Črne gore ter zahodne Makedonije (Kryštufek 1997). Primerek iz Viktorjevega spodmola je sicer najbližje povprečni vrednosti za *C. leucodon narentae*, je pa še vedno v okviru variacijske širine recentne *C. leucodon* iz Slovenije (razpredelnica 15.2).

Crocidura suaveolens (Pallas, 1811)

Vrtna rovkva je bila v vzorcu zastopana z osmimi izoliranimi kočniki, sedmimi spodnjimi čeljustnicami in rostrumom (sl. 15.1: d, f). Dolžina edinega popolnega niza spodnjih meljakov (reženj 16), je znašala 3,89 mm. S tem se ta rovkva uvršča znotraj variacijske širine za recentno vrsto *C. suaveolens* s Sečoveljskih solin, JV Slovenija (razpon=3,42–3,91; povprečje=3,72; N=24).

15.1 a). Material was too fragmented to allow biometrical comparisons.

Sorex minutus Linnaeus, 1766

The pygmy shrew was represented by two isolated cheek-teeth and ten mandibles (Fig. 15.1 b). Coronoid process was preserved only in a single mandible. The coronoid height (= 2.79) was slightly lower than in recent *S. minutus* from Slovenia (range=3.0–3.6 mm; N=39), however, it matched the fossil material from the Interpleniglacial (OIS 3) layers of Divje babe I (Kryštufek 1997).

Sorex alpinus/araneus

Thirteen remnants of red-toothed shrews did not allow assignment to the species level. On the basis of measurements of six mandibular fragments and seven isolated cheek-teeth we excluded *S. minutus*, however, further separation between the common and the Alpine shrew was not possible.

Crocidura leucodon (Hermann, 1780)

Bi-coloured white-toothed shrew was represented by 11 isolate cheek-teeth, three mandibles, and two rostral parts. The P4 shape did not match the condition in either *C. suaveolens* or *C. russula* (Fig. 15.1: c, e) The length of

Razpredelnica 15.2: Opisna statistika za skupno dolžino spodnjih meljakov (m1–m3) v štirih vzorcih poljskih rovk *Crocidura leucodon*. Vzorci: 1 – recentna *C. leucodon*, Slovenija; 2 – recentna *C. leucodon narentae*, Bosna in Hercegovina, Črna gora in Makedonija; 3 – fosilni vzorec iz Divjih Bab I (plast 2–5; tj. pribl. 40.000 – 35.000 let p.s.), 4 – subfosilni primerek iz Viktorjevega spodmola (reženj 11). Podani so velikost vzorca (N), povprečje (M), standardna deviacija (SD) in variacijska širina (min. – max.). Vrednosti za vzorce 1–3 so povzete po Kryštufku (1997).

Table 15.2: Descriptive statistics for the length of mandibular molar row (m1–m3) in four samples of bi-coloured white-toothed shrew *Crocidura leucodon*. Samples: 1 – recent *C. leucodon* from Slovenia; 2 – recent *C. leucodon narentae* from Bosnia & Herzegovina and Macedonia; 3 – fossil sample from Divje babe I (layers 2–5; age ca. 40,000–35,000 yr. BP); 4 – subfossil specimen from Viktorjev spodmol (spit 11). Given are sample size (N), mean (M), standard deviation (SD) and range (min–max). Samples 1–3 are from Kryštufek (1997).

Vzorec Sample	N	M	SD	min–max
1	13	4,50	0,134	4,24–4,77
2	13	4,34	0,180	3,99–4,56
3	9	4,46	0,091	4,33–4,58
4	1	4,31	--	--

Družina *Talpidae* Fischer, 1817

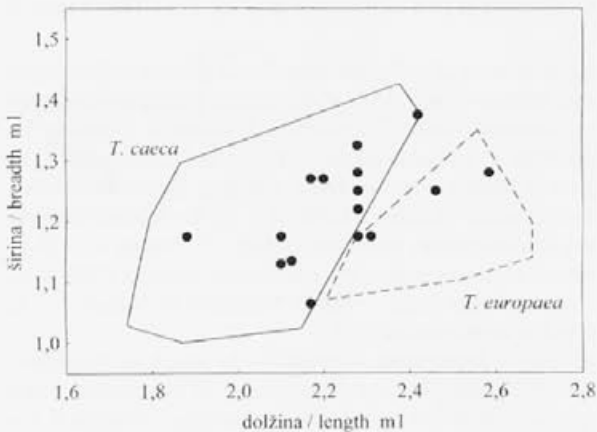
Talpa europaea/caeca

Subfossilni ostanki krtov iz Viktorjevega spodmola obsegajo le izolirane kočnike, zato zanesljivo razlikovanje med navadnim krtom *Talpa europaea* Linnaeus, 1758 in sredozemskim krtom *T. caeca* Savi, 1822, ni bilo mogoče. Čeprav se razlikujeta v velikosti (*T. europaea* je večji), se vrednosti dolžine in širine meljakov med obema vrstama praviloma na veliko prekrivajo. Še najboljše razlikovanje so omogočale dimenzije m1 in m2 (Toškan 2002). Na osnovi velikosti m1 smo v vzorcu potrdili prisotnost ostankov obeh vrst (sl. 15.2).

Navadni krt danes naseljuje pretežni del Evrope, tudi Slovenijo, kjer je splošno razširjen (Kryštufek 1991). Po drugi strani ima sredozemski krt tipično mediteransko razširjenost z nekaterimi reliktnimi populacijami bolj na severu. V Sloveniji ne živi, pa tudi za mlajši pleistocen Slovenije Rakovec (1973) navaja le *T. europaea*. Ostanki *T. caeca* so sicer znani iz würma SV Italije (npr. Breccia di Soave pri Veroni; Bon *et al.* 1991) in nekdanje Jugoslavije (Malez 1986), vendar so tudi tam razmeroma redki.

Red Chiroptera Blumenbach, 1779

Ostanki netopirjev so bili izjemno redki (skupno pet



Sl. 15.2: Odnos med širino in dolžino prvega spodnjega meljaka pri krtih. Poligona obkrožata vrednosti za 29 recentnih *T. europaea* iz zahodne Slovenije (prekinjena črta) in 30 recentnih *T. caeca* iz Bosne in Hercegovine, Črne gore ter Kosova (sklenjena črta). Pike predstavljajo subfossilne primerke iz Viktorjevega spodmola.

Fig. 15.2: Scatter plot of breadth of the first lower molar against its length in moles. Polygons enclose scores for 29 recent *T. europaea* from western Slovenia (broken line) and 30 recent *T. caeca* from Bosnia and Herzegovina, Montenegro and Kosovo (straight line). Dots indicate subfossil specimens from Viktorjev spodmol.

the lower molar row of the only well preserved mandible allowed comparison with the fossil material from the site Divje babe I (western Slovenia), as well as with the recent *C. leucodon* from Slovenia and the smaller subspecies *C. leucodon narentae* Bolkay, 1925 from Bosnia & Herzegovina, Montenegro, and western Macedonia (Kryštufek 1997). The specimen from Viktorjev spodmol approached the mean for *C. leucodon narentae*, however, it still fell within the range for the recent *C. leucodon* from Slovenia (Table 15.2).

Crocidura suaveolens (Pallas, 1811)

The lesser white-toothed shrew was represented by eight isolated cheek-teeth, seven mandibles and a rostrum (Fig. 15.1: d, f). Length of the only complete mandibular molar row (spit 16) measured 3.89 mm and as such matched the range for the recent *C. suaveolens* from Sečoveljske soline, south-western Slovenia (range=3.42–3.91; mean=3.72; N=24).

Family *Talpidae* Fischer, 1817

Talpa europaea / caeca

Subfossil mole material from Viktorjev spodmol contained only isolated cheek-teeth, which did not allow reliable separation between the common mole *Talpa europaea* Linnaeus, 1758 and the blind mole *T. caeca* Savi, 1822. In spite of the size differences (with *T. europaea* being bigger), ranges of the two overlap considerably. Best separation was achieved on the basis of m1 and m2 dimensions (Toškan 2002). Size of m1 suggested that both species are represented in our material (Fig. 15.2).

The common mole populates the majority of Europe, including Slovenia. On the other hand, the range of the blind mole is restricted to the Mediterranean regions with few relict isolates further north. It does not occur in Slovenia, however. Besides, Rakovec (1973) cites only *T. europaea* for the Upper Pleistocene in Slovenia. Remnants of *T. caeca* are reported, albeit comparatively rarely, for the Würmian of the north-eastern Italy (e.g. Breccia di Soave near Verona; Bon *et al.* 1991) as well as from the territory of the former Yugoslavia (Malez 1986).

Order Chiroptera Blumenbach, 1779

Bat remnants were extremely rare (altogether five cheek-teeth and fragments of the lower and upper jaws). Isolated teeth and fragmented material made determination difficult or even impossible (as was the case with two isolated teeth).

meljakov ter fragmenti spodnje in zgornje čeljustnice). Zaradi narave vzorca (izolirani zobje, velika fragmentiranost) je bila natančna določitev težavna, v dveh primerih pa celo nemogoča.

Družina Vespertilionidae Gray, 1821

Myotis blythii (Tomes, 1857)

Ostrouhemu netopirju smo pripisali izoliran M1 iz režnja 17. Živi v toplih območjih, ki niso gosto porasla z drevjem in grmičevjem. V Sloveniji je v glavnem vezan na submediteransko območje, zabeležen pa je bil tudi na južnih pobočjih Julijskih Alp (Kryštufek in Červený 1997).

Myotis emarginatus (Geoffroy, 1806)

Ostanki vejicatega netopirja obsegajo fragment spodnje čeljustnice in izoliran meljak. Gre za netopirja, ki ima raje gozdne habitate (Kurtén 1968), zadržuje se na toplih mestih, prezimuje pa v jamah (Kryštufek 1991).

Pipistrellus ex. gr. pipistrellus (Schreber 1774)

Fragment zgornje čeljustnice iz režnja 15 pripada eni od dveh vrst dvojčic *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774) ali *P. pygmaeus* (Leach, 1825). Obe živita v Sloveniji (Presetnik *et al.* 2001), material pa ne omogoča nadaljnje uvrstitve.

Eptesicus serotinus (Schreber, 1774)

Pozni (širokokrili) netopir je bil v vzorcu zastopan z M1 iz režnja 17. V osnovi gre za drevesno vrsto (rad ima odprto gozdnato krajino), pojavlja pa se tudi v stavbah in jamah (Kryštufek 1991). V Sloveniji je znan z več nahajališč.

Red Rodentia Griffith, 1827

Družina Sciuridae Gray, 1821

Sciurus vulgaris Linnaeus, 1758

Veverici smo pripisali po en p4 in M3. Slednji se po dimenzijah (dolžina x širina=4,00 x 4,31) sklada z vrednostmi za recentno vrsto *S. vulgaris* iz Slovenije (variacijska širina=3,69–4,13 x 3,99–4,48; N=17).

Family Vespertilionidae Gray, 1821

Myotis blythii (Tomes, 1857)

The lesser mouse-eared bat was represented by an isolated M1 from spit 17. This species prefers warm regions, which are not densely overgrown with trees and shrubs. Majority of recent localities in Slovenia are from the sub-Mediterranean region, albeit it was collected also on the southern slopes of the Alps (Kryštufek & Červený 1997).

Myotis emarginatus (Geoffroy, 1806)

A lower jaw fragment and an isolated molar were ascribed to Geoffroy's bat. Species prefers wooded habitats (Kurtén 1968), where it seeks warm sites; hibernaculas are in caves (Kryštufek 1991).

Pipistrellus ex. gr. pipistrellus (Schreber 1774)

Maxillary fragment from spit 15 belonged to one of the two sibling species: *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber 1774) or *P. pygmaeus* (Leach, 1825). Both species occur in Slovenia (Presetnik *et al.* 2001), the available material from Viktorjev spodmol, however, did not allow further allocation.

Eptesicus serotinus (Schreber 1774)

Serotine was represented in our material by a single M1 from spit 17. This bat is mainly a tree species, preferring open woodland; finds are fairly common also in buildings and caves (Kryštufek 1991). Recent records place it at numerous sites all over Slovenia.

Order Rodentia Griffith, 1827

Family Sciuridae Gray, 1821

Sciurus vulgaris Linnaeus, 1758

Red squirrel was represented by two isolated cheek-teeth: p4 and M3. In its measurements (length x width=3.93 x 4.48) the latter fits the range for the recent *S. vulgaris* from Slovenia (range=3.69–4.13 x 3.97–4.48; N=17).

Family Muridae Illiger, 1815

Subfamily Cricetinae Fischer, 1817

Cricetulus migratorius (Pallas, 1773)

Three isolated molars (M1, M2, and m1; Fig. 15.3: a, b)

Družina Muridae Illiger, 1815
 Poddružina Cricetinae Fischer, 1817

Cricetulus migratorius (Pallas, 1773)

Sivi hrček je bil zastopan s tremi izoliranimi meljaki (M1, M2 in m1; sl. 15.3: a, b) iz režnjev 11 in 18. Dimenzije (dolžina x širina) omenjenih zob so naslednje: m1=1,86 x 1,14, M1=1,94 x 1,25 in M2=1,40 x 1,25. Navedene vrednosti se sicer ujemajo s tistimi za nekoliko večjo fosilno vrsto *Allocrietus bursae* Schaub, 1930, ki jih navajajo za material iz Bolgarije in Madžarske ter tako presegajo tiste za vrsto *C. migratorius* iz Moldavije (recentno) in različnih mlajšepleistocenskih najdišč JV Evrope in bližnjega vzhoda (glej Toškan in Kryštufek, v tisku). Vendar pa Mayhew (1978) in Hir (1993) opozarjata, da dimenzije izoliranih meljakov niso primeren kriterij za zanesljivo razlikovanje med obema navedenima vrstama. K temu prispeva tudi dejstvo, da so bili fosilni meljaki vrste *C. migratorius* večji od recentnih in da njihove dimenzije odsevajo tudi geografsko širino, nadmorsko višino, (mikro)klimo ter vrsto habitata (Popov 1994; Vohralik 1999).

Sicer pa je razlikovanje med obema vrstama problematično tudi ob upoštevanju morfoloških lastnosti meljakov. Bartolomei (1964), Mayhew (1978) in Popov (1989) celo menijo, da razlike med vrstama v morfologiji meljakov nimajo taksonomske vrednosti. Po drugi strani Tchernov (1968) in Niethammer (1982) navajata, da je posteriorni cingulum M1 pri *C. migratorius* dobro razvit, pri *A. bursae* pa navadno odsoten ali kvečjemu nakazan. Na osnovi te značilnosti M1 iz Viktorjevega spodmola lahko pripišemo vrsti *C. migratorius* (sl. 15.3 a). Nenazadnje so najmlajši znani ostanki vrste *A. bursae* iz srednje Evrope datirani v začetek würma (Madžarska; Jánossy 1986), medtem ko je bil *C. migratorius* prisoten skozi celoten mlajši pleistocen (glej Toškan in Kryštufek, v tisku), njegovi ostanki pa so bili najdeni tudi v bližnjih Pečinah pod Muzarji pri Gabrovcu – *Grotta dell'Orso*; pozni würm/zgodnji holocen; Bon *et al.* 1991) in v Ciganski jami pri Briščikih (*Grotta degli Zingari*; preboreal; Bartolomei 2001).

Poddružina Arvicolinae Gray, 1821

Chionomys nivalis (Martins, 1842)

Snežna voluharica je bila zastopana v 17-ih režnjih (= 89,5 %). Po dolžini prvega spodnjega meljaka se primerki iz Viktorjevega spodmola ujemajo z recentnimi *Ch. nivalis* iz Julijskih Alp, ne dosejajo pa vrednosti recentnih primerkov s Snežnika (razpredelnica 15.3). Od petih morfotipov m1, ki jih navaja Nadachowski (1984a), sta bila v Viktorjevem spodmolu zastopana dva: *nivalid/ratticepid* (N=3) in *nivalid* (N=13). Navedena morfotipa

from spits 11 and 18 evidently represented the grey hamster. Molar dimensions (length x width) were as follows: m1=1.86 x 1.14, M1=1.94 x 1.25, and M2=1.40 x 1.25. These values fit the range of the slightly larger fossil *Allocrietus bursae* Schaub, 1930, reported from Bulgaria and Hungary and are, as such, above the maximum for *C. migratorius* from Moldova (recent) as well as from various Upper Pleistocene sites of south-eastern Europe and the Near East (*cf.* Toškan & Kryštufek, in press). However, Mayhew (1978) and Hir (1993) warn that dimensions of isolated molars are not necessarily a suitable criterion for distinguishing between the two species. Besides, *C. migratorius* tends to be larger in fossil samples than in recent populations. Even in recent hamsters the molar size reflects their geographic origin, elevation, (micro)climate, and habitat (Popov 1994; Vohralik 1999).

Molar morphology provides hardly any clues which would allow reliable allocation of specimens into the proper species. Even more so, Bartolomei (1964), Mayhew (1978) and Popov (1989) entirely discard the molar morphology as a taxonomic character. Tchernov (1968) and Niethammer (1982), on the other hand, state the posterior cingulum to be well developed in *C. migratorius* but absent or weak at best in *A. bursae*. By this character, the M1 from Viktorjev spodmol represents *C. migratorius* (Fig. 15.3 a). The very last Central European records of *A. bursae* date to the Early Würmian of Hungary (Jánossy 1986), while *C. migratorius* is present throughout the entire Pleistocene (*cf.* Toškan in Kryštufek, in press). From the immediate vicinity of Viktorjev spodmol, fossil / subfossil *C. migratorius* is known from the cave Pečina pod Muzarji pri Gabrovcu (*Grotta dell'Orso*; Late Würm / Early Holocene; Bon *et al.* 1991) and from the cave Ciganska jama pri Briščikih (*Grotta degli Zingari*; Preboreal; Bartolomei 2001).

Subfamily Arvicolinae Gray, 1821

Chionomys nivalis (Martins, 1842)

Snow vole was represented in 17 spits (= 89.5 %). In m1 length of the material from Viktorjev spodmol fit well the recent sample from the Julian Alps but did not reach the large size of a nearby population from the mountain Snežnik (Table 15.3). Of the five m1 morphotypes listed by Nadachowski (1984a), only two were recorded in Viktorjev spodmol: *nivalid* (N=13) and *nivalid / ratticepid* (N=3). Both morphotypes (Fig. 15.3: c, d) also dominate in recent *Ch. nivalis* samples from the Julian Alps and from Snežnik, respectively (Kryštufek 1990), as well as in the Upper Pleistocene material from Divje babe I (Toškan 2002).

(sl. 15.3: c, d) sta najpogostejša tudi v vzorcu recentnih *Ch. nivalis* iz Julijskih Alp in s Snežnika (Kryštufek 1990) ter fosilnih primerkov iz mlajšepleistocenskih plasti Divjih bab I (Toškan 2002).

Arvicola terrestris (Linnaeus, 1758)

Veliki voluhar je v materialu iz Viktorjevega spodmola zastopan s 53 meljaki. Razlike v dolžini M3 med subfosilnimi primerki iz Viktorjevega spodmola in recentnim materialom iz Slovenije niso statistično značilne (pri $p < 0,05$), so pa subfosilni (predvsem pa recentni) M3 krajši od mlajšepleistocenskih primerkov iz najdišča Divje babe I (razpredelnica 15.4). O podobnem trendu zmanjševanja dolžine tretjega zgornjega meljaka v času würma in holocena poroča tudi Nadachowski (1984a) za velikega voluharja iz bolgarske jame Bacho Kiro (N=41).

Analiza morfotipov je pokazala, da lahko šest M3 od sedmih iz Viktorjevega spodmola pripišemo kompleksnejšemu morfotipu *exitus* (sensu Nadachowski 1984a), le enega pa preprostejšemu morfotipu *terrestris*, ki ga Nadachowski (1984a) povezuje z milejšo klimo (sl. 15.3: e, f). Razmerje med morfotipoma je podobno ugotovljenemu pri recentnih *A. terrestris* z Žirovskega vrha (N=14), medtem ko je v vzorcu würmskih primerkov iz Divjih bab I (N=9) ter recentnih s Čavna (N=16) prevladoval morfotip *terrestris* (Toškan 2002).

Clethrionomys glareolus (Schreber, 1780)

Ostanke gozdne (rdeče) voluharice smo našli v vseh 19-ih režnjih. S skupno 649-imi zobmi je v materialu iz Viktorjevega spodmola daleč najpogostejša voluharica (razpredelnica 15.10). K temu je sicer do neke mere prispevalo tudi dejstvo, da je *C. glareolus* eden redkih pred-

Razpredelnica 15.3: Opisna statistika za dolžino m1 v treh vzorcih snežne voluharice *Chionomys nivalis*. Homogeni seti temeljijo na Schefféjevem testu. Vzorci: 1 - recenten iz Julijskih Alp; 2 - subfosilni vzorec iz Viktorjevega spodmola, 3 - recenten s Snežnika. KV - koeficient variacije; za druge okrajšave glej tabelo 2.

Table 15.3: Descriptive statistics for m1 length in three samples of the snow vole *Chionomys nivalis*. Homogeneous sets are based on Scheffé test. Samples: 1 - recent from the Julian Alps; 2 - subfossil from the site Viktorjev spodmol; 3 - recent from Mt. Snežnik. KV - Coefficient of variation; for other abbreviations see Table 15.2.

Vzorec Sample	N	M	min-max	SD	Homogeni seti Homogeneous sets
1	35	2,84	2,53-3,19	0,157	X
2	16	2,76	2,58-2,96	0,130	X
3	16	3,07	2,74-3,44	0,202	X

Arvicola terrestris (Linnaeus, 1758)

Fifty-three molars of the water vole were found in the material from Viktorjev spodmol. No significant difference (at $p < 0,05$) was detected in M3 length between subfossil specimens from Viktorjev spodmol and the recent water voles from Slovenia. However, M3 was significantly longer in the Upper Pleistocene material from Divje babe I than in Viktorjev spodmol as well as in the recent sample from Slovenia (Table 15.4). Nadachowski (1984a) reports a similar trend in size decrease during the Würm and the Holocene in the material from Bacho Kiro (N=41).

Six out of seven M3 specimens were ascribed to a more complex morphotype *exitus* (sensu Nadachowski 1984a), while a single one fit the diagnosis for a simpler morphotype *terrestris* (Fig. 15.3: e, f). In Nadachowski's opinion (1984a) the former morphotype reflects mild climate. Similar ratio of the two morphotypes was found in recent *A. terrestris* from the mountain Žirovski vrh (N=14). On the other hand, recent sample from the mountain Čaven (N=16) and the Upper Pleistocene material from Divje babe I (N=9) showed a higher share of *terrestris* morphotype (Toškan 2002).

Clethrionomys glareolus (Schreber, 1780)

Bank vole was present in all 19 spits and was, with 694 molars, by far the most common vole in Viktorjev spodmol (Table 15.10). Such a commonness partly reflects the fact that each bank vole's molar could be ascribed

Razpredelnica 15.4: Opisna statistika za dolžino M3 v treh vzorcih velikega voluharja *Arvicola terrestris*. Homogeni seti temeljijo na Schefféjevem testu. Kruskal-Wallisov test ($H=13,22$) kaže na statistično značilno heterogenost med vzorci (pri $p < 0,01$). Vzorci: 1 - recentna *A. terrestris*, Slovenija (Žirovski vrh (N=14) in Čaven (N=16)); 2 - subfosilni vzorec iz Viktorjevega spodmola, 3 - fosilni vzorec iz Divjih bab I (zgodnji glacial - interpleniglacial). KV - koeficient variacije; za druge okrajšave glej tabelo 2.

Table 15.4: Descriptive statistics for M3 length in three samples of the water vole *Arvicola terrestris*. Homogeneous sets are based on Scheffé test. Kruskal-Wallis test ($H=13,22$) denotes significant heterogeneity among samples (at $p < 0,01$). Samples: 1 - recent from Slovenia; pooled samples from Mt. Žirovski vrh (N=14) and Mt. Čaven (N=16); 2 - subfossil from the site Viktorjev spodmol; 3 - fossil from Divje babe I (Early Glacial-Interpleniglacial). KV - Coefficient of variation; for other abbreviations see Table 15.2.

Vzorec Sample	N	M	min-max	SD	Homogeni seti Homogeneous sets
1	30	2,34	1,98-2,58	0,134	X
2	6	2,43	2,24-2,55	0,126	X X
3	10	2,55	2,20-2,70	0,151	X

stavnikov svoje poddružine brez stalno rastočih meljakov. Prisotnost korenin in značilna oblika skleninskih grebenov sta namreč omogočala zanesljivo določitev vseh meljakov, ne le m1 kot pri večini drugih voluharic v vzorcu.

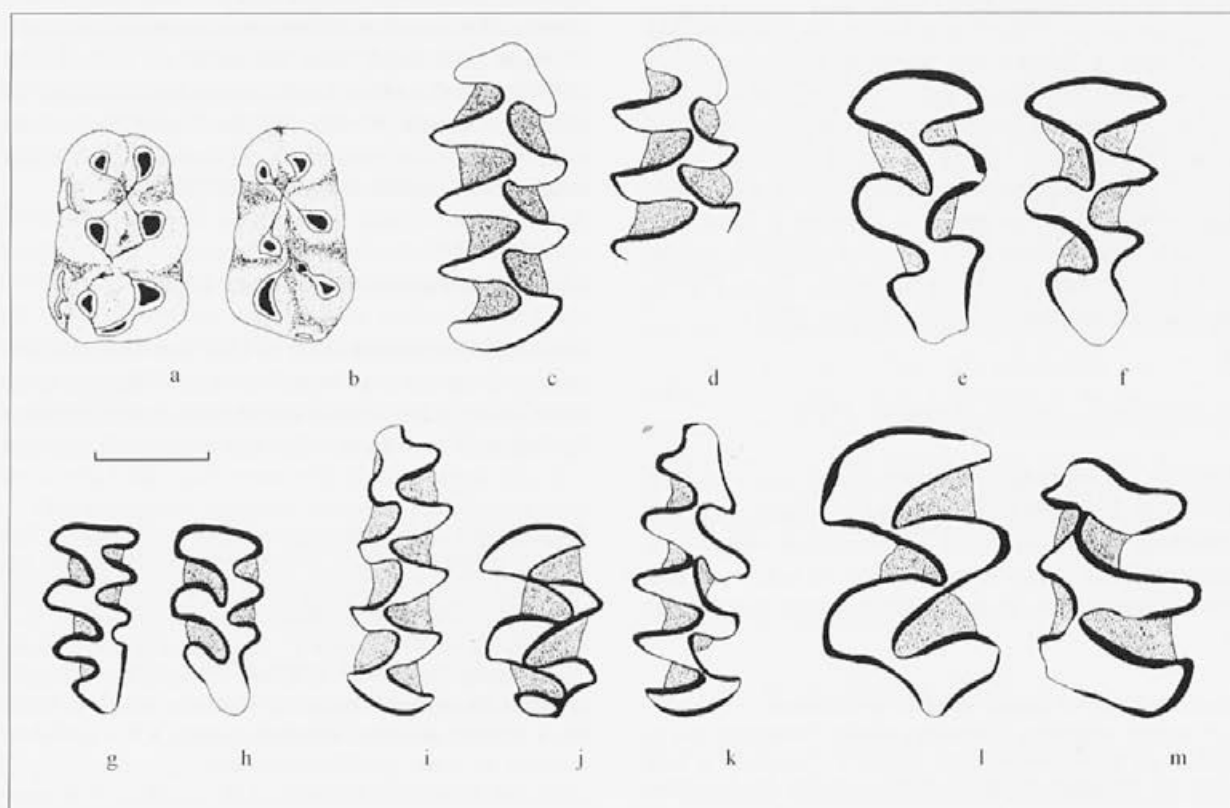
V dolžini m1 primerki iz Viktorjevega spodmola presegajo recentne iz Slovenije, medtem ko njihova primerjava s fosilnimi m1 iz Divjih bab I ni pokazala statistično značilnih razlik (razpredelnica 15.5). Janžekovič (1996) sicer ugotavlja, da recentne gozdne voluharice iz Slovenije in sosednjih območij kažejo pozitiven Bergmannov odziv, vendar v primeru našega materiala najbrž ne moremo sklepati na korelacijo med velikostjo (dolžino m1) in klimo v tedanjem nahajališču. Trend zmanjševanja dolžine m1 je sicer pri fosilnih *C. glareolus* iz Bolgarije opazil tudi Nadachowski (1984a).

Analiza morfortipov M3 v materialu iz Viktorjevega spodmola je pokazala na prevlado tipa *complex*

to this species due to the characteristic shape of the enamel pattern and also by its rooted condition. In *Microtus* voles, only m1 allowed taxonomic allocations into a species or a species group.

The m1 from Viktorjev spodmol did not differ significantly in length from the Upper Pleistocene specimens from Divje babe I but was longer than in recent bank voles from Slovenia (Table 15.5). Janžekovič (1996) found positive Bergmann's respond in cranial size in recent bank voles from Slovenia and adjacent regions. It does not seem likely, however, that the large size of Viktorjev spodmol material was related to the climate of the site. Temporal decrease in m1 length is documented also in fossil bank voles from Bulgaria (Nadachowski 1984a).

The prevailing M3 morphotype in Viktorjev spodmol was the *complex* one (mainly its *typica* variant; Fig.



Sl. 15.3: Meljaki hrčkov (Cricetinae) in voluharic (Arvicolinae) iz Viktorjevega spodmola. *Cricetulus migratorius*: (a) 1. zgornji meljak (reženj 11); (b) 1. spodnji meljak (reženj 18). *Chionomys nivalis*, 1. spodnji meljak: (c) morfortip "nivalid" (reženj 3); (d) morfortip "nivalid - ratticepid" (reženj 7). *Arvicola terrestris*, 3. zgornji meljak: (e) morfortip "terrestris" (reženj 5); (f) morfortip "exitus" (reženj 7). *Clethrionomys glareolus*, 3. zgornji meljak: (g) morfortip "complex - typica" (reženj 3); (h) morfortip "simplex" (reženj 11). (i) 1. spodnji meljak *Microtus arvalis/agrestis* (reženj 2). (j) 2. zgornji meljak *Microtus agrestis* (reženj 11). (k) 1. spodnji meljak *Microtus subterraneus/liechtensteini* (reženj 3). *Dinaromys bogdanovi*: (l) 2. zgornji meljak (reženj 18); (m) 3. spodnji meljak (reženj 15). Črta ustreza dolžini 1 mm.

Fig. 15.3: Molars of hamsters (Cricetinae) and voles (Arvicolinae) from Viktorjeve spodmol. *Cricetulus migratorius*: (a) 1st upper molar (spit 11); (b) 1st lower molar (spit 18). *Chionomys nivalis*, 1st lower molar: (c) "nivalid" morphotype (spit 3); (d) "nivalid-ratticepid" morphotype (spit 7). *Arvicola terrestris*, 3rd upper molar: (e) "terrestris" morphotype (spit 5); (f) "exitus" morphotype (spit 7). *Clethrionomys glareolus*, 3rd upper molar: (g) "complex-typica" morphotype (spit 3); (h) "simplex" morphotype (spit 11). (i) 1st lower molar of *Microtus arvalis/agrestis* (spit 2). (j) 2nd upper molar of *Microtus agrestis* (spit 11). (k) 1st lower molar of *Microtus subterraneus/liechtensteini* (spit 3). *Dinaromys bogdanovi*: (l) 2nd upper molar (spit 18); (m) 3rd lower molar (spit 15). Scale bar=1 mm.

(predvsem podtipa *typica*; sl. 15.3: g, h), kar je sicer značilno tudi za recentne gozdne voluharice iz Slovenije in pa fosilne iz Divjih bab I (razpredelnica 15.6).

Microtus agrestis/arvalis

Arvikolidne prve spodnje meljake z ločenima dentinski-ma poljema T4 in T5 smo našli v vseh 19-ih režnjih (sl. 15.3 i). Na osnovi oblike anterokonidnega kompleksa jih lahko vse pripišemo poljski voluharici *Microtus arvalis* (Pallas, 1779) ali travniški voluharici *M. agrestis* (Linnaeus, 1761). Zanesljivo razlikovanje med obema vrstama omogoča le M2, ki ima pri travniški voluharici dodaten posterolingvalni trikotnik (T5; sl. 15.3 j), čeprav je tudi ta znak podvržen časovni in geografski variabilnosti (Kowalski 1970; Nadachowski 1985; Kryštufek 1986). Razmeroma veliko število M2 z dodatnim posterolingvalnim trikotnikom T5 v vzorcu iz Viktorjevega spodmola (N=30) vseeno kaže na prisotnost travniške voluharice.

Prve spodnje meljake smo določali po znakih, ki jih predlaga Nadachowski (1984b). Ker sta pri *M. arvalis* trikotnika T4 in T5 približno enako velika, pri *M. agrestis* pa je T5 večji od T4, omogoča količnik med dolžinama trikotnikov (T4/T5) glede na dolžino m1 dokaj učinkovito razlikovanje obeh vrst. Na osnovi tega znaka ugotavljamo, da sta v materialu iz Viktorjevega spodmola prisotni obe vrsti, od katerih je *M. arvalis* pogostejša (sl. 15.4). Danes na območju obravnavanega najdišča ne živi nobena od teh dveh voluharic (Kryštufek 1991).

Microtus liechtensteini/subterraneus

Pri determinaciji subfosilnih pitymoidnih prvih spodnjih meljakov (sl. 15.3 k) smo upoštevali dve recentni vrsti: vrtno voluharico *Microtus subterraneus* (de Salys-Longchamps, 1836) in ilirsko voluharico *M. liechtensteini* (Wettstein, 1927; za taksonomijo in nomenklaturu glej Spitzenberger 2001). Njune meljake smo našli v 17-ih režnjih.

Microtus subterraneus in *M. liechtensteini* se razlikujeta po kromosomskem številu, morfološko pa sta si zelo

15.3: g, h). The same condition is characteristic of recent bank voles from Slovenia as well as of the Upper Pleistocene material from Divje babe I (Table 15.6).

Microtus agrestis / arvalis

Arvicoline m1 with separate dentine fields of triangles T4 and T5 were found in all 19 spits (Fig. 15.3 i). On the basis of the shape of the anteroconid complex they were all ascribed to either common vole *Microtus arvalis* (Pallas, 1779) or to field vole *M. agrestis* (Linnaeus, 1761). Reliable distinction between the two species is possible on the basis of M2, which has an additional

Razpredelnica 15.5: Opisna statistika za dolžino m1 v petih vzorcih gozdne voluharice *Clethrionomys glareolus*. Homogeni seti temeljijo na Schefféjevem testu. Kruskal-Wallisov test ($H=24,32$) kaže na statistično značilno heterogenost med vzorci ($p < 0,001$). Vzorci: 1 - recentni iz Slovenije; 2 - subfosilni vzorec iz Viktorjevega spodmola; 3 - fosilni vzorec iz Divjih bab I (interpleniglacial; OIS 3); 4 - fosilni vzorec iz Divjih bab I (zgodnji glacial/interpleniglacial); 5 - fosilni vzorec iz Divjih bab I (zgodnji glacial; OIS 5). Podani so velikost vzorca (N), povprečje (M), variacijska širina (min. - max.), standardna deviacija (SD) in koeficient variacije (KV). *Table 15.5:* Descriptive statistics for m1 length in five samples of the bank vole *Clethrionomys glareolus*. Homogeneous sets are based on Scheffé test. Kruskal-Wallis test ($H=24.32$) denotes significant heterogeneity among samples (at $p < 0.001$). Samples: 1 - recent from Slovenia; 2 - subfossil from the site Viktorjev spodmol; 3 - fossil from Divje babe I (Interpleniglacial; OIS 3); 4 - fossil from Divje babe I (Early Glacial / Interpleniglacial); 5 - fossil from Divje babe I (Early Glacial; OIS 5). See Tables 15.2 and 15.4 for further explanation.

Vzorec Sample	N	M	min-max	SD	Homogeni seti Homogeneous sets
1	104	2,29	1,79-2,60	0,196	X
2	112	2,37	1,98-2,93	0,147	X
3	117	2,40	2,11-2,76	0,153	X
4	92	2,41	2,05-2,96	0,182	X
5	38	2,40	2,13-2,81	0,176	X

Razpredelnica 15.6: Frekvence zastopanosti (%) posameznih morfortipov M3 pri treh vzorcih gozdne voluharice *Clethrionomys glareolus*. Vzorci: 1 - fosilne iz Divjih bab I (würm); 2 - subfosilne iz Viktorjevega spodmola; 3 - recentne iz zahodne Slovenije. Podane so tudi velikosti posameznih vzorcev (N). Za definicijo morfortipov glej besedilo in sliko 3.

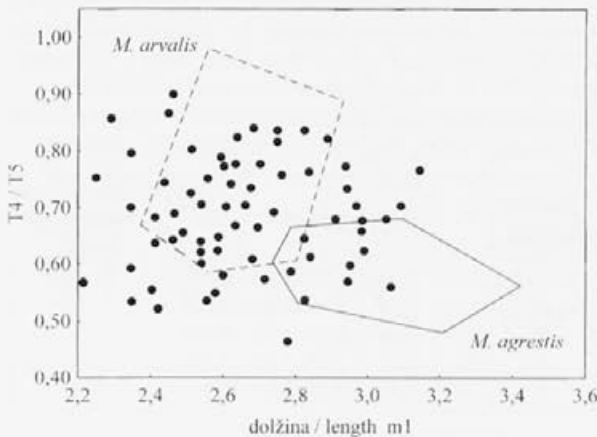
Table 15.6: Frequency of occurrence (%) of various M3 morphotypes in the bank vole *Clethrionomys glareolus*. Samples: 1 - fossil from Divje babe I (Würm); 2 - subfossil from the site Viktorjev spodmol; 3 - recent from western Slovenia. Given are sample sizes (N). See text and Fig. 15.3 for definition of morphotypes.

Vzorec Sample	N	TIP A (TYPE A)		TIP B1 (Type B1)		TIP B2 (Type B2)		TIP B3 (Type B3)	
		Simplex		Complex		Complex-typica		Complex-duplicata	
		N	%	N	%	N	%	N	%
1	65	11	16,9	1	1,5	35	53,8	18	27,8
2	103	26	25,2	10	9,7	55	53,4	12	11,7
3	30	5	16,7	7	23,3	10	33,3	8	26,7

podobni. Na osnovi izoliranih zob zanesljivo ločevanje med njima ni mogoče. Po velikosti se vrsti sicer razlikujeta (*M. liechtensteini* je večji), vendar se vrednosti dolžine prvega spodnjega meljaka na veliko prekrivajo (Kryštufek 1997). Subfosilni primerki iz Viktorjevega spodmola so manjši od recentnega materiala obeh vrst iz Slovenije (razpredelnica 15.7). Na osnovi dolžine m1 lahko torej sklepamo, da so v analiziranem subfosilnem materialu ostanki *M. subterraneus*. Navedena domneva pa, kolikor je pravilna, preseneča. Danes je namreč na območju Viktorjevega spodmola prisoten le *M. liechtensteini*, medtem ko je arealni rob *M. subterraneus* pomaknjen približno 50 km SV v osrednjo Slovenijo (Kryštufek 1991).

Dinaromys bogdanovi (Martino et Martino, 1922)

Dinarski voluharici smo pripisali dva M2 in en m3 (sl. 15.3: l, m). Dolžina M2 subfosilnih primerkov (= 2,32 in 2,36) je v okviru variacijske širine za recentne populacije *D. bogdanovi* iz Bosne in Hercegovine, Hrvaške in s Kosova (variacijska širina: 2,09–2,43; povprečje: 2,27; N=30). Dinarska voluharica je reliktna vrsta, ki danes naseljuje dinarsko in šarsko-pindsko gorstvo nekdanje Jugoslavije, od Velebita na severu do Galičice na jugu. Trije meljaki iz Viktorjevega spodmola predstavljajo prvo holocensko najdbo omenjene vrste zunaj njenega današnjega areala razširjenosti (Toškan in Kryštufek, v tisku).



Sl. 15.4: Odnos med količnikom trikotnikov T4 in T5 kot imenovalcem ($T4/T5$) in dolžino prvega spodnjega meljaka pri *Microtus agrestis/arvalis*. Poligona obkrožata vrednosti za 45 recentnih *M. agrestis* (sklenjena črta) in 45 recentnih *M. arvalis* (prekinjena črta) iz osrednje Slovenije (povzeto po Kryštufek, 1997). Pike označujejo subfosilne primerke *M. agrestis/arvalis* iz Viktorjevega spodmola.

Fig. 15.4: Scatter diagram plot of the quotient of triangles T4 with T5 as denominator ($T4/T5$) against the length of the first lower molar in *Microtus agrestis/arvalis*. Polygons enclose scores for 45 recent *M. agrestis* (straight line) and 45 recent *M. arvalis* (broken line), both from central Slovenia (after Kryštufek 1997). Dots indicate subfossil *Microtus agrestis/arvalis* from Viktorjev spodmol.

postero-lingual triangle (T5; Fig. 15.3 j). However, even this character is subject to temporal and geographic variation (cf. Kowalski 1970; Nadachowski 1985; Kryštufek 1986). Despite all this, a fairly large number of M2 with the additional postero-lingual triangle T5 (N=30) does prove the presence of *M. agrestis* at the site Viktorjev spodmol.

Species identity of m1 was assessed by the method proposed by Nadachowski (1984b). Triangles T4 and T5 are approximately of the same size in *M. arvalis*, while in *M. agrestis* T5 tends to be larger than T4. The quotient of the lengths of the two dental fields ($T4/T5$), plotted against m1 length, allows fairly good separation between the two species. On the basis of this approach, one can conclude that both species are present in the material from Viktorjev spodmol with *M. arvalis* being more common (Fig. 15.4). Neither of these voles lives in this region today.

Microtus liechtensteini / *subterraneus*

For the pitymoid m1 material from Viktorjev spodmol (Fig. 15.3 k) we considered the possibility of representing one of the two recent species in Slovenia: *Microtus subterraneus* (de Salys-Longchamps, 1836) or *M. liechtensteini* (Wettstein, 1927; cf. Spitzenberger 2001, for discussion on taxonomy and nomenclature). Pitymoid molars were found in 17 spits.

Microtus subterraneus and *M. liechtensteini* are two sibling species, which differ clearly in their karyotypes, however, isolated molars alone do not allow reliable allocation to the species. The two recent species differ in size (*M. liechtensteini* is bigger), the ranges of m1 length, however, overlap greatly (Kryštufek 1997). Subfossil material from Viktorjev spodmol is smaller than any of the recent species from Slovenia (Table 15.7). The m1 length thus suggests the presence of *M. subterraneus* in the subfossil material. Such a conclusion, if correct, is surprising. Namely, only *M. liechtensteini* is known now to populate the vicinity of Viktorjev spodmol, while the range border of *M. subterraneus* is shifted into central Slovenia ca. 50 km towards north-west (Kryštufek 1991).

Dinaromys bogdanovi (Martino et Martino, 1922)

Martino's vole was represented by two M2 and a single m3 (Fig. 15.3: l, m). The M2 length of two subfossil specimens (= 2.32 and 2.36, respectively) is within the range of the recent populations from Bosnia & Herzegovina, Croatia, and Kosovo (range=2.09–2.43; mean=2.27; N=30). At present, Martino's vole is a relict species, restricted to the mountains of the Dinaric

Poddružina Murinae Illinger, 1815

Apodemus flavicollis/sylvaticus/agrarius

Rod *Apodemus* Kaup, 1829 je v subfosilnem materialu iz Viktorjevega spodmola zastopan s kar 1.708 meljaki. Glede na njihovo velikost in obliko jih lahko pripišemo trem vrstam: rumenogrli miši *A. flavicollis* (Melchior, 1834), navadni belonogi miši *A. sylvaticus* (Linnaeus, 1758) in dimasti (ognjeni) miši *A. agrarius* (Pallas, 1771). Prisotnost slednje dokazujejo štirje M2, ki so brez mezolabialne grbice (t3; sl. 15.5: a, b), kar je zanesljiv taksonomski znak (Niethammer in Krapp 1978). Z izjemo M2 pa so razlike v morfologiji zob pri omenjenih treh vrstah zelo majhne (Mayhew 1978; Kowalski in Nadachowski 1982; Popov 1989). Ločimo jih lahko predvsem po velikosti, vendar tudi tu prihaja do precejšnjega prekrivanja. Upoštevati je treba tudi veliko geografsko in časovno variabilnost (Pasquier 1974; glej Mayhew 1978). Naši podatki kažejo, da dimenzije M1 omogočajo boljše razlikovanje med recentnima vrstama kot dimenzije m1 (Toškan 2002). Na osnovi dimenzij obeh zob v obravnavanem vzorcu lahko potrdimo prisotnost vseh treh navedenih vrst, pri čemer so ostanki *A. flavicollis* najštevilčnejši (razpredelnica 15.8 in sl. 15.6).

Micromys minutus (Pallas, 1771)

Prtilikavi miši smo pripisali fragment spodnje čeljustnice iz režnja 4. Dolžina maksilarnega zobnega niza (m1–

Razpredelnica 15.7: Opisna statistika za dolžino m1 v petih vzorcih *Microtus subterraneus/liechtensteini*. Homogeni seti temeljijo na Schefféjevem testu. Vzorci: 1 – recentni *M. liechtensteini* iz Slovenije; 2 – recentni *M. subterraneus* iz osrednje Slovenije; 3 – subfosilni vzorec iz Viktorjevega spodmola; 4 – fosilni vzorec iz Divjih bab I (interpleniglacial; OIS 3); 5 – fosilni vzorec iz Divjih bab I (zgodnji glacial; OIS 5). Za razlago glej tabeli 2 in 4. Vrednosti za vzorce 1, 2 in 4 so povzete po Kryštufku (1997).

Table 15.7: Descriptive statistics for m1 length in five samples of *Microtus subterraneus* / *M. liechtensteini*. Homogeneous sets are based on Scheffé test. Samples: 1 – recent *M. liechtensteini* from Slovenia; 2 – recent *M. subterraneus* from central Slovenia; 3 – subfossil sample from the site Viktorjev spodmol; 4 – fossil sample from Divje babe I (Interpleniglacial; OIS 3); 5 – fossil sample from Divje babe I (Early Glacial; OIS 5). See Tables 15.2 and 15.4 for further explanation. Samples 1, 2 and 4 are from Kryštufek (1997).

Vzorec Sample	N	M	min–max	SD	Homogeni seti Homogeneous sets
3	51	2,55	2,28–2,30	0,154	X
2	30	2,65	2,23–2,85	0,129	X X
5	9	2,68	2,51–2,93	0,119	X X
1	33	2,76	2,48–3,15	0,154	X
4	25	2,69	2,39–3,16	0,174	X

Alps and of the Šara–Pindhos range, from the mountain Velebit in the north to the mountain Galičica in the south. The three molars from Viktorjev spodmol are the first Holocene evidence on the species occurrence outside its actual range (Toškan & Kryštufek, in press).

Subfamily Murinae Illinger, 1815

Apodemus flavicollis / *sylvaticus* / *agrarius*

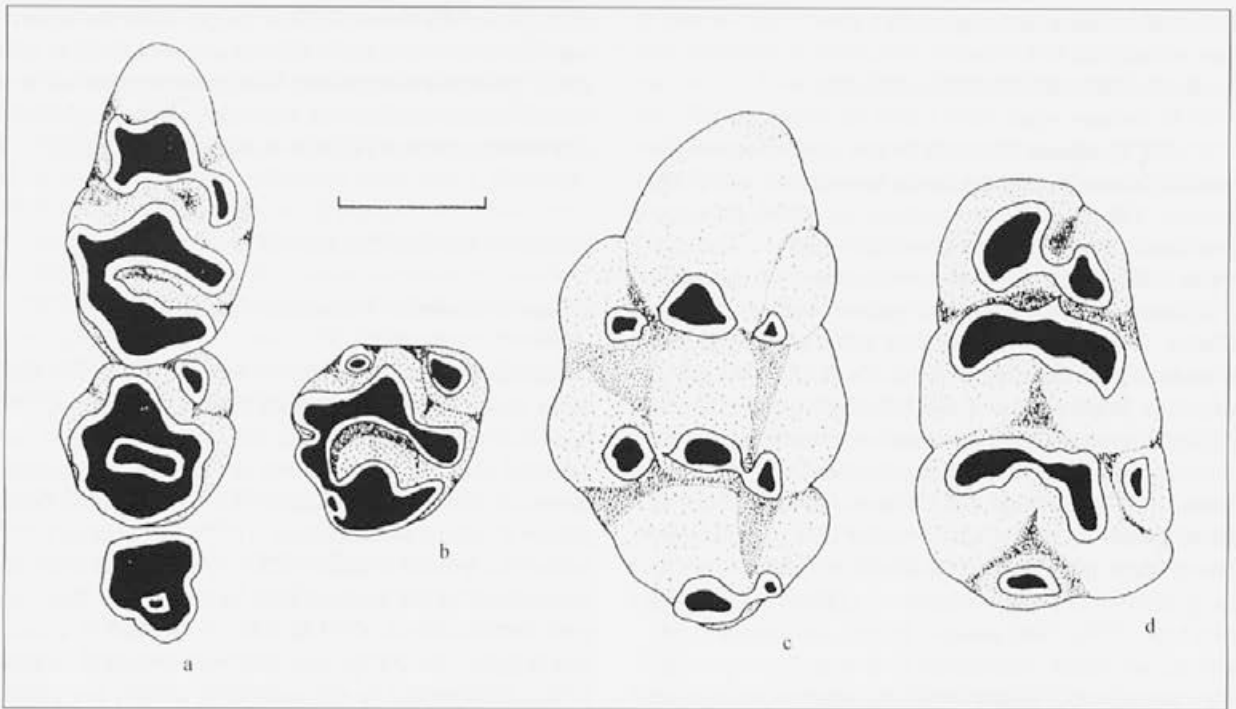
Genus *Apodemus* Kaup, 1829 is represented in the material from Viktorjev spodmol by no less than 1,708 molars. On the basis of their size and morphology we ascribed them to three recent species: yellow-necked mouse *A. flavicollis* (Melchior, 1834), long-tailed field mouse *A. sylvaticus* (Linnaeus, 1758), and striped field mouse *A. agrarius* (Pallas, 1771). *Apodemus agrarius* is represented in the material by four M2, which lack the meso-labial tubercle t3 (Fig. 15.5: a, b); such a condition is diagnostic for the species (Niethammer & Krapp 1978). Differences in the remaining molars are slight (Mayhew 1978; Kowalski & Nadachowski 1982; Popov 1989). The three species differ in size but the ranges, however, overlap broadly. Besides, all species show temporal and spatial variation in size (Pasquier 1974; cf. Mayhew 1978). In our results, dimensions of M1 provide better separation than m1 dimensions do (Toškan 2002). Molar size suggests the presence of all three species in Viktorjev spodmol, with *A. flavicollis* being the most common (Table 15.8, Fig. 15.6).

Micromys minutus (Pallas, 1771)

A single mandibular fragment from spit 4 was ascribed to the harvest mouse. Mandibular tooth-row (m1–m3) length (=2.70) is within the range for recent *M. minutus* from the former Yugoslavia (range=2.51–2.85; mean = 2.68; N=17). The same conclusion holds for m1 dimensions (Toškan 2002).

Rattus rattus (Linnaeus, 1758)

The black rat is represented by three isolated molars. Dimensions of m1 from spit 6 fit the values of recent rats from the former Yugoslavia and do not attain the size of the brown rat *R. norvegicus* (Table 15.9). Similarly, the morphology of M1 and m1 (Fig. 15.5: c, d) showed the peculiarities of the black rat (Wolf *et al.* 1980; Pucek 1981). Subfossil black rat material from Viktorjev spodmol is among the earliest evidence for the species in Europe (Toškan & Kryštufek, in press).



Sl. 15.5: Meljaki miši (Murinae) iz Viktorjevega spodmola. (a) Zgornji meljaki *Apodemus agrarius* (reženj 4). (b) 2. zgornji meljak *Apodemus flavicollis/sylvaticus* (reženj 2). *Rattus rattus*: (c) 1. zgornji meljak (reženj 7); (d) 1. spodnji meljak (reženj 6). Črta ustreza dolžini 1 mm.

Fig. 15.5: Molars of mice and rats (Murinae) from Viktorjev spodmol. (a) upper molars of *Apodemus agrarius* (spit 4). (b) 2nd upper molar of *Apodemus flavicollis/sylvaticus* (spit 2). *Rattus rattus*: (c) 1st upper molar (spit 7); (d) 1st lower molar (spit 6). Scale bar = 1 mm.

m3) je znašala 2,70 mm. S tem se umešča znotraj variacijske širine za recentno vrsto *M. minutus* iz nekdanje Jugoslavije (variacijska širina=2,51–2,85; povprečje=2,68; N=17). Enako velja za dimenzije prvega spodnjega meljaka (Toškan 2002).

Rattus rattus (Linnaeus, 1758)

Črni podgani pripadajo trije izolirani meljaki. Dimenzije prvega spodnjega meljaka iz režnja 6 se ujemajo z vrednostmi za recentno vrsto *R. rattus* iz nekdanje Jugoslavije in ne dosejajo tistih za recentno *R. norvegicus* z istega območja (razpredelnica 15.9). Tudi v morfologiji se prvi spodnji in prvi zgornji meljak (sl. 15.5: c, d) ne razlikujeta od recentne črne podgane (Wolf *et al.* 1980; Pucek 1981). Subfosilni ostanki črne podgane iz Viktorjevega spodmola predstavljajo eno najstarejših najdb omenjene vrste v Evropi (Toškan in Kryštufek, v tisku).

Družina Gliridae Thomas, 1897

Glis glis (Linnaeus, 1766)

Ostanki navadnega polha obsegajo 258 izoliranih koč-

Family Gliridae Thomas, 1897

Glis glis (Linnaeus, 1766)

The edible dormouse is represented by 258 isolated cheek-teeth. Length of mandibular molars fit the range for recent *G. glis* from Slovenia (N=30). However, specimens from Viktorjev spodmol had significantly narrower m1 than the recent animals (Kruskal-Wallis test: $p < 0.01$). Exclusion from statistical testing of three outliers (*cf.* Fig. 15.7) did not affect the above stated results.

Muscardinus avellanarius (Linnaeus, 1758)

Subfossil remnants of the common dormouse (59 cheek-teeth) were found in spits 8 to 19. Kryštufek (1997) shows that the Upper Pleistocene common dormice from Divje babe I have longer m1 than the recent material from Slovenia. Similarly big are subfossil dormice from Viktorjev spodmol (Fig. 15.8), which attain larger dimensions than a sample of 14 recent specimens from Slovenia (Kruskal-Wallis test $p < 0.001$). Exclusion from the analysis of an outlier from spit 12 did not affect the above stated conclusion.

nikov. V dolžini prvih spodnjih meljakov se material iz Viktorjevega spodmola ujema z vrednostmi recentne vrste *G. glis* iz Slovenije (N=30), medtem ko so v širini m1 analizirani subfosilni primerki statistično značilno manjši (Kruskal-Wallisov test: $p < 0,01$). Takšen rezultat se bistveno ne spremeni, tudi če tri izstopajoče primerke (sl. 15.7) izključimo iz analize.

Razpredelnica 15.8: Opisna statistika za dolžino M1 v šestih vzorcih belonogih miši *Apodemus*. Homogeni seti temeljijo na Schefféjevem testu. Kruskal-Wallisov test ($H=210,98$) kaže na statistično značilno heterogenost med vzorci (pri $p < 0,001$). Številke vzorcev: 1 - recentni *A. epimelas* iz Hrvaške; 2 - recentni *A. agrarius* iz JZ Slovenije; 3 - recentni *A. flavicollis* iz osrednje Slovenije; 4 - recentni *A. sylvaticus* iz osrednje Slovenije; 5 - subfosilni vzorec iz Viktorjevega spodmola (režnji 1-7); 6 - subfosilni vzorec iz Viktorjevega spodmola (režnji 8-19). Za razlago glej tabeli 2 in 4.

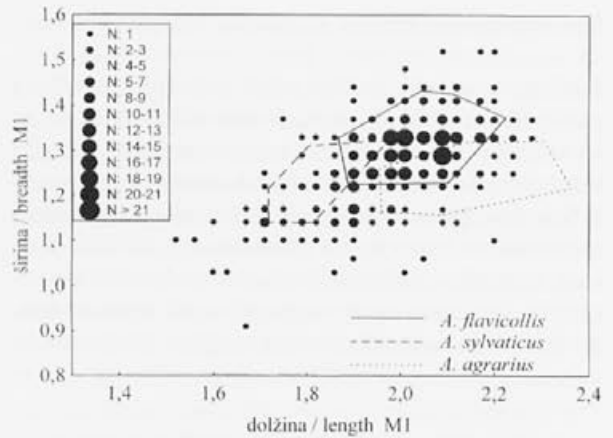
Table 15.8: Descriptive statistics for M1 length in six samples of *Apodemus* mice. Homogeneous sets are based on Scheffé test. Kruskal-Wallis test ($H=210.98$) denotes significant heterogeneity among samples (at $p < 0.001$). Samples: 1 - recent *A. epimelas* from Croatia; 2 - recent *A. agrarius* from SW Slovenia; 3 - recent *A. flavicollis* from central Slovenia; 4 - recent *A. sylvaticus* from central Slovenia; 5 - subfossil sample from Viktorjev spodmol (spits 1-7); 6 - subfossil sample from Viktorjev spodmol (spits 8-19). See Tables 15.2 and 15.4 for further explanation.

Vzorec Sample	N	M	min-max	SD	Homogeni seti Homogeneous sets
1	34	2,46	2,23-2,60	0,096	X
2	34	2,17	1,98-2,36	0,099	X
3	33	2,03	1,89-2,25	0,081	X X
4	30	1,85	1,75-2,00	0,060	X X
5	164	1,96	1,56-2,24	0,130	X
6	328	2,00	1,52-2,28	0,124	X

Razpredelnica 15.9: Opisna statistika za dolžino m1 pri podganah *Rattus*. Vzorci: 1 - recentni *R. rattus* v združenem vzorcu iz Slovenije (N=12), Hrvaške (N=3), Srbije (N=4) ter Črne gore (N=3); 2 - recentni *R. norvegicus* v združenem vzorcu iz Slovenije (N=13), Hrvaške (N=2) in Srbije (N=4); 3 - subfosilni *R. rattus* iz Viktorjevega spodmola (reženj 6). Za razlago glej tabelo 2.

Table 15.9: Descriptive statistics for m1 length in rats *Rattus*. Samples: 1 - recent *R. rattus* in a pooled sample from Slovenia (N=12), Croatia (N=3), Serbia (N=4), and Montenegro (N=3); 2 - recent *R. norvegicus* in a pooled sample from Slovenia (N=13), Croatia (N=2) and Serbia (N=4); 3 - subfossil *R. rattus* from Viktorjev spodmol (spit 6). See Table 15.2 for further explanation.

Vzorec Sample	N	M	min-max
1	22	2,72	2,43-2,93
2	19	3,02	2,87-3,19
3	1	2,85	--



Sl. 15.6: Odnos med širino prvega zgornjega meljaka in njegovo dolžino pri belonogih miših. Poligoni obkrožajo vrednosti 35 recentnih *A. flavicollis* (sklenjena črta) in 35 recentnih *A. sylvaticus* (prekinjena črta) iz osrednje Slovenije (povzeto po Kryštufku 1997) ter 30 recentnih *A. agrarius* (pikčasta črta) iz JZ Slovenije. Pike predstavljajo subfosilne primerke iz Viktorjevega spodmola. N označuje število primerkov.

Fig. 15.6: Scatter diagram plot of breadth of the first upper molar against its length in wood mice. Polygons enclose scores for 35 recent *A. flavicollis* (straight line), 30 recent *A. sylvaticus* (broken line), both from central Slovenia (after Kryštufek 1997), and 30 recent *A. agrarius* (dotted line) from SW Slovenia. Dots indicate subfossil specimens from Viktorjev spodmol.

Dryomys nitedula (Pallas, 1779)

Ten isolated cheek-teeth belonged to the forest dormouse. Five subfossil m1 from Viktorjev spodmol (range=1.06-1.10; mean=1.07) were well within the range for the recent *D. nitedula* from Slovenia and Croatia (range=1.07-1.14; mean=1.10; N=14).

15.2 DISCUSSION

The subfossil material from Viktorjev spodmol contained at least 827 specimens of small mammals which belonged to at least 29 species from six families (Table 15.10). On the basis of species composition, spits were roughly grouped into two clusters: the upper (spits 1-7) and the lower one (spits 8-19; Fig. 15.9). The lower cluster is archaeologically dated as being of Castelnovian age (ca. 8,600 to ca. 7,400 yr. BP; Broglio & Improta 1995) while the upper cluster mainly accumulated during the post-Eneolithic Prehistoric times (Turk, this volume).

Because of a somehow isolated position of spits 12, 15, 17, 18, and 19 (cf. Fig. 15.9) we also considered the possibility of the existence of a third cluster (mainly containing spits 17-19, but possibly also 15-19). However, after a closer examination of data we rejected this option. The above mentioned spits differed from the rest

Muscardinus avellanarius (Linnaeus, 1758)

Subfosilne ostanke podleska (59 izoliranih kočnikov) smo našli v reznjih 8–19. Kryštufek (1997) navaja, da so v dolžini m1 mlajšepleistocenski primerki iz Divjih bab I statistično značilno večji od recentnih podleskov iz Slovenije. Podobno sliko dajo tudi subfosilni prvi spodnji meljaki iz Viktorjevega spodmola (sl. 15.8), ki prav tako statistično značilno presegajo vrednosti 14-ih recentnih podleskov iz Slovenije (Kruskal-Wallisov test: $p < 0,001$). Izstopajoči primerek iz reznja 12 na navedene rezultate bistveno ne vpliva.

Dryomys nitedula (Pallas, 1779)

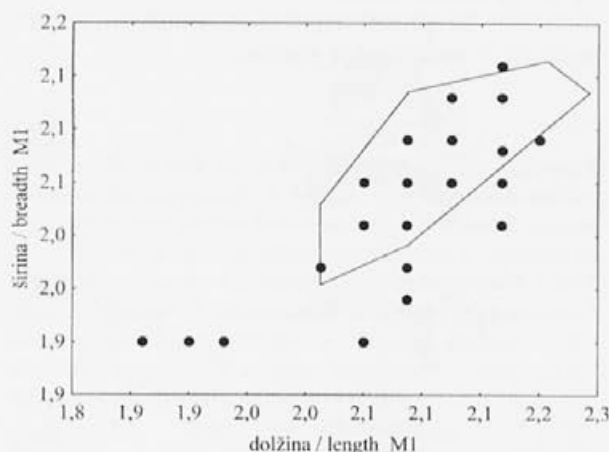
Drevesnemu polhu smo pripisali deset izoliranih kočnikov. V dolžini m1 se pet subfosilnih primerkov iz Viktorjevega spodmola (variacijska širina=1,06–1,10; povprečje=1,07) prekriva z variacijsko širino za recentno vrsto *D. nitedula* iz Slovenije in Hrvaške (variacijska širina=1,07–1,14; povprečje=1,10; N=14).

15.2 RAZPRAVA

Subfosilno gradivo iz Viktorjevega spodmola obsega ostanke najmanj 827 primerkov malih sesalcev, ki pripadajo vsaj 29 vrstam iz šestih družin (razpredelnica 15.10). Na osnovi vrstne sestave vzorcev iz posameznih reznjev lahko te v grobem združimo v dve skupini: zgornjo sestavljajo reznji 1–7, spodnjo pa reznji 8–19 (sl. 15.9). Spodnja skupina je z arheološkimi najdbami datirana v kastelnovjen (pribl. 8600 do pribl. 7400 let pred sedanjostjo (BP); Broglio in Improta 1995, oziroma od 8140 do 6020 BP; Turk, ta zbornik), medtem ko naj bi se pretežni del sedimenta iz zgornjih sedmih reznjev odložil v prazgodovinskem obdobju, najverjetneje v železni dobi (Turk in Velušček, ta zbornik).

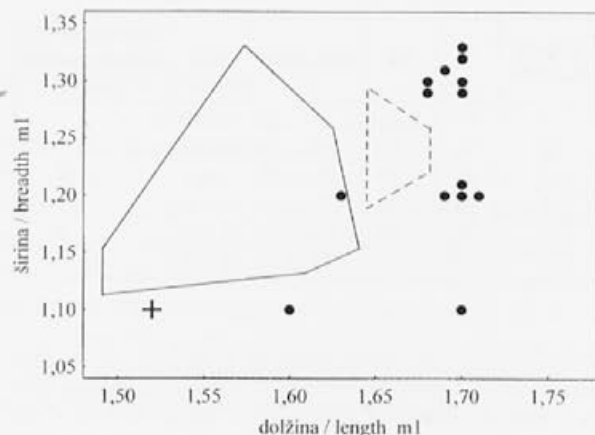
Sprva smo na osnovi nekoliko izolirane lege izkopov 12, 15, 17, 18 in 19 s slike 15.9 razmišljali o oblikovanju še tretje skupine reznjev (tj. 17–19 ali celo 15–19), vendar pa smo po podrobnejši analizi takšno razmišljanje opustili. Odstopanje omenjenih petih reznjev gre namreč pripisati predvsem ostankom netopirjev, dinarske voluharice ter gorske in gozdne rovke, ki jih v drugih reznjih (razen dveh izjem) nismo našli. Našteti taksoni so v navedenih reznjih praviloma zastopani le s po enim fragmentom, samo v enem primeru (reznj 15) pa z več kot dvema (*S. araneus*: NISP=3; MNI=2; gl. tabelo 15.10). Ob tako nizki frekvenci pojavljanja pa seveda ne gre zanemariti možnosti, da je odsotnost omenjenih vrst v drugih vzorcih posledica naključja pri vzorčenju. Še pomembnejši razlog za ohranitev enotne skupine reznjev 8–19 pa vidimo v tem, da je ocena paleoekološkega na osnovi ekologije vrst, zastopanih v reznjih

mainly in the presence of bats, Martino's vole, bank vole, and common shrew. All these mammals were present in other spits as well, but only exceptionally. On the other hand, all these taxa were represented in spits under con-



Sl. 15.7: Odnos med širino prvega spodnjega meljaka in njegovo dolžino pri navadnem polhu *Glis glis*. Poligon obkroža vrednosti za 30 recentnih *G. glis* iz Slovenije. Pike predstavljajo subfosilne primerke iz Viktorjevega spodmola.

Fig. 15.7: Scatter diagram plot of breadth of the first lower molar against its length in edible dormouse. The polygon enclose scores for 30 recent *G. glis* from Slovenia. Dots indicate subfossil specimens from Viktorjev spodmol.



Sl. 15.8: Odnos med širino prvega spodnjega meljaka in njegovo dolžino pri podlesku *Muscardinus avellanarius*. Poligona obkrožata vrednosti 14 recentnih *M. avellanarius* iz Slovenije (sklenjena črta) in 4 fosilnih *M. avellanarius* iz interpleniglacialnih (OIS 3) plasti Divjih bab I (prekinjena črta). Pike predstavljajo subfosilne primerke iz Viktorjevega spodmola. Križec (+) označuje izstopajoči subfosilni primerek iz Viktorjevega spodmola (reznj 12).

Fig. 15.8: Scatter diagram plot of breadth of the first lower molar against its length in common dormouse. Polygons enclose scores for 14 recent *M. avellanarius* from Slovenia (straight line) and 4 fossil *M. avellanarius* from Interpleniglacial (OIS 3) layers of Divje babe I (broken line). Dots indicate subfossil specimens from Viktorjev spodmol. The cross (+) indicates the subfossil outlier from Viktorjev spodmol (spit 12).

8-14 in 15-19 v glavnem zelo podobna. Tako ima npr. *Dinaromys bogdanovi* soroden ali celo identičen habitat kot *Chionomys nivalis* (Kryštufek 1987), ki je prisoten skoraj skozi celoten profil. Tudi dve ročki (*Sorex alpinus* in *S. araneus*) sta danes v Sloveniji večinoma sintopični s *S. minutus* (Kryštufek 1991), katere ostanke smo v Viktorjevem spodmolu našli tudi še v režnjih 9, 10 in 12.

V spodnji skupini režnjev (tj. 8-19) je zastopanih kar 27 vrst malih sesalcev. Veliko vrstno pestrost lahko razumemo kot kazalec mile klime (to potrjuje tudi prisotnost krta, vrtno rovke ter toploljubnih netopirjev) in mozaičnega ekosistema (Popov 2000; Janžekovič in Čas 2001). V vzorcu s 37-odstotnim deležem prevladujejo ostanke rodu *Apodemus* (sl. 15.10 a). Na osnovi posameznih izoliranih zob sicer ni mogoče zanesljivo ločiti

sideration mainly by a single remnant each, and only the common shrew achieved higher frequency in spit 15 (NISP=3; MNI=2; cf. Table 15.10). Because of such low frequency their absence in other spits was possibly due to a sample bias. Besides, paleoecology of spits 8-14 and 15-19, as deduced from the ecological requirements of individual species, is seemingly not distinct, which provides strong evidence for considering the cluster of spits 8-19 as a single entity. Thus, *Dinaromys bogdanovi* shows similar, if not identical, habitat selection as *Chionomys nivalis* (Kryštufek 1987) which is present throughout nearly the entire profile. The two shrews (*Sorex alpinus* and *S. araneus*) are in Slovenia also mainly syntopic with *S. minutus* (Kryštufek 1991). Remnants of the latter were found in Viktorjev spodmol also in spits 9, 10, and 12.

Razpredelnica 15.10: Najmanjše število osebkov (MNI) v vzorcih iz Viktorjevega spodmola po režnjih. Za vsak reženj je podan volumen (Vol.) sedimenta (frakcije 0,5 do 3 mm), iz katerega so bili pobrani ostanke malih sesalcev. Senčena polja kažejo na prisotnost taksona v režnju.

Table 15.10: Minimum Number of Individuals (MNI) in samples from Viktorjev spodmol according to a spit. For each spit is given the volume (Vol.) of a sediment (fractions 0.5 to 3 mm) from which small mammal remnants were collected. Shaded fields show the presence of a taxon in a given spit.

Reženj / Spit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Σ
<i>C. suaveolens</i>											1				1	2				4
<i>C. leucodon</i>			1		1	1			1	1	1			1			1			8
<i>S. minutus</i>												1		1	1		3	3		9
<i>S. alpinus</i>																	1			1
<i>S. araneus</i>															1					1
<i>S. alpinus/araneus</i>																				
<i>T. caeca/europaea</i>	1	1	3	5	1	7	4	3	2	7	1	2		2	1					40
<i>M. emarginatus</i>												1								1
<i>M. blythi</i>																	1			1
<i>P. pipistrellus</i>															1					1
<i>E. serrotinus</i>																	1			1
Chiroptera indet.																				
<i>C. glareolus</i>		1	3	2	1	3	2	3	3	5	3	7	5	3	6	12	21	28	16	124
<i>A. terrestris</i>				1	2	1	1		1	1	1				2	2	2	2	1	17
<i>Ch. nivalis</i>			2	2		1	1									3	3	5	1	18
<i>M. agrestis/arvalis</i>	4	7	12	20	14	7	12	9	4	3	6	6	2	3	4	2	8	14	3	140
<i>M. liecht./subterr.</i>	1		3	1	2	1	3	3	8		3	2	4	2	10	7	5	13	2	70
<i>D. bogdanovi</i>															1			1		2
Arvicolinae indet.																				
<i>C. migratorius</i>																		1		1
<i>A. flav./sylv./agr.</i>	9	9	13	9	16	20	25	13	14	14	15	14	36	20	17	23	21	13	13	314
<i>M. minutus</i>				1																1
<i>R. rattus</i>						1														1
<i>G. glis</i>		1		1	2	2	3	1	2	9	6	9			3	3	3	1		46
<i>D. nitedula</i>								1								1	1		2	5
<i>M. avellanarius</i>								1			1	2	2	2	2	5	2	3	1	21
<i>S. vulgaris</i>										1										1
SKUPAJ / TOTAL	15	19	37	42	39	44	51	34	35	41	38	44	49	34	50	60	72	84	39	827
Vol. (ml)	235	180	275	300	345	415	535	450	375	475	430	555	770	685	635	570	685	535	325	10.030

treh vrst, so pa meritve m1 in M1 pokazale številčno prevlado ostankov na gozd vezane *A. flavicollis* nad *A. sylvaticus* (preferira odprte habitate) in *A. agrarius*, ki je med temi tremi vrstami domnevno najredkejša. Skupaj z ostanki polhov (*Glis glis*, *Dryomys nitedula* in *Muscardinus avellanarius*), rdečezobih rovk (*Sorex alpinus*, *S. minutus* in *S. araneus*) ter *Clethrionomys glareolus* predstavljajo tako na gozd vezane vrste približno 50-odstotni delež vseh ostankov iz mezolitskih režnjev Viktorjevega spodmola (sl. 15.10 a). Z gozdnato pokrajino lahko povežemo tudi *Sciurus vulgaris*.

Paleoekološka slika režnjev 1–7, se precej razlikuje od zgoraj opisane. Predvsem je očiten upad deleža gozdnih vrst (< 30 %), povečal pa se je delež vrst, vezanih na odprte habitate (sl. 15.10 b). Tako se je delež ostankov *Microtus agrestis/arvalis* kar potrojil. Zmanjšanje dimenzij M1 in m1 rodu *Apodemus* v primerjavi z vrednostmi iz mezolitskih režnjev (Schefféjev test; $p < 0,05$) tolmačimo kot posledico povečanega deleža ostankov na pretežno odprte habitate vezane *A. sylvaticus*. Od gozdnih vrst je občutno upadel delež *Clethrionomys glareolus* (< 5 %) in *Glis glis* (= 3,6 %), medtem ko *Dryomys nitedula* in *Muscardinus avellanarius* v zgornjih sedmih režnjih sploh nista več zastopana. Podobno iz zgornjih režnjev povsem izginejo vrste rodu *Sorex*. Opazovane spremembe v vrstni sestavi niso posledica metodološke napake (tj. rabe odstotkov za opis vrstne sestave združbe), saj smo upad vselej zabeležili le pri gozdnih vrstah (sl. 15.11).

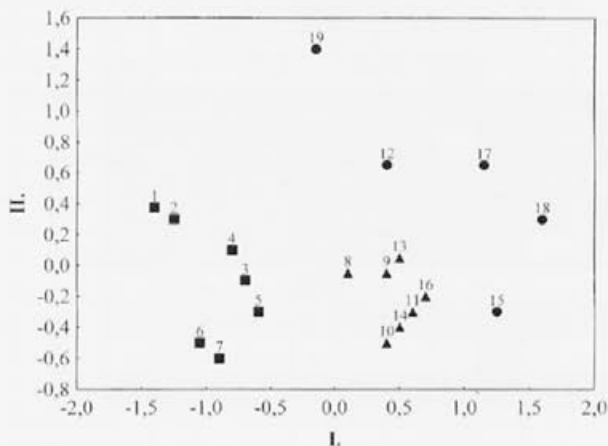
Na osnovi nekdanjih združb malih sesalcev lahko torej domnevamo, da je v mezolitu v okolici Viktorjevega spodmola prevladoval listnat oz. mešan gozd. Sklep je konsistenten z izsledki palinoloških analiz. Pelodni

No less than 27 species were identified in the lower cluster (spits 8–19). High species diversity possibly reflects mild climate (which is evident e.g. by the presence of a mole, lesser white-toothed shrew, and some termophilous bats) and a mosaic structure of the habitat (Popov 2000; Janžekovič & Čas 2001). The most common were the remains of the genus *Apodemus* (= 37 %; Fig. 15.10 a). Although isolated molars were not always ascribable to one of the three species represented in our sample, dimensions of m1 and M1 suggest *A. flavicollis* to be the dominant species. Contrary to *A. sylvaticus*, which prefers open habitats, *A. flavicollis* is a typical forest dweller in Slovenia; *A. agrarius* was evidently rare in the Viktorjev spodmol sample. Together with dormice (*G. glis*, *Muscardinus avellanarius* and *Dryomys nitedula*), reed-toothed shrews (*Sorex alpinus*, *S. minutus* and *S. araneus*), and *Clethrionomys glareolus*, the forest dwelling species comprise ca. 50 % of all the remnants in the Mesolithic spits of Viktorjev spodmol (Fig. 15.10 a). Presence of a forest habitat is further proved by *Sciurus vulgaris*.

Paleoecology of spits 1–7 differs significantly from the one described above. The most evident is a decrease in forest dwelling species (< 30 %) with a simultaneous increase in mammals of open habitats (Fig. 15.10 b). Share of *Microtus agrestis / arvalis* showed a three fold increase from the lower cluster to the upper one. Decrease of M1 and m1 size in the genus *Apodemus* (Scheffé test; $p < 0,05$) is interpreted by the increase in a sample of *A. sylvaticus*, which prefers open habitats. Among other forest dwellers, a decrease was documented also in *Clethrionomys glareolus* (< 5 %) and *Glis glis* (= 3,6 %), while *Dryomys nitedula* and *Muscardinus avellanarius* disappeared entirely from the uppermost seven spits. Similarly, all *Sorex* shrews disappeared from the same spits. The above mentioned changes in the species composition are not an artefact of a methodological approach (i.e. using the percentages) since the decline was invariably detected only in the woodland taxa (Fig. 15.11).

Species composition of a small mammal assembly at Viktorjev spodmol during the Mesolithic thus suggests the prevalence of a deciduous forest. Such a conclusion is consistent with the results of palinological studies. Pollen diagramme from a core at Škocjanski zatok near the estuary of the river Rižana near Koper shows the predominance of a deciduous forest and a low share of non-arboreal pollen (Culiberg 1995; Šercelj 1996). Similar conclusions were drawn by Broglio (1980) who studied palinology and faunal remains on the neighbouring Triestine Karst.

Small mammal assemblies suggest similarly concordant idea on the environment as do pollen and charcoal studies also for the Prehistoric period (Neolithic–Iron Age). Namely, pollen analyses of cores from Škocjanski zatok (Culiberg 1995; Šercelj 1996), Zajezeri-Vodenjak near the village Podgorje (Culiberg 1995), and



Sl. 15.9: Dvodimenzionalni prikaz končne razporeditve matrice, pridobljene z večdimenzionalnim skaliranjem Jaccardovih koeficientov med 19-imi režnji Viktorjevega spodmola. Najmanjša obtežitev (stress) ne presega vrednosti 0,1.

Fig. 15.9: Two dimensional plot of final configuration matrix obtained by Multidimensional scaling of Jaccard's coefficients between 19 spits from Viktorjev spodmol. Numbers indicate spits. Minimum stress does not exceed 0,1.

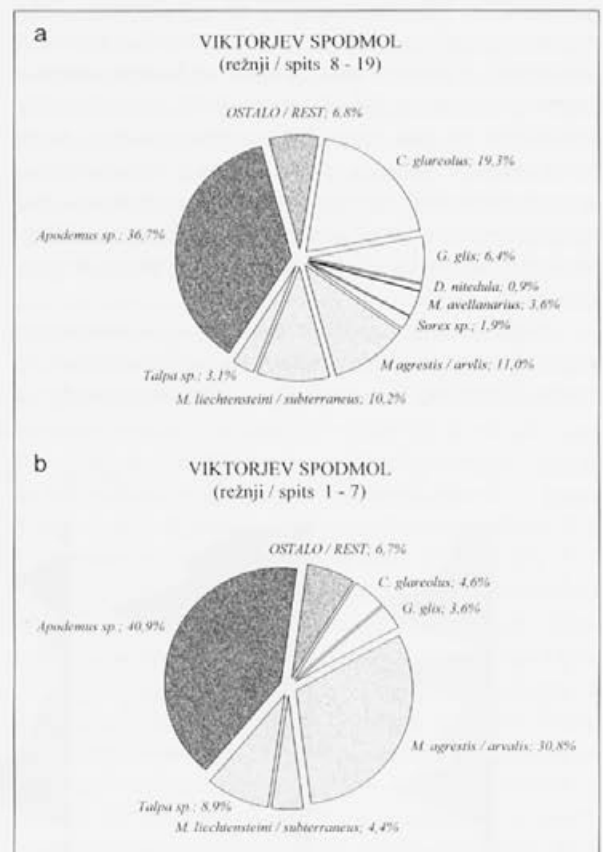
diagram vrtine Škocjanski zatok ob izlivu reke Rižane blizu Kopra kaže na vodilno vlogo pretežno listnatega gozda, medtem ko je bil delež nedrevesnega peloda (in torej odprtih površin) razmeroma majhen (Culiberg 1995; Šercelj 1996). Podobno je na osnovi palinoloških in favnističnih podatkov ugotovil tudi Broglio (1980) za Tržaški kras.

Do ujemajočih se sklepov smo prišli na osnovi ostankov malih sesalcev in peloda/ogljia tudi ob oceni nekdanjega okolja v prazgodovini (tj. neolitik–železna doba). Palinološke analize vrtin Škocjanski zatok (Culiberg 1995; Šercelj 1996), Zajezeri – Vodenjak pri vasi Podgorje (Culiberg 1995) in Prapoče v hrvaški Čičariji (Andrič 2002) ter paleovegetacijske raziskave v okviru najdišč Acijev spodmol (Turk *et al.* 1992) in Podmol pri Kastelcu (Turk *et al.* 1993) namreč vse kažejo na povečan obseg odprtih površin. Enak trend kaže tudi vegetacija v ozadju Sečoveljskih solin (Šercelj 1996). Za navedeno zmanjšanje gozdnih površin je domnevno odgovoren človek (Sala 1977; Biagi *et al.* 1993; Pessina in Rottoli 1996; Boschini in Riedel 2000; Andrič 2002 idr.). Konec mezolitika in nastop neolitika namreč povezujejo z zmanjševanjem pomena lova in nabiralništva ter ustreznim povečevanjem vloge poljedelstva in živinoreje. V istem obdobju je postal Kras tudi geografsko in geopolitično tranzitno ozemlje, saj so postajali trgovski stiki na dolge razdalje med SV Italijo ter osrednjo in vzhodno Evropo povsem običajni (Biagi *et al.* 1993). Zato je bil občasno precej gosto naseljen, to pa je odsevalo tudi v njegovi podvrženosti deforestaciji (Culiberg 1995).

Naravna gozdna vegetacija je bila močno prizadeta predvsem okrog dalj časa trajajočih naselij, kajti poljedelstvo, na Krasu pa predvsem živinoreja, sta terjala obsežno krčenje gozda (Culiberg 1995). Ostanki velikih sesalcev iz Viktorjevega spodmola (Toškan in Dirjec, ta zbornik) kažejo, da je med domačimi živalmi prevladovala drobnica. Ta je imela zelo velik pomen tudi za skupnosti številnih drugih sočasnih najdišč s Krasa, kot so Podmol pri Kastelcu (Turk *et al.* 1992), Acijev spodmol pri Petrinjah (Turk *et al.* 1993), Mitrejeva jama pri Devinu – *Grotta del Mitreo* (Petrucci 1997) in Štenašca pri Praproti – *Grotta dell'Edera* (Boschini in Riedel 2000). Po drugi strani nekoliko manj antropozoogena slika pelodnega diagrama iz Podmola pri Kastelcu kaže na to, da so bili lokalno (npr. na pobočjih Slavnika) domnevno še vedno prisotni gozdovi (Culiberg 1995).

Vzorec iz mezolitskih režnjev Viktorjevega spodmola (tj. režnji 8–19) se v pogledu vrstne sestave skoraj ne razlikuje od sočasnih akumulacij iz različnih najdišč Tržaškega krasa (Bon *et al.* 1991; Bartolomei 2001). Ugotovitev ne preseneča, saj so razdalje med najdišči majhne. Povsem drugačno sliko pa pokaže primerjava subfosilne favne z recentno iz istega območja. Da bi izključili vpliv vzorčenja, smo subfosilno favno primerjali z vzorcem izbljuvkov lesne sove. Ti so bili pobrani v

Prapoče in the Croatian part of Čičarija (Andrič 2002), as well as paleovegetation studies at sites Acijev spodmol (Turk *et al.* 1992) and Podmol pri Kastelcu (Turk *et al.* 1993) invariably detected an increase in open habitats. Šercelj (1996) demonstrates similar trend also in vegetation near Sečoveljske soline. Shrink in forests was presumably due to human activity (Sala 1977; Biagi *et al.* 1993; Pessina & Rottoli 1996; Boschini & Riedel 2000; Andrič 2002, etc.). The end of the Mesolithic and start of the Neolithic coincide with the decreased importance of hunting and food gathering but with an adequate increase in agricultural activity and in livestock breeding. During the same period Kras became a geographic



Sl. 15.10: Relativna pogostnost ostankov posameznih taksonov malih sesalcev iz mezolitskih (a) in prazgodovinskih (b) sedimentov Viktorjevega spodmola. Deleži so izračunani kot količnik med MNI posamezne vrste in MNI vseh vrst v obravnavanem obdobju prisotnih vrst. Delež na odprte habitate vezanih vrst je obarvan s sivo, vezanih na gozd pa z belo. Kompleks *Apodemus flavicollis/sylvaticus/agrarius* je označen s črno.

Fig. 15.10: Relative abundance of each several small mammals' taxa from Mesolithic (a) and Prehistoric (b) sediments of Viktorjevo spodmol. Shares are calculated as quotients of MNI of each several taxon from Mesolithic or Prehistoric sediments as denominator against the MNI of all species from the same period. The share of open area dwellers is showed in grey and that of forrest-associated small mammals in white. The share of the complex *Apodemus flavicollis/sylvaticus/agrarius* is black.

Sokolaku pri Škocjanskih jamah, nedaleč od Viktorjevega spodmola (Lipej in Gjerkeš 1996).

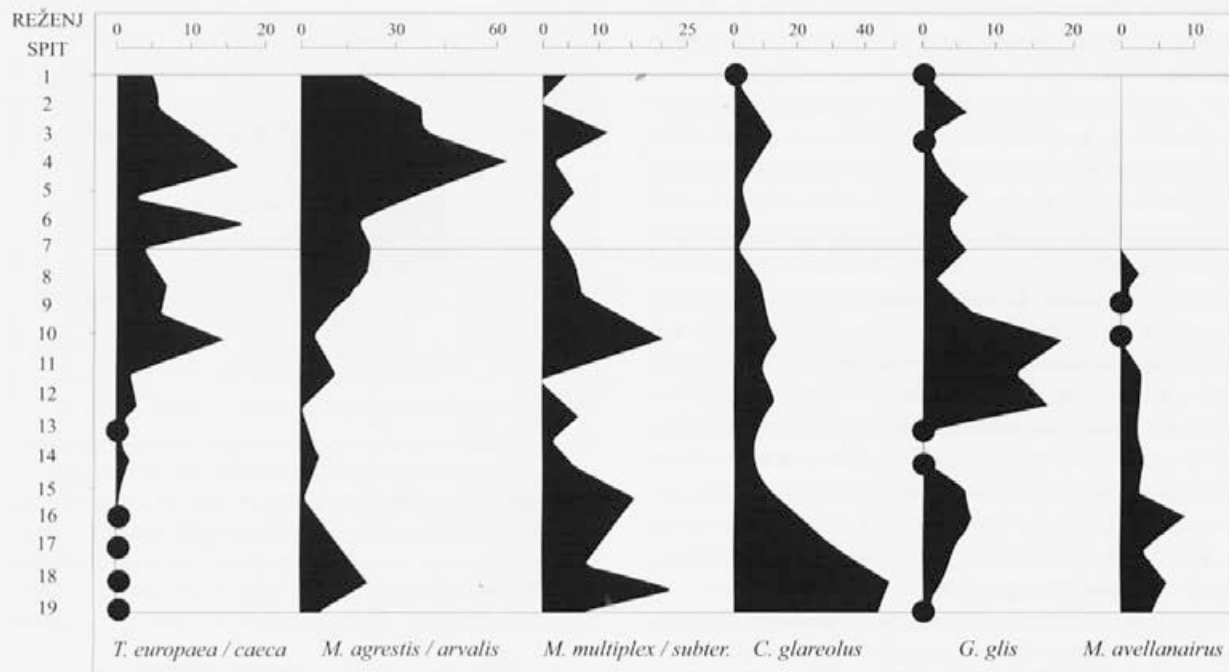
Kot je razvidno s slike 15.12 se recentna favna očitno razlikuje ne le od mezolitske (Viktorjev spodmol: režnji 8–19; najdišča Tržaškega krasa), temveč tudi od prazgodovinske (Viktorjev spodmol: režnji 1–7). Opažanja lahko vsaj deloma razložimo z vegetacijskimi spremembami na Krasu v zadnjih 7000 letih, torej z antropozoogenim krčenjem gozda (Šercelj 1996; Andrič 2002). Kot navedeno, lahko omenjenemu dejavniku najverjetneje pripišemo že razlike v vrstni sestavi vzorcev iz mezolitskih in prazgodovinskih režnjev Viktorjevega spodmola. V zadnjih 3000 letih pa se je obseg človekovega posega v okolje še dodatno povečal. Na Krasu je ekonomija temeljila predvsem na reji drobnice. Tako so paša, krčenje grmičevja in namerni požigi gozdov v kombinaciji s poletno sušo, sprožili velike spremembe v vegetaciji in erozijo tal (Culiberg 1995; Šercelj 1996), posledično pa tudi zmanjšanje vrstne pestrosti favne malih sesalcev. Tako ne preseneča, da je sestava vzorca iz prazgodovinskih režnjev Viktorjevega spodmola bolj podobna recentni favni iz notranjosti Slovenije (Ljubljansko barje; Kryštufek 1980) kot pa tisti, ki danes poseljuje Kras (sl. 15.12).

Naši rezultati so v skladu s sklepi o osiromašenju vrstne diverzitet malih sesalcev na mediteranskem območju Dinaridov kot posledici človekove degradacije

and geopolitical node in a transit as trade between the north-eastern Italy and central and eastern Europe intensified to such an extent to become a common practice (Biaggi *et al.* 1993). Because of the above mentioned reasons, Kras used to be fairly densely populated already in the Prehistoric period, which only accelerated the deforestation (Culiberg 1995).

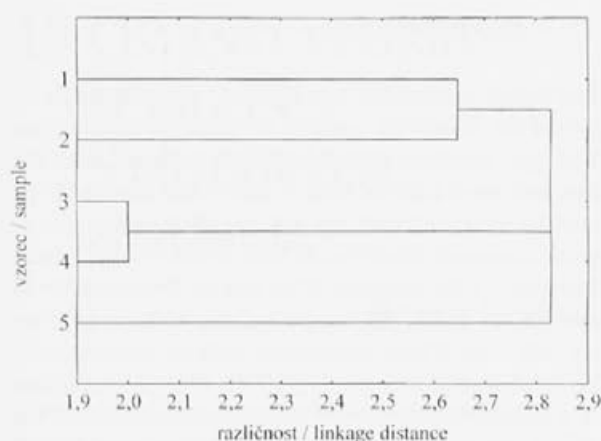
Because agriculture and even more so livestock breeding resulted in extensive deforestation, the natural forest vegetation was most strongly affected around the more permanent settlements (Culiberg 1995). Large mammal remnants from Viktorjev spodmol (Toškan & Dirjec, this volume) show that Caprinae were the most common domestic animals. Sheep and goat were of prime importance also for a number of other contemporary sites on Kras, e.g. Podmol near Kastelec (Turk *et al.* 1992), Acijev spodmol near Petrinje (Turk *et al.* 1993), Mitrejeva jama (*Grotta del Mitreo*; Petrucci 1997), and Stenašca near Praprot (*Grotta dell'Edera*; Boschin & Riedel 2000). Pollen diagramme from Podmol near Kastelec, on the other hand, shows less anthropozoogenic impact on the environment thus suggesting forests to be locally present on more remote sites, e.g. on the slopes of the mountain Slavnik (Culiberg 1995).

Mesolithic small mammal assembly from Viktorjev spodmol (spits 8–19) does not differ in its species composition from contemporary accumulations in various



Sl. 15.11: Najmanjše število osebkov (MNI) nekaterih bolj zastopanih taksonov malih sesalcev iz Viktorjevega spodmola, preračunano na enoten volumen sedimenta frakcije velikosti 0,5 do 3 mm na reženj (tj. 1000 ml). Pike označujejo režnje, v katerih je bila dan takson sicer zastopan (tj. NISP > 0), vendar je bil MNI=0. Za globine režnjev glej razpredelnico 5.1 (Turk, ta zbornik).

Fig. 15.11: Minimum number of individuals (MNI) for some of the most abundant small mammals' taxa from Viktorjev spodmol, calculated for the unit volume of sediment fraction of particles 0.5–3.0 mm for each spit (i.e. 1000 ml). Dots indicate spits, where remnants of a taxon were found (i.e. NISP > 0), although MNI=0.



Sl. 15.12: Dendrogram, ki povzema na evklidskih razdaljah temelječo matriko različnosti med tremi subfosilnimi in dvema recentnima združbama malih sesalcev. Številke vzorcev: 1 - Tržaški kras (mezolitik); Pečina na Leskovcu pri Samatorci - *Grotta Azzurra*, Pečina Podkičar pri Trebčah - *Grotta di Trebiciano*, "Pečina Lonza" pri Repnu - *Grotta Lonza* (vsi Bon *et al.* 1991) in Ciganska jama pri Breščikih - *Grotta degli Zingari* (Bartolomei 2001); 2 - Viktorjev spodmol (režnji 8-19; mezolitik); 3 - Viktorjev spodmol (režnji 1-7; prazgodovina); 4 - Ljubljansko barje (recentno); Kozlarjeva gošča, Bevke in Sarsko (Kryštufek 1980); 5 - Sokolak pri Škocjanskih jamah (recentno; Lipej in Gjerkeš 1996).

Fig. 15.12: Dendrogram summarising dissimilarities matrix based on Euclidean distances for three subfossil and two recent small mammal assemblages. Identifying numbers of samples: 1 - Triestine Kart (Mesolithic); the Pečina na Leskovcu near Samatorca (*Grotta Azzurra*), Podkičar cave near Trebče (*Grotta di Trebiciano*), "Pečina Lonza" at Repno (*Grotta Lonza*; all Bon *et al.* 1991) and Ciganska jama near Breščiki (*Grotta degli Zingari*; Bartolomei 2001); 2 - Viktorjev spodmol (spits 8-19; Mesolithic); 3 - Viktorjev spodmol (spits 1-7; Prehistory); 4 - Ljubljansko barje (recent); Kozlarjeva gošča, Bevke and Sarsko (Kryštufek 1980); 5 - Sokolak near Škocjanske jame (recent; Lipej & Gjerkeš 1996).

habitatov v holocenu (Kryštufek in Griffiths 1999). Proces je bil v Sredozemlju očitno splošno razširjen in ga je npr. za Izrael dokumentiral tudi Tchernov (1968). Po drugi strani pa lokalnega izumrtja v jugozahodni Sloveniji najmanj dveh vrst (*Cricetulus migratorius* in *Dinaromys bogdanovi*) ne moremo razložiti z degradacijo okolja. Očitno je bila degradacija habitatov resda najpomembnejši, ne pa tudi edini dejavnik, ki je vplival na vrstno sestavo v združbi malih sesalcev v holocenu.

Zahvala:

Zahvaljujeva se Ivanu Turku, ki nama je odstopil v obdelavo gradivo, zbrano med izkopavanji v Viktorjevem spodmolu. Hvaležna sva Janezu Dirjecu, ki ga je sortirjal in pripravil za nadaljnjo obdelavo. B. Toškan je opravil delo v okviru podiplomskega usposabljanja, ki ga financira Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport.

parts of Triestine Karst (Bon *et al.* 1991; Bartolomei 2001). Such a conclusion does not pose as a surprise since all the localities are close to each other. However, very different picture is obtained when the subfossil fauna is compared to the recent one. To minimise the sampling error we compared the subfossil fauna with a tawny owl pellet sample collected at Sokolak near Škocjanske jame, not far from Viktorjev spodmol (Lipej & Gjerkeš 1996).

Recent small mammal assembly differs from the Mesolithic ones (spits 8-19 from Viktorjev spodmol but also other Triestine Karst sites) as well as from that of the Prehistoric period (spits 1-7 from Viktorjev spodmol). Such differences could be attributed, at least partly, to the vegetation changes during the last seven millennia in Kras, i.e. by an anthropo-zoogenic deforestation (Šerclj 1996; Andrič 2002). As already stated, deforestation was presumably the main factor responsible already for the impoverishment in small mammal species richness from the Mesolithic to the Prehistoric period. However, the human impact increased even more profoundly following next millennia. Economy in Kras continued to be based mainly on Caprinae breeding. Pastoral economy associated with shrub removal and intentional forest burning resulted, together with summer draughts, in significant changes in vegetation and in soil erosion (Culiberg 1995; Šerclj 1996). Habitat degradation also caused a sharp decrease in small mammal species richness. It is thus not surprising that the small mammal fauna from Prehistoric spits of Viktorjev spodmol more closely resembles the recent fauna from central Slovenia (Ljubljansko barje; Kryštufek 1980) than the present fauna of Kras (Fig. 15.12).

Our results are compatible with the suggested impoverishment in species composition of the small mammal assemblages in the Mediterranean part of the Dinaric Alps as a result of human caused habitat degradation during the Holocene (Kryštufek & Griffiths 1999). The process was evidently widespread in the Mediterranean and is documented e.g. for Israel by Tchernov (1968). On the other hand, local extirpation in southwestern Slovenia of at least two species (*Cricetulus migratorius* and *Dinaromys bogdanovi*) can not be explained in the same way. Evidently, habitat degradation was the most important but not the only clue which shaped the small mammal species composition along the Mediterranean coast during the Holocene.

Acknowledgements:

We thank Ivan Turk for forwarding for further elaboration the material, which resulted from the excavations at Viktorjev spodmol which he superintended. Acknowledgements are extended to Janez Dirjec for sorting the material. B. Toškan performed this research while receiving grant for a post-graduate training from the Ministry of education, science and sport.

15.3 DODATEK

Neposredno pred predajo besedila v tisk smo dobili v določitev tudi ostanke malih sesalcev iz Viktorjevega spodmola, ki so bili pobrani z najbolj grobega sita (velikost luknjic 3 mm). Nove najdbe so za 5,2 odstotka povečale skupno število (vsaj) do nivoja rodu določljivih ostankov malih sesalcev. Zaradi časovne stiske dodatnega vzorca (še) ni bilo mogoče celostno analizirati, zato na tem mestu podajamo le seznam zastopanih taksonov s pripadajočim številom določenih primerkov (NISP). Z izjemo fragmentirane spodnje čeljustnice navadnega netopirja *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797) iz režnja 19 so v novopridobljenem vzorcu zastopane izključno vrste, katerih ostanke smo našli tudi že v sedimentni frakciji velikosti 0,5 do 3 mm. Poleg tega kaže opozoriti na veliko podobnost med obema vzorcema tudi v kvantitativnem razmerju med ostanke gozdnih (prevladujejo v režnjih 8–19) in na odprte habitate vezanih vrst (številčnejši v režnjih 1–7), kar nedvomno potrjuje v prispevku predstavljeno paleoekološko podobo Krasa v mezolitiku in poznejših prazgodovinskih obdobjih.

15.3 SUPPLEMENT

Just before sending the text to print, we additionally received the identified remains of small mammals from Viktorjev spodmol, which had been collected with the coarsest sieve (size of hole 3 mm). The new finds increased by 5.2 percent the total number of remains of small mammals identified at least to the level of genus. Because of time pressure, it has not yet been possible to analyse the additional sample entirely so here we provide only a list of taxa represented, with the relevant number of identified specimens (NISP). With the exception of a fragmented lower jaw of greater mouse-eared bat (*Myotis myotis* (Borkhausen, 1797)) from spit 19, the newly obtained sample contained exclusively species whose remains had already been found in the sedimentation fraction of size 0.5 mm to 3 mm. In addition, it is worth highlighting the great similarity between the two samples, in terms of the quantitative ratio between remains of forest (predominating in spits 8–19) and open habitat species (more numerous in spits 1–7). The latter undoubtedly confirms the paleo-environmental appearance of the Kras in Mesolithic and later Prehistoric periods presented in the contribution.

Razpredelnica 15.11: Število določenih primerkov (NISP) posameznih taksonov malih sesalcev, zastopanih v vzorcu iz Viktorjevega spodmola, pobranem na situ z velikostjo luknjic 3 mm. Podan je tudi volumen sedimenta, iz katerega so bili ostanke malih sesalcev pobrani.

Table 15.11: Number of identified specimens (NISP) of individual taxa of small mammals represented in the sample from Viktorjev spodmol, collected in a sieve with size of hole 3 mm. The volume of sediment from which the remains of small mammals were collected is also given.

Takson / Taxon	Režnji / Spits 1-7 NISP	Režnji / Spits 8-19 NISP	SKUPAJ / TOTAL NISP
<i>Erinaceus sp.</i>	2	--	2
<i>C. suaveolens</i>	--	1	1
<i>S. alpinus / araneus</i>	--	2	2
<i>Talpa europaea / caeca</i>	32	11	43
<i>Myotis myotis</i>	--	1	1
<i>S. vulgaris</i>	1	1	2
<i>C. migratorius</i>	--	4	4
<i>G. glis</i>	1	3	4
<i>A. terrestris</i>	9	21	30
<i>M. agrestis / arvalis</i>	4	6	10
<i>M. subterraneus / liecht.</i>	1	1	2
<i>Ch. nivalis</i>	--	15	15
<i>C. glareolus</i>	3	22	25
<i>D. bogdanovi</i>	--	2	2
<i>Apodemus flav./sylv./agr.</i>	15	37	52
SKUPAJ / TOTAL	68	127	195
Vol. (l)	480 (= 41,0 %)	690 (= 59,0 %)	1170 (= 100 %)