

512
SLOVENSKA AKADEMIJA ZNANOSTI IN UMETNOSTI
ACADEMIA SCIENTIARUM ET ARTIUM SLOVENICA

RAZRED ZA PRIRODOSLOVNE VEDE
CLASSIS IV: HISTORIA NATURALIS

RAZPRAVE

DISSERTATIONES

IV



LJUBLJANA

1958

PLEISTOCENSKI SESALCI
IZ JAME PRI ČRNEM KALU

(S petimi tablami slik)

I. RAKOVEC

SPREJETO NA SEJI IV. RAZREDA
SLOVENSKE AKADEMIJE ZNANOSTI IN UMETNOSTI
DNE 1. JUNIJA 1956

Uvod

V bližini Črnega Kala v severni Istri so spomladi 1955 pri razstreljevanju v kamnolomu ob glavni cesti, ki vodi v Koper, razkrili podzemeljsko jamo. Razkriti del jame (površje nad tem delom leži natančno 300 m nad morjem) je zapolnjen z več plastmi. Nekatere med njimi so vsebovale izredno številne ostanke pleistocenskih sesalcev, kar je dalo povod za podrobnejše raziskavanje. Pri izkopavanju, ki ga je v drugi polovici oktobra in v novembru istega leta vodil prof. Brodar, so bile pregledane vse plasti v kompleksu, ki je bil v zgornjem delu približno 16 m dolg, se v srednjem delu zožil na 12 m, medtem ko v spodnjem na 6 m in ki je segal približno 8 m v globino (pri tem debelina jamskega stropa in nad njim ležečih plasti ni všteta) ter okoli 2,5 m v širino.

Strop in stene jame so iz srednjeeocenskega apnenca, ki vsebuje številne alveoline in numulite. V jami odložene plasti, ki segajo prav do njenega stropa, predstavljajo v glavnem 12 oddelkov, obstoječih iz menjajočih se plasti kolikor toliko čiste in bolj ali manj gruščnate ilovice. Če upoštevamo še različne barvne odtenke ilovice, množino primešanega grušča, kakovost in velikost posameznih kosov oziroma kamnov, pa moremo razločevati kar 20 različnih plasti, med katerimi so večinoma ostre meje. Eno od teh, in sicer 13. plast, pa moremo še nadalje razčleniti v šest horizontov.

V naslednjem so pri naštevanju posameznih plasti oddelki označeni s posebnimi odstavki.

Najmlajša v jami odložena plast (1) je rdeča gruščnata ilovica, ki se je usedla le v skrajnem desnem ali vzhodnem, zaradi neke ovire še nezapolnjenem delu profila. Njena povprečna debelina znaša 42 cm. Navzdol sledi debel grušč (2), med katerim je mnogo sigastih skorij in odlomljenih kapnikov in nekoliko rdeče ilovice. Ta plast je povprečno 94 cm debela in sega povsod do stropa jame, izvzemši prej omenjeni skrajni desni del profila. Naslednjo plast (3) tvori droben grušč s primesjo rdečkastorjave ilovice. Njena povprečna debelina znaša 30 cm.

Navzdol sledi precej čista temnorjava ilovica (4) s prav redkimi kosi drobnega grušča in zelo redkimi kosi sigastih skorij ter odlomljenih kapnikov. Njena povprečna debelina znaša 52 cm. V njej so se

pojavi prvi fosilni živalski ostanki, če odštejemo drobce s površja odplavljenih cervidnih molarjev iz najmlajše plasti.

Pod njo leži drobnogrušcnata plast (5) s številnimi manjšimi sigastimi skorjami in odlomljenimi kapniki, pomešana z rdečkastorjavo ilovico. Povprečno je 18 cm debela. Živalske ostanke je vsebovala predvsem v najnižjem delu.

Niže sledi temnorjavkasta rdeča čista ilovica (6) s prav redkimi kosi apnenčevega grušča. V njej je bilo najti samo nekaj živalskih kosti. Njena povprečna debelina znaša 78 cm.

Naslednjo plast tvori enaka ilovica (7), v katero so vloženi številni kosi debelega grušča. Zastopana je samo v levem delu ali zahodni polovici profila. Povprečno je 36 cm debela. Tudi tu so bili živalski ostanki redki.

Pod njo leži rdečkasta čista ilovica (8), ki je v krovnem delu prepojena s sigo. Sicer so v njej redki kosi sigastih skorij in odlomljenih kapnikov. Povprečno je plast debela 28 cm. Vsebovala je mnogo fosilnih kosti. Pod njo leži čista rdeča ilovica (9) z maloštevilnimi živalskimi ostanki. Povprečna debelina znaša 78 cm.

Niže sledi debelogrušcnata zelenkastosiva ilovnatna plast (10), ki je v zgornjih dveh tretjinah močno zlepljena s sigo, v spodnjem delu pa je večini nesprijeta in vsebuje drobnejši grušč. Njena povprečna debelina znaša 38 cm. Fosilni ostanki so se našli predvsem v zgornjem delu plasti. Navzdol sledi srednjedelbel grušč (11), pomešan z rdečo ilovico. Njena povprečna debelina znaša 32 cm. V tej plasti so bili fosilni ostanki zelo redki.

Pod njo leži čista rdeča ilovica (12), ki je povprečno debela 48 cm. V njej so bile najdene številne živalske kosti.

Naslednja plast (13) s povprečno debelino 188 cm sestoji iz več delov. Predstavljajo jih (od zgoraj navzdol):

a) rdečkastorjava ilovica z zelenkastosivim odtenkom, nekoliko debelejša grušcnata, prepojena predvsem v desnem in levem delu profila izredno močno s sigo; vsebovala je številne kostne fragmente. Mnogo kosti je bilo tako sprijetih s sigastim lepilom, da jih pri izkopavanju ni bilo mogoče izluščiti ali pa so se popolnoma zdrobile;

b) rdečkasta, nekoliko grušcnata ilovica s precej manjšo množino ostankov jamskega medveda; kosti niso bile v takem stanju, da bi se jih dalo ohraniti ali določiti;

c) rdeča ilovica s posameznimi kosi grušča, prevladujoča s kostmi jamskega medveda; kosti so bile izredno trhle, tako da je večina razpadla pri dviganju;

d) v levem delu profila nesprijeta, v sredini in desnem delu profila močno s sigo prepojena rdečkasta ilovica, ki je vsebovala le malo kosti jamskega medveda, in to v takem stanju, da za paleontološko obdelavo niso prišle v poštev;

e) rdeča ilovnatna tanka proga, ki v skrajnem levem kotu profila prehaja v ognjišče; vsebovala je številne zgljenele drobce kosti jamskega medveda;

f) rdečkasta ilovica, ki se pojavlja samo v levem kotu profila; vsebovala je samo redke fragmente jamskega medveda.

Nadaljnja plast (14) je sama siga brez fosilnih ostankov. Njena povprečna debelina znaša 44 cm. Nato sledi plast odlomljenih kapnikov z rdečo ilovico (15) in redkimi kosi grušča. Debela je povprečno 20 cm. V njej ni bilo najti živalskih ostankov. Pod njo je ležala rdečkasta ilovnatna plast (16), pomešana s kosi grušča in spljakami fliša in prav redkimi ostanki malih sesalcev. Njena povprečna debelina znaša 16 cm. Med njo in naslednjo plastjo je tanka proga čokoladnorjave ilovice (17) z redkimi živalskimi kostmi (srne in jamskega medveda). Ohranjena je v obliki leče. Njena povprečna debelina znaša le 2 cm.

Nadaljnja plast je rumenkasta ilovica (18), pomešana z drobci koralaste in karfijolaste sige in z drobnejšim gruščem. Vmes so tudi nekoliko večji kosi grušča in apnenčevih prodnikov ter flišne spljake. Plast je povprečno debela 104 cm. Kot naslednjo plast smemo šteti debele kose odlomljene sigaste skorje (19), ki so zadnji preostanek sicer povsem odnesenega sigastega grušča.

Najnižjo ugotovljeno plast predstavlja zelenkastorumena flišna ilovica (20). Njena debelina ni znana.

Podrobnejši stratigrafski opis podaja v tej reviji prof. Brodar, ki hkrati obravnava tudi sledove paleolitskega človeka.

Velika večina kosti in zob, najdenih v teh plasteh, je bila tako preperela, da jih že pri izkopavanju ni bilo mogoče rešiti. Shranjenih je okrog 750 kosov živalskih ostankov. Tudi med temi je le malo celih kosti, predvsem so to metapodiji in falangi ter karpalne in tarzalne koščice. Med ostalim materialom so večji ali manjši kostni odlomki ter izolirani, deloma precej poškodovani zobje. Inventirani material predstavlja le kako desetino vseh živalskih ostankov. Če upoštevamo še, da je bil za izkopavanje dostopen razmeroma majhen del prvotnega jamskega prostora, si lahko predstavljamo, kako ogromne množine kosti je vsebovala podzemeljska jama pri Črnem Kalu. Iz tega pa tudi sledi, da moremo dobiti z obdelavo izkopane favne samo približno sliko o takratnem živalstvu.

Ostankov malih sesalcev pri izkopavanju niso našli, pač pa so jih dobili pri presejanju vzorcev, težkih po 1 kg, ki so jih vzeli iz vsake plasti. Ugotovljeni so bili samo v nekaterih horizontih. V najmlajši plasti pa so pri presejanju dobili drobce cervidnih molarjev.

Živalski ostanki se sicer pojavijo že v prvi plasti, vendar gre tu le za nekaj zdrobljenih cervidnih molarjev. Številnejši in bolj ohranjeni ostanki so zastopani šele od četrte plasti navzdol, in to v vseh, razen v 14., 15., 18., 19. in 20., to je najnižji plasti (flišni ilovici).

Od inventiranih kosov jih 71 izvira iz četrte plasti, 80 iz pete, 6 iz sedme, 122 iz osme (pri tem so všeti tudi ostanki iz vmesnega dela med bivšo sedmo in osmo plastjo), 3 iz devete, 83 iz desete, 7 iz 11., 21 iz 12., 274 iz 13 a, 69 iz 13 c in 3 iz 17. plasti. Največ ohranjenih ostankov imamo torej iz 13. plasti. Bilo bi jih pa mnogo več, če bi upoštevali tudi kosti in zobe, ki so že med izkopavanjem razpadli.

Zaradi pomanjkanja komparativnega materiala sem bil primoran nekaj slabo ohranjenih ostankov poslati v določitev na Dunaj, in sicer kosti ter izolirane zobe žužkojedov, netopirjev in voluharjev profesorju dr. Ottu Wettsteinu-Westersheimbu, kosti ter zobe nekaterih cervidov in bovidov pa docentu dr. Erichu Theniusu. Obema gospodoma se za prijazno ustrežljivost tudi na tem mestu najlepše zahvaljujem. Iskreno zahvalo za ljubeznive nasvete posebno glede nosorogov sem dolžan prav tako dr. Karlu Dietrichu Adamu, glavnemu konservatorju v Prirodoslovnem muzeju v Stuttgartu.

Opis živalskih ostankov

Crociodura sp.

Temu rodu rovk pripada fragment leve spodnje čeljustnice s poškodovanimi zobmi, ki izvira iz 13. a plasti. Slaba ohranjenost žal ne dovoljuje specifične določitve.

Chiroptera

Fragment spodnje čeljustnice z molarjem je edini ugotovljeni ostanek netopirjev, ki so bili živeli v jami pri Črnem Kalu prav tako kakor sploh v vsaki podzemeljski jami nedvomno v velikem številu. Slaba ohranjenost zoba ne omogoča niti generične določitve. Fragment izvira iz 16. plasti.

Clethrionomys glareolus (Schreb.)

Med ostanki iz desete plasti pripada tej vrsti voluharjev zadnji spodnji molar. Iz te plasti izhaja tudi glodač, za katerega pa ni mogoče zanesljivo reči, ali pripada isti živalski vrsti.

Microtus cf. *arvalis* Pall.

Več molarjev te vrste izvira iz četrte plasti. Žal ni takih med njimi, ki bi omogočali točno določitev.

Microtus sp.

Ta rod voluharjev je zastopan še po drugem zgornjem molarju. Čeprav ne dovoljuje specifične določitve, se vendarle da zanesljivo reči, da ga ni mogoče prištevati vrsti *M. agrestis*. Molar izvira iz osemnajste plasti, to je najnižje, ki je še vsebovala živalske ostanke.

Canis lupus L.

Edini ostanek volka je desni M^1 iz 13. a plasti. Molar je skoraj popolnoma nepoškodovan. Malenkostno odkrušen je samo parakon na oglu med oralno in bukalno stranjo. Konice zobne krone so že vse načete, najbolj parakon, precej manj metakon, medtem ko je proto-kon le toliko, da se je pokazal dentin na površini. Med tremi še docela ohranjenimi koreninami zoba se drži kos čeljusti, ki vsebuje na aboralni strani molarja tri nekoliko poškodovane alveole za M^2 .

Volk iz jame pri Črnem Kalu ima na bukalni strani krone znatno močnejši cingulum, kakor je razvit pri recentnem volku, ki mi je bil na razpolago iz zbirke tukajšnjega zoološkega inštituta, ter pri volku iz rimskodobne plasti, katerega čeljustni fragment je bil izkopen v Ljubljani na Mirju ob Aškerčevi cesti.

M^1 iz jame pri Črnem Kalu se loči od enakih zob volkov, ki jih je Woldřich opisal pod imeni *Lupus vulgaris fossilis*, *L. suessii* in *L. spelaeus*, predvsem po tem, da je lingvalni del krone močnejše zasukan navzad in da je konica tega dela ožja. Še najbolj je podoben molarju volka *L. vulgaris fossilis* (1879, Taf. IV, Fig. 7).

Molar iz jame pri Črnem Kalu je majhen, saj ima le 14,8 mm dolgo in 20,8 mm široko zobno krono. Enaki zobje recentnih volkov so znatno večji. Po navedbah Millerja (1912) in Anellija (1954) ter upoštevajoč mere recentnih volkov iz zoološkega inštituta ter iz rimskodobne plasti na Mirju znašajo njih dolžine 15–20,0 mm, širine 19,0 do 22,6 mm.

Tudi pleistocenski volkovi so večinoma večji od našega primerka, posebno glede dolžine krone. Po Woldřichu znašajo dolžine M^1 volkov, ki so jih našli v raznih čeških in avstrijskih jamah, 16–20 mm, širine 18–21 mm (1879, 123). Za enake zobe volkov iz drugih najdišč (upoštevani sta tudi dve štajerski jami) navaja Anelli le dolžine 15 do 18,5 mm (1954, 13). Če pa primerjamo molar iz jame pri Črnem Kalu z enakimi zobmi volkov, ki so jih odkrili v jamah bližnje sosesčine, opazimo, da ni več takih razlik v dimenzijah. Anelli navaja za M^1 volkov, ki so jih izkopali v raznih jamah na Tržaškem Krasu (jama Pod Kalom, Medvedja jama) in v severni Istri (Cá Negra pri Sečovljah), dolžine 14–17 mm in širine 19–22 mm (1954, 13).

Volk iz jame pri Črnem Kalu (obrabljenost njegovega molarja kaže, da je bil še razmeroma mlad) spada torej po dimenzijah, predvsem po dolžini zobne krone, med šibkejše, kakršni so bili doslej ugotovljeni v kraških jamah bližnje sosesčine. Med ostalimi pleistocenskimi in recentnimi volkovi pa tudi najšibkejši primerki prekašajo našega. Morda gre v našem primeru za samico.

Weitzel omenja majhnega volka iz srednjega pleistocena v Steinheimu, ki je imel desni M^1 dolg 14,1 mm, širina na aboralni bukalni vzboklini pa je znašala 18,5 mm. Meni, da gre v tem primeru bržkone za kakega stepnega volka, ki je bil znatno manjši od gozdnega (1936, 80, 81).

Tudi med mlajšepleistocenskimi volkovi je, kakor ugotavlja Mottl, glede velikosti tako velika variabilnost, da ni mogoče več govoriti samo o individualnih in spolnih razlikah, marveč da je treba razločevati med njimi gozdne in stepne oblike. Iz interglacialnih plasti nekaterih madžarskih jam navaja tako majhne volkove, da se po velikosti že približujejo šakalom, nimajo pa prav nobenih tooidnih znakov (1949, 104).

Antonius omenja, da so majhni individui med recentnimi volkovi v južnih geografskih širinah številnejši, kjer tvorijo pogosto lokalne rase (1922, 86, 87).

Ali gre v našem primeru tudi za takega volka, na podlagi enega samega zoba ni mogoče nič zanesljivega reči.

Vulpes vulpes (L.)

Ohranjena sta le dva kanina, desni zgornji iz četrte plasti in levi spodnji iz sedme plasti.

Desni zgornji kanin je že nekoliko načet. Celotna dolžina zoba znaša 29,8 mm, a je bila prvotno za kak milimeter daljša. Medialno-lateralna širina zobne krone meri 4,5 mm, antero-posteriorna širina 6,0 mm.

Levi spodnji kanin ima konico krone odlomljeno in tudi konica korenine je nekoliko poškodovana. Poškodbe so nastale že pred izkopavanjem. Medialno-lateralna širina krone znaša 4,3 mm, antero-posteriorna 7,4 mm.

Po dolžini bi zgornji kanin približno ustrezal enakemu kaninu lisice, ki jo Woldřich omenja pod imenom *Vulpes vulgaris fossilis* (1882, 188). Pri dveh recentnih lisicah (ena od obeh je dve leti stara), ki jih imam iz zbirke geološko-paleontološkega inštituta na razpolago, znaša medialno-lateralna širina 4,6–4,7 mm, antero-posteriorna širina pa 6,9–7,4 mm. Zgornji kanin iz jame pri Črnem Kalu pripada potemtakem manjši lisici.

Tudi primerjava spodnjega kanina z enakimi zobmi omenjenih dveh recentnih lisic, pri katerih znaša medialno-lateralna širina 4,8 do 5,0 mm, antero-posteriorna širina pa 7,0–7,7 mm, in s kanini lisic iz štajerskih jam (cf. Teppner, 1914, 17), pokaže, da imamo opravka z manjšo lisico. Fabiani omenja iz jame pri Gabrovcu prav tako majhno lisico (1919, 66).

V interglacialnih plasteh iz riško-würmske dobe nekaterih madžarskih najdišč so našli tudi manjše lisice, ki jih Mottl prišteva srednjeevropski recentni podvrsti *Vulpes vulpes crucigera* Bechst. (1949, 107).

Ursus spelaeus Rosenmüller et Heinroth

Med vsemi živalskimi vrstami, ki so bile doslej ugotovljene v jami pri Črnem Kalu, je jamski medved najštevilneje zastopan. Profesor Brodar sodi, da predstavljajo njegovi ostanki 95 % vse tam ugotov-

ljene favne. Vendar pa medvedovih ostankov ni bilo najti v vseh plasteh. Prvič jih zasledimo v 17. plasti, nato v prav spodnjem oddelku 13. plasti. Od tu navzgor so zastopane v vseh do vštete osme plasti. V najvišjih dveh in najnižjih dveh horizontih je jamski medved le pičlo zastopan.

Po izjavi prof. Brodarja je bilo največ kosti in zob jamskega medveda v 13. plasti, ki so pa bile večinoma tako preperele, da so jih že med izkopavanjem zavrgli. Kar je ohranjenih ostankov, jih izvira največ iz srednjega dela 13. plasti.

Tudi ohranjene kosti so večinoma vse razbite. Kolikor toliko cel je samo calvarium, tibia, metapodiji, karpalne in tarzalne kosti ter falangi.

Nekaj kosti, ki izhajajo iz desete in dvanajste plasti (med njimi je calvarium) ter iz 13. a plasti (v tej sta bila najdena poleg izoliranih zob tudi fragmenta desne in leve spodnje čeljustnice), je močno stisnjenih ali zmečkanih in hkrati precej razpokanih. Ob razpokah so nekateri deli bolj ali manj premaknjeni. Premaknitve ob razpokah se dajo ugotoviti še celo na nekaterih zobeh, predvsem na kaninih in molarjih.

Take deformacije je mogel povzročiti samo dolgo časa trajajoči pritisk, ki se je prav počasi stopnjeval. Glede na to, da so bili samo nekateri živalski ostanki v deseti, 12. in 13. a plasti tako prizadeti, smemo upravičeno sklepati, da je bil pritisk časovno in lokalno omejen. Edini najdeni lobanji jamskega medveda sta ležali v ilovici 12. plasti, in sicer obe na temenu in obe v isti podolžni smeri, to je od zahoda proti vzhodu (cf. Brodar, 1957, 313). Lobanja, ki je ležala v sredini profila, ima desno polovico močno stisnjeno, medtem ko je leva polovica le malo ali skoraj nič. Lobanja, ki je ležala na desni strani ali v vzhodnem delu profila iste plasti, ne kaže drugih znakov pritiska kakor le to, da je bil facijalni del za več milimetrov podrinen pod kranialnega, toda bazalni del lobanje ni bil prav nič deformiran. Pritisk je torej učinkoval predvsem od strani. V sredini profila je bil najmočnejši, proti desni ali vzhodni strani profila je njegov učinek znatno pojenjal. Čeprav je pritisk deloval le na tri plasti (deseto, 12. in 13.), še ne smemo sklepati, da se je pojavil šele po zaključeni sedimentaciji desete plasti in pred začetkom devete. Možno je namreč, da je nastal tudi pozneje, da pa je bil prostorsko omejen. V poštev pridejo v tem primeru predvsem premiki apnenčevih skladov po razmeroma spolzki in močno nagnjeni flišni podlagi. Teh premikov ne moremo šteti med prave tektonske procese, čeprav ne smemo izključevati možnosti, da so jih sprožili potresni sunki. Pritisk se je od mesta do mesta bržkone hitro in močno menjal, ker bi sicer ne mogle nastati dislokacije na razmeroma majhnih zobeh.

Zanimivo je, da navaja Schlosser podoben primer deformacije iz jame Tischoferhöhle pri Kufsteinu, kjer je bila prav tako desna polovica lobanje močno stisnjena (1909, 415). Schlosser misli, da je

nastala ta poškodba že v mladostni dobi medveda zaradi padajočega kamenja (1909, 415).

Za presojo razvojne stopnje jamskega medveda iz Črnega Kala je na razpolago ena sama lobanja (tab. I, sl. 1 a, b), ki je ohranjena vsaj toliko, da se dajo izmeriti za primerjavo najvažnejše dimenzije. Njena bazilarna dolžina znaša 387 mm, notranja srednja širina (M^2-M^2) 111 mm, zunanja srednja širina (širina jugalnih lokov) 269 mm, širina čela 147 mm, okcipitalna širina 206,5 mm, okcipitalna višina 95 mm, alveolarna dolžina P^4-M^2 93,5 mm. Zobje so že tako obrabljene, da moremo lobanjo prisoditi precej staremu medvedu.

Če primerjamo dimenzije te lobanje z onimi, ki jih navaja Hütter (1955, 127), bi jo mogli šteti med srednjevelike.

Po Ehrenbergu znaša minimalna vrednost bazilarne dolžine pri normalnih oblikah jamskega medveda okoli 400 mm (1955 b, 31). Variacijska širina normalnih oblik iz švicarskih in avstrijskih Alp prekorači le v treh najdiščih (Wildenmannsloch, Drachenloch in Schreiberwandhöhle) omenjeni minimum, tako da znašajo najmanjše vrednosti okrog 380 mm.

Med majhnimi in pritlikavimi oblikami jamskega medveda iz švicarskih in avstrijskih Alp pa variacijska širina bazilarne dolžine ne presega 384 mm (cf. Ehrenberg, 1955 a, 45).

Mottl je ugotovila med 96 lobanjami jamskega medveda, ki so ležale v interglacialnih plasteh riško-würmske dobe v jami Igric na Erdeljskem, da je znašala bazilarna dolžina pri velikih individuih 405–466 mm, pri majhnih pa 362–398 mm (1949, 116).

Vse to potrjuje, da gre v našem primeru na splošno res za srednjevelikega jamskega medveda. Skoraj gotovo je, da predstavlja lobanja iz jame pri Črnem Kalu še normalni tip ali obliko, in sicer z najnižjo vrednostjo variacijske širine.

Dimenzije, ugotovljene na zmečkani lobanji (tab. II, sl. 1) pridejo za primerjavo s prej omenjeno lobanjo le toliko v poštev, da se čim bolj ponazori stopnja njene deformacije. Njena notranja srednja širina (M^2-M^2) znaša ca. 94 mm, širina čela ca. 142 mm, alveolarna dolžina P^4-M^2 93,5 mm, dolžina diasteme pa 42 mm. Po dimenzijah alveolarne dolžine diasteme, ki po deformaciji nista bili prav nič prizadeti, moremo sklepati, da gre v tem primeru za precej večjo lobanjo jamskega medveda, kakor je zgoraj opisana. Šele tako moremo prav presoditi, kako močno je bila lobanja stisnjena. Hkrati pa moremo še z večjo gotovostjo kot v prvem primeru trditi, da pripada tudi ta normalnemu tipu jamskega medveda.

Med spodnjimi čeljustnicami ni niti ena cela. Na najbolj ohranjenem fragmentu iz 13. c plasti (tab. III, sl. 1) se dajo izmeriti naslednje dimenzije: dolžina diasteme 53,5 mm, alveolarna dolžina P_4 do M_3 96 mm, višina čeljustnice pred P_4 69 mm, višina čeljustnice pri M_2 70,5 mm. Pri zmečkanem fragmentu pa znaša višina čeljustnice pri M_2 79 mm.

Za boljšo presojo razvojne stopnje jamskega medveda, njegove starosti, spola itd. pridejo razen navedenih lobanjskih delov predvsem zobje v poštev, ki deloma tiče še v čeljustnicah, deloma so izolirani. Žal je med njimi več tako poškodovanih ali pa tako obrabljenih, da niso več uporabni za primerjavo z drugimi zobmi ali za kakšno drugačno presojo.

¹. Ohranjena sta le dva desna zoba. Popolnoma nepoškodovani inciziv, ki še ni prav nič obrabljen, je dolg 27,1 mm, njegova medialno-lateralna širina znaša 8,5 mm, antero-posteriorna širina 10,9 mm. Pri drugem incizivu z malenkostno obrabljeno krono in s poškodovano korenino znaša medialno-lateralna širina 8,2 mm, antero-posteriorna širina pa 10,5 mm. Oba inciziva izvirata iz 13. a plasti. Oba sta manjša od inciziva iz hrvaškega najdišča Vrapče (cf. Herak, 1947, 38). V primeri z dimenzijami enakih incizivov jamskih medvedov iz drugih najdišč (cf. Hütter, 1955, 156) spadata oba primerka iz jame pri Črnem Kalu med najmanjše doslej znane ¹.

². Med sedmimi incizivi sta zastopana dva desna in štirje levi, eden pa je tako obrabljen, da ne dovoljuje natančnejše označbe. Pri vseh zobeh so poškodovane korenine. Pri šestih izmerjenih primerkih znaša medialno-lateralna širina 10,2–12,3 mm, antero-posteriorna širina 11,6–13,6 mm. Najmanjši incizivi so nekoliko manjši od najmanjših enakih zob iz najdišča Vrapče (cf. Herak, 1947, 38), medtem ko največji po antero-posteriorni širini nekoliko presegajo tamkajšnjega največjega. V primeri z dimenzijami enakih incizivov iz drugih najdišč (gl. tabelo), bi mogli zobe iz jame pri Črnem Kalu po medialno-lateralni širini pripisati srednjevelikim živalim.

Navedeni incizivi izvirajo iz štirih različnih horizontov. Iz osme plasti je levi ² z medialno-lateralno širino 12,3 mm in antero-posteriorno širino 13,6 mm. Iz desete plasti izhaja levi ² z medialno-lateralno širino 11,0 mm in antero-posteriorno širino 13,1 mm. Iz 13. a plasti izvirajo desni ² z medialno-lateralno širino 11,5 mm in antero-posteriorno širino 13,0 mm, desni ² z medialno-lateralno širino 10,7 mm in antero-posteriorno širino 11,9 mm in levi ² z medialno-lateralno širino 10,2 mm in antero-posteriorno širino 11,6 mm. Iz 13. c plasti pa je levi ² z medialno-lateralno širino 10,5 mm in antero-posteriorno širino 12,3 mm.

Če torej upoštevamo pri presoji velikosti incizivov še posamezne horizonte, vidimo, da postajajo ti zobje (z malimi izjemami) od 13. c plasti navzgor do osme plasti čedalje večji, in to po obojni širini, medialno-lateralni in antero-posteriorni.

Obravnavani zobje pripadajo mladim, odraslim in prav starim jamskim medvedom, in sicer je en inciziv močno obrabljen (tu seveda niso upoštevani tisti incizivi, ki so tako zelo obrabljeni, da jim ni mogoče določiti natančnejše pozicije), dva malo, ostali nič.

³. Med vsemi incizivi je največ ohranjenih ³, in sicer 20 primerkov, od tega 10 desnih in 10 levih. Med njimi sta dva popolnoma

Variacijska širina zob jamskega medveda
(V milimetrih)
The Variation Width of the Teeth of *Ursus spelaeus*
(In millimeters)

			Splošna variacijska širina The general variation width		
			Črni Kal	dosedanja ¹ till now ¹	sedanja the present one
I ¹	širina	med.-lat.	8,2—8,5	8,0—11,8	nespremenjena — unchanged
	breadth	ant.-post.	10,5—10,9	10,3—13,7	nespremenjena — unchanged
I ²	širina	med.-lat.	10,2—12,3	9,4—13,4	nespremenjena — unchanged
	breadth	ant.-post.	11,6—13,6	10,7—14,4	nespremenjena — unchanged
I ³	širina	med.-lat.	9,0—16,7	13,3—19,4	9,0—19,4
	breadth	ant.-post.	9,0—15,6	11,8—16,2	9,0—16,2
I ₁	širina	med.-lat.	6,5	5,0—8,0	nespremenjena — unchanged
	breadth	ant.-post.	9,2	7,9—12,0	nespremenjena — unchanged
I ₂	širina	med.-lat.	—	9,1—12,0	nespremenjena — unchanged
	breadth	ant.-post.	10,0	9,8—13,9	nespremenjena — unchanged
I ₃	širina	med.-lat.	11,4—13,0	11,2—26,1	nespremenjena — unchanged
	breadth	ant.-post.	10,0—13,2	12,0—24,8	10,0—24,8
C ^{sup.}	širina	med.-lat.	12,5—21,5	13,5—30,0 ²	12,5—30,0
	breadth	ant.-post.	16,7—20,5	20,9—40,0	16,7—40,0
C ^{inf.}	širina	med.-lat.	12,1—22,5	12,5—26,5 ²	12,1—26,5
	breadth	ant.-post.	16,2—28,2	15,0—39,1	nespremenjena — unchanged
P ^a	dolžina krone		17,5—20,5	15,0—24,0	nespremenjena — unchanged
	crown length				
M ¹	širina krone		11,7—15,6	11,0—19,0	nespremenjena — unchanged
	crown breadth				
M ²	dolžina krone		24,5—29,6	22,3—33,2	nespremenjena — unchanged
	crown length				
P _a	širina krone		17,4—21,3	15,2—23,7	nespremenjena — unchanged
	crown breadth				
M ₁	dolžina krone		33,9—48,0	33,9—61,2	33,9—61,2
	crown length				
M ₂	širina krone		17,5—24,2	17,0—26,5	nespremenjena — unchanged
	crown breadth				
M ₃	dolžina krone		13,2—15,9	11,0—31,0	nespremenjena — unchanged
	crown length				
M ₁	širina krone		8,8—10,7	7,0—14,0	nespremenjena — unchanged
	crown breadth				
M ₂	dolžina krone		23,4—31,0	22,0—38,1	nespremenjena — unchanged
	crown length				
M ₃	širina krone		11,2—15,0	11,0—18,0	nespremenjena — unchanged
	crown breadth				
M ₁	dolžina krone		25,5—33,2	24,0—36,7	nespremenjena — unchanged
	crown length				
M ₂	širina krone		16,0—20,0	14,4—23,4	nespremenjena — unchanged
	crown breadth				
M ₃	dolžina krone		22,0—32,3	19,0—34,0	nespremenjena — unchanged
	crown length				
M ₃	širina krone		16,0—21,9	15,0—22,8	nespremenjena — unchanged
	crown breadth				

¹ Po podatkih, ki jih navajajo Bächler (1940), Cadeo (1956), Erdbrink (1953), Fabiani (1919), Herak (1947), Hütter (1955), Marchesetti (1890) in Motil (1951). — According to the data given by Bächler (1940), Cadeo (1956), Erdbrink (1953), Fabiani (1919), Herak (1947), Hütter (1955), Marchesetti (1890), and Motil (1951).

² Maksimalna medialno-lateralna širina kaninov je po Heraku (1947) 32,3 mm; žal ne loči pri tem zgornjih kaninov od spodnjih. — The maximal medial-lateral breadth of the canines is according to Herak (1947) 32,3 mm; the author does not, however, indicate the differences in the dimensions between the upper and lower canines.

neobrabljena, eden od njiju ima še votlo zobno krono. Štirje incizivi so le malenkostno obrabljeni, ostali kažejo močnejšo obrabljenost, tako da nekaterim med njimi manjka že polovica zobne krone. Pri treh incizivih je krona tako poškodovana, da ni mogoče več ugotoviti stopnjo obrabljenosti.

Dolžina zob se je dala izmeriti samo pri treh primerkih in znaša 40,2—49,2 mm. Medialno-lateralna širina je bila izmerjena pri 14 primerkih in znaša 9—16,7 mm, antero-posteriorna širina pa pri osmih primerkih in znaša 9—15,6 mm.

Enaki incizivi jamskih medvedov iz Voče in Vrapč so znatno večji od naših primerkov (cf. Herak, 1947, 38). V primeri z dimenzijami enakih incizivov iz drugih najdišč (cf. Hütter, 1955, 156) pripadajo zobje iz jame pri Črnem Kalu po celotni dolžini zoba prej majhnim kakor srednjevelikim jamskim medvedom, posebno glede na to, da prekoračita dva najnižje doslej znane vrednosti. Tudi po obojni širini, medialno-lateralni in antero-posteriorni znatno prekašajo najnižje vrednosti.

Ti incizivi izvirajo prav tako iz več horizontov. Iz osme plasti je desni I³ z dolžino ca. 40 mm, medialno-lateralno širino 10,5 mm in antero-posteriorno širino 13,0 mm. Glede na majhne dimenzije ga moramo pripisati samici. Iz desete plasti izhaja levi I³ z medialno-lateralno širino 13,7 mm in antero-posteriorno širino 12,7 mm. Iz 13. a plasti je največ ohranjenih incizivov I³, in sicer 7 desnih ter 6 levih. Vendar se je dala medialno-lateralna širina izmeriti samo pri 10 zobeh in znaša 9—16,0 mm, medtem ko antero-posteriorna širina pri 7 primerkih, pri katerih znaša 9—14,6 mm. Iz 13. c plasti sta dva desna in trije levi I³. Medialno-lateralna širina se je dala izmeriti pri štirih zobeh in je 14,2—16,7 mm, antero-posteriorna širina pa pri enem samem in znaša 15,6 mm.

Primerjava posameznih zob po velikosti in po posameznih horizontih od spodnje plasti navzgor pokaže, da postajajo incizivi v mlajših plasteh po medialno-lateralni širini na splošno čedalje večji, vendar jih je v 13. a plasti nekaj, ki presegajo celo najnižje doslej znane vrednosti. Po antero-posteriorni širini sodeč pa postajajo od spodnjih plasti navzgor čedalje manjši, toda tudi tu je v 13. a plasti nekaj takih, ki dosežejo večjo širino od onih v spodnjih plasteh.

I₁. Ohranjen je samo en inciziv iz 13 a plasti, in sicer desni I₁ z medialno-lateralno širino 6,5 mm in antero-posteriorno širino 9,2 mm. Zob ni še prav nič obrabljen. Po velikosti vpada v variacijsko širino enakih incizivov jamskih medvedov iz najdišča Vrapče (cf. Herak, 1947, 38). V primeri z dimenzijami enakih zob iz drugih najdišč, pripada naš primerek srednjevelikim jamskim medvedom.

I₂. Ohranjena sta samo dva že precej obrabljena inciziva. Eden od teh z antero-posteriorno širino 10,0 mm izvira iz desete plasti, drugi iz 13. c plasti, ki mu pa ni mogoče izmeriti dimenzij. Primerek iz

desete plasti je manjši od enakega inciziva iz Vrapč (cf. Herak, 1947, 38).

I₃. Ohranjenih je pet desnih in en levi inciziv. Eden ni prav nič obrabljen in ima še votlo korenino, dva sta malenkostno, pri treh pa vidimo že precejšnjo stopnjo obrabljenosti. Pri enem desnem zobu znaša celotna dolžina 44,5 mm, pri treh drugih desnih pa meri medialno-lateralna širina 11,4–13,0 mm, antero-posteriorna širina 10,0 do 13,2 mm. Vse dimenzije kažejo na majhne medvede. Najmanjši primerki so po obeh širinah manjši od enakega inciziva jamskega medveda iz Cerovca (cf. Herak, 1947, 38) in prekašajo celo minimum doslej znane variacijske širine (gl. tabelo).

Ti incizivi so bili najdeni v jami pri Črnem Kalu samo v dveh horizontih. Iz desete plasti izvirajo trije desni I₃, dva od teh imata izmerjeno medialno-lateralno širino 11,4–11,5 mm. Iz 13. a plasti sta dva desna in en levi I₃. Le eden od teh je izmerjen in ima medialno-lateralno širino 13,0 mm, ki pa utegne zaradi obrabljenosti zoba biti nekoliko večja. Čeprav je upoštevanih malo zob, je vendar opazljivo pojemanje velikosti od starejših plasti navzgor.

Nadalje je na razpolago še 19 incizivov, ki so pa že tako obrabljeni (štirje med njimi prav do baze krone), da jih ni mogoče natančneje opredeliti.

C sup. Devet kaninov pripada zgornji čeljusti, in sicer dva desna in sedem levih. Vsi so že bolj ali manj obrabljeni. Pri osmih zobeh je bila izmerjena medialno-lateralna širina, ki znaša 12,5–21,5 mm, pri treh kaninih tudi antero-posteriorna širina, ki znaša 16,7–20,5 mm. V primeri z zgornjimi kanini jamskih medvedov iz drugih najdišč (gl. tabelo), pripadajo zobje iz jame pri Črnem Kalu majhnim jamskim medvedom, saj precej presegajo najnižje vrednosti. Tudi dva kanina z izmerjeno antero-posteriorno širino segata pod najnižje doslej znane vrednosti.

Ohranjeni zgornji kanini izvirajo iz treh različnih horizontov. Iz desete plasti so trije levi kanini z medialno-lateralno širino 12,5 do 16,5 mm, iz 13. a plasti sta en desni in en levi kanin z medialno-lateralno širino 14,0 mm in 17,5 mm, iz 13. c plasti pa izvirajo en desni in trije levi kanini z medialno-lateralno širino 18,8–21,5 mm. Velikost zgornjih kaninov postaja torej od starejših plasti navzgor čedalje manjša.

C inf. Ohranjenih je 18 kaninov, med temi devet desnih in devet levih. Zastopani so zobje mladih, odraslih in zelo starih medvedov. Od teh so samo trije docela izmerjeni. Pri treh znaša celotna dolžina 79 do 108,5 mm, pri 12 kaninih meri medialno-lateralna širina 12,1 do 22,5 mm, pri osmih pa antero-posteriorna širina 16,2–28,2 mm.

V primeri z dimenzijami spodnjih kaninov jamskih medvedov iz drugih najdišč (gl. tabelo) so primerki iz jame pri Črnem Kalu glede na dolžino bolj majhni, saj so bližji najnižjim vrednostim kakor najvišjim, glede na medialno-lateralno širino toliko bolj, ker presegajo

tudi najnižje vrednosti. Med majhne kanine spadajo prav tako po antero-posteriorni širini.

Ohranjeni spodnji kanini izvirajo iz 10., 13. a in 13. c plasti. Iz desete plasti so en desni in trije levi kanini, trije od teh z medialno-lateralno širino 12,1–18,5 mm. Iz 13. a plasti izhajajo štirje desni in trije levi kanini, pet od teh z medialno-lateralno širino 16,3–22,5 mm, medtem ko štirje z antero-posteriorno širino 20,2–28,2 mm. Iz 13. c plasti so štirje desni in trije levi kanini. Pri štirih izmerjenih znaša medialno-lateralna širina 17,2–20 mm. Pri dveh primerkih meri antero-posteriorna širina 21,6–22,0 mm.

Čeprav imamo v 13. a plasti zastopan najširši spodnji kanin, moramo vendar na splošno reči, da postaja velikost tudi teh kaninov od starejših plasti navzgor manjša.

Mnogo kaninov je tako poškodovanih ali pa obrabljenih, da jih ni mogoče natančneje določiti, kaj šele navesti njih dimenzije, ki bi prišle za primerjavo v poštev. Od takih nedoločljivih kaninov izvira en sam iz osme plasti, vsi ostali so iz desete plasti.

Na splošno moremo reči, da so med kanini skoraj vse stopnje obrabljenosti sorazmerno enako zastopane.

P⁴. Ohranjenih je 15 premolarjev zgornje čeljusti, od tega deset desnih in pet levih. Docela izmerjenih je 11 zob. Večinoma imajo poškodovane korenine ali so brez njih, redki so s poškodovanimi kronami. Zastopani so premolarji mladih, odraslih in precej starih jamskih medvedov. Njih dolžina znaša 17,5–20,5 mm, širina 11,7–15,6 mm. Dva P⁴ iz jame Pod Kalom sta približno enaka našim največjim premolarjem (cf. Fabiani, 1919, 26–27), oni iz Trebuše pa je enak srednjevelikim (cf. Marchesetti, 1895, 269–270). Če upoštevamo enake zobe še iz ostale Benečije (cf. Fabiani, 1919, l. c.), vidimo, da ne dosega najnižjih vrednosti variacijske širine naših primerkov. V primeri z dimenzijami enakih zob jamskih medvedov iz drugih najdišč (cf. Hütter, 1955, 156) primerki iz jame pri Črnem Kalu ne dosega niti najnižje niti najvišje vrednosti variacijske širine doslej izmerjenih premolarjev.

Če izvezemo levi premolar, ki je brez številčne označbe, izvira iz desete plasti šest premolarjev (pet desnih in en levi). Od teh so trije izmerjeni in izkazujejo dolžine 18,9–20,2 mm, povpreček 19,4 mm, širine pa 13,2–15,6 mm oziroma povpreček 14,3 mm. Iz 12. plasti je desni premolar z dolžino ca. 19 mm in širino 12,5 mm. Iz 13. a plasti je šest premolarjev (trije desni in trije levi). Pri petih izmerjenih primerkih znaša dolžina 17,5–20,5 mm, povpreček 19,2 mm, širina 11,7 do 15,1 mm, povpreček 13,5 mm. Iz 13. c plasti je samo desni premolar, ki je tako poškodovan, da ga ni mogoče izmeriti.

Če primerjamo velikost premolarjev iz zgornje čeljusti po posameznih horizontih, opazimo tako malenkostne razlike, da praktično skoraj ne pridejo v poštev.

Variabilnost premolarjev v primeri z molarji, ki jih bomo še obravnavali, ni velika. Parakon ima aboralno vzboklino samo pri enem primerku iz desete plasti, metakon pri več primerkih, in sicer pri dveh iz desete plasti, pri treh iz 13. a plasti. Na notranji strani metakona (ki ga Rode imenuje tritokon) sta razen tega pri enem primerku iz desete plasti še dve majhni vzboklini. Brazda na aboralni strani parakona poteka pri enem zobu iz desete plasti in pri štirih iz 13. a plasti naravnost proti devterokonu (Rode ga imenuje tetartokon). Pred devterokonom je precejšnja sekundarna vzboklina samo pri enem premolarju iz 13. a plasti.

Kljub majhni variabilnosti moremo ugotoviti, da so premolarji v najvišjih plasteh na splošno bolj specializirani kakor v najnižjih.

Največjo obrabljenost opazimo vselej na devterokonu, najmanjšo na metakonu. Dva premolarja iz 13. a plasti imata na oralni strani parakona žlebasto vdolbino, ki se spaja s precej obrabljeno površino vrh parakona.

M¹. Ohranjenih je 29 molarjev, od tega 13 desnih in 16 levih. Pri večini manjkajo ali so poškodovane le korenine. Krone so skoraj pri vseh bolj ali manj dobro ohranjene. Zastopani so molarji mladih, odraslih in prav starih jamskih medvedov. Le 19 zob je bilo docela izmerjenih, pri enem samo dolžina, pri treh samo širina. Dolžina molarjev znaša 24,5–29,6 mm, širina 17,4–21,3 mm. V primeri z dimenzijami enakih zob jamskih medvedov iz drugih najdišč (gl. tabelo) so molarji iz jame pri Črnem Kalu nekako v sredi variacijske širine, in to tako glede dolžine kakor tudi širine.

Če razporedimo molarje po posameznih horizontih, dobimo naslednjo sliko. Iz desete plasti je en desni in dva leva molarja z dolžino 25,2–29,2 mm, s povprečkom 27,2 mm, širino 17,6–20,2 mm in s povprečkom 19,1 mm. Pri molarju iz 12. plasti se je dala izmeriti samo širina, ki znaša 19,7 mm. Največ zob, in sicer 16 (sedem desnih in devet levih) izvira iz 13. a plasti, ki imajo dolžine 25,5–29,2 mm, povpreček 27,1 mm, širine pa 17,4–21 mm oziroma povpreček 19,5 mm. Molarjev iz 13. c plasti je šest (trije desni in trije levi), ki imajo dolžine 27,2 do 29,6 mm, povpreček 28,7 mm, širine 19,7–21,3 mm oziroma povpreček 20,2 mm. Iz 17. plasti je en sam (levi) molar z dolžino 24,5 mm. Če izvajamo molar iz najnižje plasti, ki je med vsemi najkrajši, moremo reči, da postajajo zobje od spodnjih plasti navzgor malenkostno manjši.

Variabilnost posameznih zob se kaže predvsem v manjši ali večji brazdasti ter gladki površini zobne krone in v različni izoblikovanosti cingula.

Najbolj brazdast in bradavičast talon vidimo pri enem molarju iz 13. c plasti in enem iz 13. a plasti, znatno manj pri dveh molarjih iz desete in pri enem iz 13. c plasti. Ostali zobje so že tako obrabljene, da ni mogoče več presoditi, kakšna je bila prvotna površina. Pač pa lahko vidimo pri nekem molarju iz 13. c plasti zelo gladko površino

tudi na notranji strani parakona in metakona, kjer bi se morale vzbokline kljub obrabljenosti še opaziti.

Cingulum je na bukalni strani parakona močno razvit pri molarju iz 13. c plasti, pri nekem drugem iz 13. a plasti pa tudi na bukalni strani metakona. Zelo slabo razvit cingulum vidimo na molarju iz 13. a in na onem iz 13. c plasti. Cingulum lingvalne strani je zelo močan pri dveh molarjih iz 13. a plasti. Primitivnih ali »arktoidnih«^{*} znakov na teh molarjih ni opaziti. Pri vseh vidimo, da je parakon znatno višji in tudi daljši od metakona in da so pri vseh sekundarne vzbokline pred parakonom in za metakonom močno razvite. Molar iz 17. plasti je potemtakem prav tako specializiran ali »speleoiden«^{*} kakor ostali iz mlajših plasti. Po dolžini (širine mu zaradi poškodovanosti ni mogoče izmeriti) sega sicer že v območje variacijske širine rjavih medvedov, vendar ne presega doslej znane minimalne vrednosti jamskih medvedov.

M². Ohranjenih je 40 molarjev, od tega 19 desnih in 21 levih. Zastopani so zobje mladih, odraslih in zelo starih medvedov. Docela izmerjenih je 13 zob, pri osmih zobeh je samo dolžina, pri petih samo širina. Dolžina znaša 33,9–48,0 mm, širina 17,5–24,2 mm. V primeri z dimenzijami jamskih medvedov iz drugih najdišč (cf. Hütter, 1955, 157) so molarji iz jame pri Črnem Kalu razmeroma majhni, saj segajo najkrajši celo pod najnižje vrednosti variacijske širine in največji ne segajo niti do njene sredine. Glede širine zob dosegajo naši primerki sicer tudi najnižje vrednosti, vendar se na drugi strani skoraj približajo najvišjim vrednostim.

Ti molarji so bili najdeni kar v petih horizontih. Iz devete plasti izvirata dva zoba, ki imata širino 22,1 in 23,4 mm, dolžina, ki je izmerjena samo pri enem od obeh, znaša 48,5 mm. Iz desete plasti so štirje zobje, pri treh znaša dolžina 39,0–45,2 mm, povpreček 42,2 mm, pri dveh pa širina 20,6 in 21,8 mm, povpreček 21,2 mm. Iz 12. plasti so štirje zobje, dva od teh imata dolžino 45,0–45,5 mm, povpreček 45,2 mm, pri tretjem je bila izmerjena samo širina, ki znaša 22,3 mm. Največ, in sicer 26 molarjev je iz 13. plasti. Pri 12 zobeh znaša dolžina 40,5–45,5 mm, povpreček 42,8 mm. Širina je bila izmerjena pri desetih zobeh in znaša 21,1–24,2 mm, povpreček 22,7 mm. Iz 13. c plasti so trije zobje z dolžino 33,9–48,0 mm, povprečkom 42,5 mm in s širino 17,5–23,0 mm oziroma s povprečkom 21,1 mm.

Kakega znatnejšega pojemanja velikosti molarjev od spodnjih plasti navzgor tu skoraj ni opaziti. Dolžina zobnih kron do 12. plasti na splošno nekoliko narašča, v deseti plasti postane za nekaj manjša, medtem ko je v deveti plasti največja. Širina zobnih kron pa narašča do 13. a plasti, pada nato do desete plasti in se v deveti plasti zopet dvigne. Med ohranjenim materialom je zaslediti najdaljše in najširše

^{*} Raba izrazov »arktoiden«^{*} in »speleoiden«^{*} je po Theniusu dopustna le v morfografskem, nikakor pa ne v sistematsko-filogenetskem smislu (1956, 161–163).

zobe v 13. a plasti, najkrajše in najožje pa v deseti plasti. Bržkone je temu vzrok veliko število zob v 13. a plasti, in to dvakrat večje od vseh ostalih.

Variabilnost posameznih molarjev se kaže predvsem v različni izoblikovanosti sekundarnih vzboklin in talona (tab. II, sl. 3, 4, 5). Desni M^2 iz desete plasti ima za parakonom komaj vidno sekundarno vzboklino. Protokon je na njem po prečni brazdi razcepljen v dve vzboklini. Talon je zadaj nekoliko zapognjen navzven. Cingulum je krepko razvit in sega do zadnjega dela metakonulusa. Drug desni M^2 iz iste plasti ima talon navzad precej zožen, posebno glede na močno razvit cingulum, ki se pod protokonom krepko izboči navzven. Levi M^2 iz 13. a plasti ima protokon z dvema konicama. Cingulum sega pri njem samo do sredine zunanje stene metakonulusa. Drug levi M^2 iz iste plasti ima parakon s sekundarno vzboklino. Cingulum je na njem razmeroma ozek, sega pa do sredine hipokona. Talon je zadaj polkrožen, na zunanji strani pa zavije njegov rob poševno proti sredini krone, tako da nastane na tem mestu precejšnja zajeda.

Posebno zožen in dolg talon ter hkrati nekoliko ukrivljen v bukalno stran vidimo na dveh molarjih iz devete, dveh iz desete, pri več pa iz 12. plasti. Pri vseh malo obrabljenih zobeh se da ugotoviti dobro razvit hipokon.

Primitivnih ali tako imenovanih »arktooidnih« znakov ni videti pri nobenem molarju. Posebno bogato skulpturirano notranje polje, to je precejšnjo specializacijo opazimo pri enem molarju iz osme plasti, enem iz 9., enem iz 10. in dveh iz 12. plasti.

P_4 . Na razpolago je 16 premolarjev, ki so deloma izolirani, deloma še tiče v čeljustnicah. Od tega je 11 desnih in 5 levih zob. Pri šestih se da ugotoviti, da so imeli samo po eno korenino. Med premolarji so zastopani predvsem zobje komaj odraslih medvedov, le dva sta malenkostno obrabljena, ki kažeta na nekoliko višjo starost. Docela izmerjenih zob je 11. Samo dolžina zobne krone je izmerjena pri dveh, samo širina prav tako pri dveh premolarjih. Dolžina izmerjenih premolarjev znaša 13,2–15,9 mm, širina 8,8–10,7 mm. V primeri z dimenzijami enakih premolarjev iz drugih najdišč (gl. tabelo) so zobje iz jame pri Črnem Kalu še v obsegu doslej znane variacijske širine, ne dosežejo pa najvišjih vrednosti. Štet bi jih mogli, posebno po dolžini zobne krone, med majhne zobe.

Obravnavani premolarji izvirajo iz več različnih horizontov. Iz desete plasti sta dva desna in en levi. Dva od teh imata izmerjeno dolžino 12,0 mm in 13,5 mm, trije pa širino 8,2–9,2 mm. Iz 13. a plasti je osem desnih in troje levih, deset od teh ima dolžine 13,1–16,2 mm, povpreček 14,4 mm, deset pa širino 8,7–10,7 mm oziroma povpreček 9,8 mm. Iz 13. c plasti sta en desni in en levi, od teh samo eden z dolžino 14,4 mm in širino 9,0 mm.

Najdaljši zobje so potemtakem iz 13. a plasti, najkrajši iz desete, najširši prav tako iz 13. a plasti, najožji iz desete. Največji premolarji

so torej iz 13. a plasti, najmanjši iz desete plasti. Dimenzije obeh zob iz 13. c plasti so zaradi slabše ohranjenosti le delno izmerjene in zato za presojo skoraj ne pridejo v poštev. Po ugotovljenih dimenzijah bi jih mogli prisoditi majhnim zobem.

Vsi premolarji imajo na lingvalni strani protokonida po dve skoraj enako močni konici. Na bazi se obe večinoma stikata, pri desnem P_4 iz desete plasti pa je med njima večji presledek, prav tako pri desnem P_4 iz 13. a plasti, le da je ta nekoliko manjši. Pri nekem premolarju iz desete plasti je zadnja od obeh lingvalnih vzboklin dvojna, ker ima razločno brazdo na svojem vrhu. Pri istem zobu je zadaj rob krone tako visoko dvignjen, da je med njim in sprednjim delom krone prečno usmerjena žlebasta vdolbina. Pri desnem premolarju iz 13. a plasti so na lingvalni strani protokonida tri vzbokline. Od teh je zadnja največja, prav sprednja najmanjša. Tudi pri nekem drugem desnem premolarju iz iste plasti so razvite tri vzbokline, toda tu je prav sprednja največja in celo višja od protokonida. Pri nadaljnjem desnem P_4 iz 13. a plasti je na lingvalni strani dvoje vzboklin, in sicer je sprednja močnejša od zadnje. Sam protokonid pa ima spredaj prav majhno vzboklino, medtem ko zadaj podolgovato vzboklino, ki prehaja v zadnji rob krone. Pri levem P_4 iz 13. c plasti so razvite štiri vzbokline, od katerih je predzadnja največja.

Vsi premolarji imajo po eno korenino, razen levega iz 13. a plasti. Brazda na enojni korenini je večinoma na bukalni strani, le pri desnem iz 13. a plasti je na lingvalni.

Po razvoju sekundarnih vzboklin na lingvalni strani protokonida sodeč, postajajo premolarji v mlajših plasteh bolj in bolj enostavni.

M_1 . Ta molar je zastopan s 16 primerki, med temi je 10 desnih in 6 levih. Dva molarja sta brez korenin, a tudi skoraj vsi ostali jih imajo bolj ali manj poškodovane. Zastopani so zobje mladih, odraslih in starih živali. Docela izmerjenih je 10 zob, pri enem samo dolžina zobne krone, pri enem pa le širina. Njih dolžine znašajo 23,4 do 31,0 mm, širine 11,2 do 15,0 mm. V primeri z dimenzijami enakih molarjev iz vzhodnoalpskih in belgijskih najdišč (cf. Hütter, 1955, 157) presegajo zobje iz jame pri Črnem Kalu najnižje vrednosti, najvišjih pa ne dosežajo. Če pa upoštevamo doslej znano variacijsko širino (glej tabelo), vidimo, da spadajo molarji iz jame pri Črnem Kalu sicer med majhne zobe, vendar najnižjih vrednosti ne dosežajo.

Obravnavani molarji izvirajo iz več horizontov. Iz desete plasti je en sam molar, in sicer z dolžino 29,8 mm in širino 14,8 mm. Iz 12. plasti je prav tako en sam zob, in to z dolžino 28,5 mm in širino 15,0 mm. Iz 13. a plasti je 13 zob, a le pri osmih sta izmerjeni dolžina in širina, in sicer znaša dolžina 23,4–31,0 mm, povpreček 28,5 mm, širina pa 11,2–14,8 mm oziroma povpreček 13,9 mm. Samo dolžina je izmerjena pri enem zobu, širina prav tako pri enem samem. Dimenzije obeh molarjev so v območju navedene variacijske širine. Primerjava zob po velikosti je po posameznih horizontih otežkočena, ker imamo

iz desete in iz 12. plasti samo po en molar z izmerjeno dolžino in širino. Vsekakor pa moremo reči, da so zobje iz 13. a plasti najdaljši in da je edini molar iz 12. plasti najširši med vsemi. Omenim naj še, da se razmerje med dolžino in širino posameznih zob zelo menja.

Variabilnost obravnavanih molarjev je precejšnja. Parakonid je večinoma pri vseh molarjih enak. Aboralna ploskev kaže normalno dve brazdi, od katerih je lateralna večja in globlja. Nekateri molarji so brez teh brazd, pri levem M_1 iz 13. a plasti pa vidimo samo lateralno brazdo. Drug levi M_1 iz iste plasti ima na lateralni strani parakonida malo sekundarno konico.

Protokonid ima pri levem M_1 iz desete plasti šibko razvito konico na aboralni strani. Na nekaterih zobeh iz 13. a plasti je videti prav tako šibko konico, toda pri drugih iz iste plasti je znatno močnejša, pri nekem desnem M_1 iz 13. a plasti pa sta razviti kar dve konici.

Metakonid ima na molarjih iz desete in 13. a plasti po dve sekundarni konici, od katerih je zadnja manjša, pri nekem desnem M_1 iz 13. a plasti pa so kar tri take konice, od katerih je najbolj sprednja komaj vidna.

Pri molarjih iz 13. a plasti opazimo, da ima hipokonid spredaj šibko konico in na notranji strani še eno, močnejšo, ki je po podolžni brazdi ločena od hipokonida. Podobne sekundarne vzbokline kažejo tudi drugi molarji iz iste plasti, le da pri njih notranja ni po brazdi ločena od hipokonida. Na nekem fragmentarno ohranjenem molarju iz 13. a plasti ni ob hipokonidu nobenih sekundarnih vzboklin. Na nekem molarju mladega medveda iz iste plasti tudi ni opaziti nobenih sekundarnih vzboklin ob hipokonidu, hipokonulid pa je komaj viden.

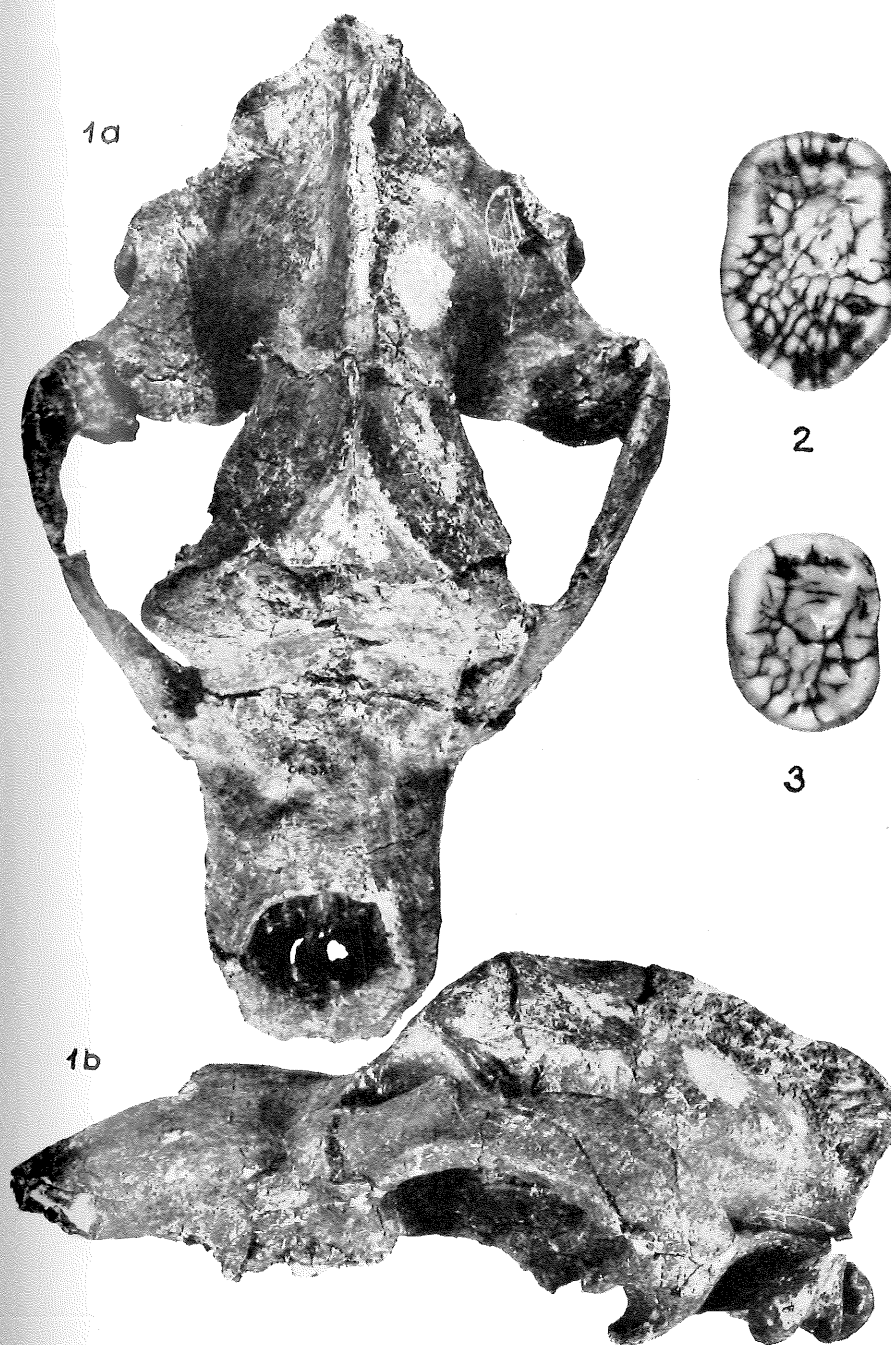
Entokonid sestoji pri molarju iz desete plasti iz treh konic, od katerih je zadnja največja. Pri molarjih iz 13. a plasti opazimo po dve, tri ali celo po štiri konice. Od teh je večinoma zadnja največja, sprednja najmanjša.

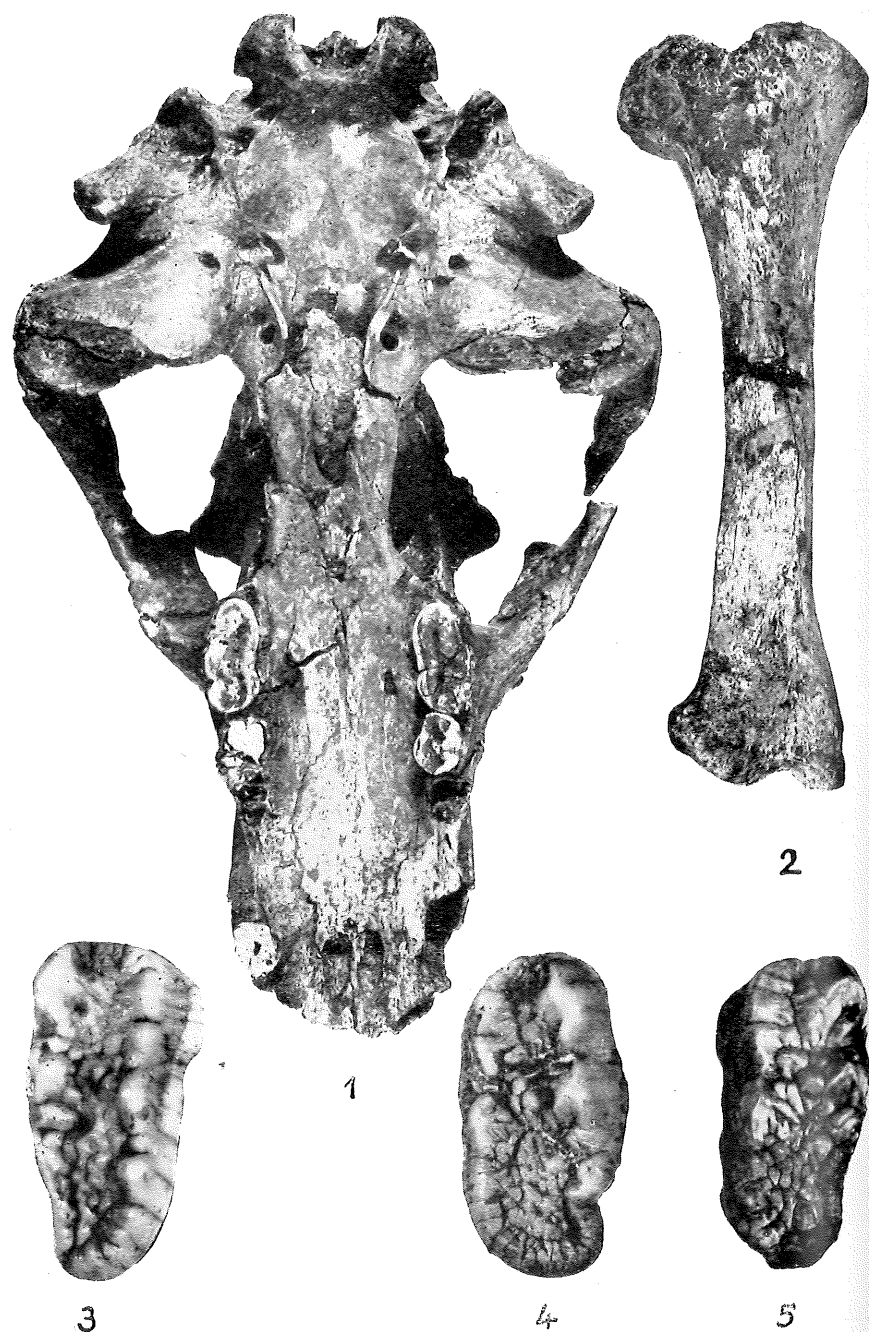
Vmesno polje v talonidu je pri nekem molarju iz desete plasti precej zglaženo, medtem ko je pri treh zobeh iz 13. a plasti zelo nagubančeno in brazdasto. Iz vsega tega bi sledilo, da imamo najmanj specializirane zobe iz desete plasti, najbolj pa iz 13. a plasti. Toda prave slike o tem ne moremo dobiti, ker imamo iz desete in 12. plasti, kakor že omenjeno, samo po en zob za primerjavo na razpolago.

Tabla I — Plate I

Ursus spelaeus Rosenmüller et Heinroth

- Sl. 1. Lobanja, *a* od zgoraj, *b* od strani, $\frac{1}{3}$ naravne velikosti. — Fig. 1. The skull, *a* from above, *b* from lateral side, $\frac{1}{3}$ of natural size.
- Sl. 2. Desni M_3 , žvekalna ploskev, v naravni velikosti. — Fig. 2. The right M_3 , grinding surface, natural size.
- Sl. 3. Desni M_3 , žvekalna ploskev, v naravni velikosti. — Fig. 3. The right M_3 , grinding surface, natural size.





M₂. Ohranjenih je 47 zob, od tega 23 desnih in 24 levih. Šest zob ima poškodovane korenine, trije so brez njih, šest molarjev pa ima poškodovano krono. Zastopani so zobje mladih, odraslih in zelo starih živali. Razen osmih so bili vsi izmerjeni, in sicer 32 (12 desnih in 20 levih) docela. Pri štirih (med temi so en desni in trije levi) je bila izmerjena samo dolžina, pri enem levem samo širina. Dolžine molarjev znašajo 25,5—33,2 mm, širine 16,0—20,0 mm. V primeri z dimenzijami enakih zob iz vzhodnoalpskih in belgijskih najdišč (cf. Hütter, 1955, 157) presegajo molarji iz jame pri Črnem Kalu po dolžini najnižje vrednosti variacijske širine skoraj za en milimeter, medtem ko najvišjih ne dosegaajo. Po širini pa ne presegajo najnižjih vrednosti, niti ne dosegaajo najvišjih. Ob upoštevanju doslej znane variacijske širine pa naši primerki tudi po dolžini ne presegajo najnižjih vrednosti. Pripisati jih moremo prej majhnim kakor srednjevelikim zobem.

Zobje izvirajo iz več horizontov. Iz desete plasti je šest zob (štirje desni in dva leva), od teh so trije izmerjeni ter imajo dolžino 27,2 do 28,8 mm, povpreček 27,8 mm, in širino 16,0—18,2 mm oziroma povpreček 17,1 mm. Iz 11. plasti sta dva leva molarja z dolžino 25,5 mm in 28,4 mm, s povprečkom 27,0 mm in širino 16,4 mm ter 18,0 mm oziroma povprečkom 17,2 mm. Iz 12. plasti so trije molarji, dva desna in en levi, in sicer levi z dolžino 30,0 mm in širino 19,0 mm. Iz 13. a plasti je največ molarjev M₂, in to 25 zob (11 desnih in 14 levih). Od teh ima 21 zob dolžine 26,8—33,2 mm, povpreček 29,9 mm, medtem ko ima 18 zob širine 16,3—20,8 mm, povpreček 18,9 mm. Iz 13. c plasti je 11 zob (šest desnih in pet levih), od teh ima devet molarjev dolžine 28,7—30,8 mm, povpreček 30,0 mm, širine pa 17,2—19,1 mm oziroma povpreček 18,5 mm.

Molarji postajajo potemtakem v mlajših plasteh manjši tako po dolžini kakor tudi po širini. Najmanjši molar je iz desete plasti in pripada verjetno samici. V spodnjih dveh plasteh, v 13. a in 13. c je povprečna velikost zob približno enaka. Zato je pa toliko večja raz-

Tabla II — Plate II

Ursus spelaeus Rosenmüller et Heinroth

- Sl. 1. Lobanja od spodaj, $\frac{1}{3}$ naravne velikosti. — Fig. 1. The skull from below, $\frac{1}{3}$ of natural size.
- Sl. 2. Desna tibia, $\frac{2}{3}$ naravne velikosti. — Fig. 2. The right tibia, $\frac{2}{3}$ of natural size.
- Sl. 3. Desni M², žvekalna ploskev, v naravni velikosti. — Fig. 3. The right M², grinding surface, natural size.
- Sl. 4. Levi M², žvekalna ploskev, v naravni velikosti. — Fig. 4. The left M², grinding surface, natural size.
- Sl. 5. Levi M², žvekalna ploskev, v naravni velikosti. — Fig. 5. The left M², grinding surface, natural size.

lika v velikosti molarjev med spodnjima in zgornjima dvema plastema.

Variabilnost teh molarjev se kaže predvsem v različni velikosti njihovih kron in v različni razčlenjenosti notranjega dela žvekalne površine.

Najbolj gladko površino v notranjosti krone ima molar iz 13. a plasti, drug iz iste plasti in molar iz 13. c plasti pa jo imata precej razčlenjeno.

Kar se tiče zožitve med talonidom in trigonidom, vidimo tudi precejšnjo variabilnost. Pri nekem molarju iz 13. c plasti take zožitve sploh ni, pri drugih zobeh iz desete, 13. a in 13. c plasti je opaziti zožitev le z bukalne strani, medtem ko je pri štirih molarjih iz 13. a plasti vidna zožitev prav tako z lingvalne strani.

Pred metakonidom je pri nekaterih molarjih iz desete, 13. a in 13. c plasti ena sama močna sekundarna vzboklina, pri drugih iz 12. in 13. a plasti pa jih je več, in to nekoliko manjših. Entokonidni del zobne krone sega pri nekaterih molarjih iz 13. a in 13. c plasti precej daleč navspred, pri drugih iz desete, 13. a in 13. c plasti le malo. Metakonid je pri dveh molarjih iz desete in pri enem iz 12. plasti precej velik, pri ostalih zobeh pa je zaradi sekundarnih vzboklin manjši.

Na podlagi vsega tega pa še ni mogoče reči, da so najmanj specializirani zobje iz desete plasti, medtem ko so najbolj oni iz 13. a in 13. c plasti, ker pač nimamo iz vseh plasti dovolj primerkov za tako primerjavo na razpolago.

M_3 . Na razpolago je 48 zob, od tega 26 desnih in 20 levih, medtem ko dva zaradi obrabljenosti oziroma poškodovanosti nista natančneje določljiva. Sedem molarjev ima delno odlomljene korenine ali so celo brez njih, pri desetih zobeh pa je poškodovana krona. Zastopani so molarji zelo mladih, odraslih, pa tudi zelo starih živali s popolnoma obrabljeno krono. Samo 36 zob je izmerjenih, toda docela le 30 molarjev, medtem ko je pri petih ugotovljena samo dolžina zobne krone, pri enem pa le širina. Njih dolžine znašajo 22,0–32,3 mm, širine 16,0 do 21,9 mm. V primeri z dimenzijami enakih zob iz drugih najdišč (gl. tabelo) so molarji iz jame pri Črnem Kalu po dolžini v območju doslej znane variacijske širine, ne da bi dosegli najnižje in najvišje vrednosti. Po širini dosejajo najnižje vrednosti, medtem ko se najvišjim komaj približajo.

Variacijska širina dolžine pri M_3 rjavih medvedov znaša 14 do 25 mm, ona širine pa 12,5–19,2 mm (cf. Erdbrink, 1953, 383). Če primerjamo dimenzije vseh izmerjenih M_3 iz jame pri Črnem Kalu z navedeno variacijsko širino, vidimo, da ti molarji veliko bolj presegajo najvišje vrednosti kakor ostale vrste medvedovih molarjev iz iste jame. Posebno velja to za dolžine zobnih kron. Potemtakem je dolžina pri M_3 tista, kjer se kažejo največje razlike med jamskim in rjavim medvedom.

Obravnavani molarji izvirajo iz več horizontov. Iz desete plasti so štirje desni in trije levi. Pri štirih zobeh znaša dolžina 23,0 do 28,6 mm, povpreček 26,0 mm, širina pa 16,6–21,6 mm oziroma povpreček 19,4 mm. Iz 11. plasti sta dva leva zoba z dolžino 23,5 mm in 24,6 mm ter s širino 18,2 mm in 19,8 mm. Iz 12. plasti sta dva desna molarja z dolžino 23,5 mm in 27,3 mm, eden od teh s širino 16,0 mm. Iz 13. a plasti je 25 zob, 11 desnih in 13 levih, eden pa nedoločljiv. Pri 18 zobeh znašajo dolžine 22,0–32,3 mm, povpreček 26,9 mm, pri petnajstih zobeh pa merijo širine 16,6–21,4 mm, povpreček 19,0 mm. Iz 13. c plasti je 11 zob, sedem desnih in štirje levi. Pri devetih zobeh znašajo dolžine 23,4–31,6 mm, povpreček 27,3 mm, širine pa 17,2 do 21,9 mm, povpreček 19,4 mm. Iz 17. plasti je en sam, desni zob z dolžino 28,7 mm in širino 18,8 mm.

Največjo velikost dosežejo molarji v 13. c plasti, najmanjšo v 11. plasti, medtem ko v deseti plasti postanejo zopet nekoliko večji.

Med vsemi zobmi kaže prav M_3 največjo variabilnost, in to ne samo po velikosti, marveč tudi po obliki oziroma konturi in po skulpturi (tab. I, sl. 2, 3). Sprednji rob krone je pri večini zob raven, pri nekaterih iz 13. a plasti pa je polkrožen ali se strehasto zožuje. Zadnji rob je pri mnogih molarjih iz desete, 11., 13. a in 13. c plasti polkrožen ali pa je bolj ali manj koničasto zožen. Pri dveh zobeh iz 13. a in 17. plasti je zadnji rob tako poševen, da je lingvalna stran krone precej daljša od bukalne. Večina molarjev ima zunanji rob krone konkaven, notranji pa konveksen.

Po velikosti moremo ločiti tri skupine zob, in sicer majhne iz desete, 13. a in 13. c plasti, srednjevelike, ki so zastopani večinoma samo v 13. a plasti, le en sam je iz 17. plasti, ter velike iz 13. a plasti. Potemtakem so v eni in isti, to je v 13. a plasti zastopani majhni in veliki zobje. V tem primeru bi mogli majhne zobe pripisati samicam, medtem ko bi pri srednjevelikih ne mogli določiti spola.

Najbolj bradavičasto izoblikovano površino zobne krone imata dva zoba, eden iz 12. plasti, drugi iz 13. plasti, najbolj gladko prav tako dva, in sicer iz 12. ter 13. plasti.

Primitivni znaki se pojavljajo predvsem na molarjih iz 13. a plasti, in sicer v tem, da manjka pri nekaterih izrazit hipokonid, da je baza krone v sredini malo zožena ali skoraj nič, da je krona navzad močno zožena in da je notranje polje krone le malo skulpturirano.

V primeri z doslej znano variacijsko širino pri jamskih medvedih pripadajo zobje iz jame pri Črnem Kalu deloma srednjevelikim, deloma majhnim živalim, in to tako majhnim, da je pri mnogih vrstah zob prekoračen minimum, in sicer pri I^3 po dolžini in širini, pri I_3 po dolžini, pri C sup. po dolžini in širini, pri C inf. po širini, pri M^2 pa po dolžini zobne krone.

Omenim naj še zanimivost, da so taki M^2 , ki po dolžini presegajo variacijsko širino enakih molarjev pri rjavih medvedih zastopani v vseh plasteh, M^1 pa v vseh razen v 17. plasti, iz katere je ohranjen le

en zob. Od P⁴ imamo take zobe, ki po dolžini presegajo variacijsko širino zgornjih premolarjev rjavih medvedov, le iz desete in 13. a plasti. Toda iz ostalih plasti je na razpolago samo pičlo število teh premolarjev.

Taki M₃, ki po dolžini presegajo variacijsko širino enakih zob rjavih medvedov, so zastopani v vseh plasteh razen v 11. plasti. Izmed M₂ jih zasledimo take v vseh plasteh razen v deseti plasti. Od M₁ so daljši molarji zastopani v vseh plasteh razen v deseti in 12. plasti, toda iz teh poznamo le pičlo število zob. Daljši spodnji premolarji (P₄) so ugotovljeni samo v 13. a plasti, medtem ko spadajo oni iz desete in 13. c plasti tako po dolžini kakor po širini v variacijsko širino rjavih medvedov.

Med dolgimi kostmi je edinole desna tibia iz 12. plasti (tab. II, sl. 2) v celoti ohranjena. Dolga je 303 mm, transversalna širina njene proksimalne epifize znaša 102,5 mm, antero-posteriorna širina proksimalne epifize ca. 73 mm, antero-posteriorna širina diafize na njenem najožjem mestu (to je 7 cm nad distalnim koncem) 31,5 mm, transversalna širina distalne epifize 79,2 mm, antero-posteriorna širina distalne epifize pa 44,4 mm. V primeri z dimenzijami tibij, ki jih omenja Hütter (1955, 150), bi pripadal naš primerjek prej majhnim kakor srednjevelikim jamskim medvedom. Toda Koby navaja za tibio jamskih medvedov iz švicarsko-francoske Jure dolžine 255–342 mm (1951, 287), ki presegajo najnižje pa tudi najvišje doslej znane vrednosti. Tibia iz jame pri Črnem Kalu spada po dolžini potemtakem nekoliko nad sredino variacijske širine, tako da bi bilo treba tega jamskega medveda prišteti vendarle med srednjevelike živali. Po znatno večjem kotu, ki ga tvori distalna epifiza s horizontalno podlago, se tibia iz jame pri Črnem Kalu dobro loči od tibie rjavega medveda.

Levi kalkaneus iz desete plasti, ki je nekoliko poškodovan, je dolg 104 mm. Glede na dimenzije kalkaneusov jamskih medvedov, ki jih navaja Hütter (1955, 158), moramo naš primerjek pripisati precej velikemu medvedu.

Med kolikor toliko ohranjenimi metapodiji iz jame pri Črnem Kalu, ki dopuščajo natančnejšo opredelitev, so zastopani samo metatarsusi, in sicer iz desete plasti desni Mt IV, levi Mt IV in levi Mt V, iz 13. a plasti pa desni Mt II, desni Mt IV, trije levi Mt IV in dva desna Mt V.

Pri šestih Mt IV znaša dolžina 82,0–90,5 mm. V primeri z doslej znano variacijsko širino enakih metapodijev jamskih medvedov (cf. Hütter, 1955, 154) pripadajo po dolžini prej majhnim kakor srednjevelikim medvedom.

Dolžina treh primerkov Mt IV iz desete plasti meri 82,0–83,7 mm, dolžina štirih primerkov iz 13. a plasti pa 85,4–90,5 mm. Vidimo torej, da so metapodiji iz desete plasti znatno krajši od onih iz nižjega horizonta.

Pri šestih Mt IV znaša proksimalna širina 20,3–24,5 mm, medtem ko distalna širina 23,0–27,5 mm.

Dolžina dveh Mt V znaša 87,8 mm oziroma 94,0 mm. Krajši izvira iz desete, daljši iz 13. a plasti. Proksimalna širina znaša pri dveh primerkih Mt V 30,5 mm oziroma 34,6 mm, distalna širina pri treh primerkih pa 27,4–27,7 mm.

Vsi metapodiji se razlikujejo od enakih rjavega medveda po tem, da so nekoliko krajši, toda znatno debelejši in bolj zavaljeni.

Vse obravnavane medvedove ostanke moremo pripisati vrsti *Ursus spelaeus*. Po razvoju zob sodeč, gre večinoma za slabo do tipično izražene specializirane ali »speleoidne« primere. To je v skladu tudi z navedenimi dimenzijami posameznih zob, predvsem njih relativno širino.

Glede na to, da so zobje jamskih medvedov dosegli prej višjo specializacijsko stopnjo kakor ostali skeletni elementi (cf. Hütter, 1955, 161, 166), moramo računati s tem, da jamski medved iz okolice Črnega Kala v večini skeletnih znakov še ni dosegel take stopnje razvoja, kakršno nam predstavljajo podrobneje obravnavani molarji.

Fabiani navaja iz severnoitalijanskih najdišč S. Donà, Cerè in Caverna delle Fate podvrsto *Ursus spelaeus minor* Strobel. Po njegovem mnenju se ta podvrsta loči od tipičnega jamskega medveda edinole po manjših dimenzijah, kajti morfoloških razlik ni mogel najti nobenih (1919, 30–31). Najdbo iz Trebuše, ki jo je opisal Marchesetti (1895), je imel Fabiani zaradi dimenzij za vmesni tip med tipičnim jamskim medvedom in podvrsto *U. spelaeus minor* (1919, 45). Morda je dal prav medved iz jame pri Trebuši kot vmesni tip povod, da je Fabiani že tedaj podvomil o upravičenosti slednje podvrste.

Dimenzije zob, ki jih navaja Marchesetti (1895, 269–270) za medveda iz jame pri Trebuši, spadajo še v območje variacijske širine zob jamskega medveda iz jame pri Črnem Kalu (in sicer se gibljejo okoli njene sredine ali so celo nekoliko nad njo), izvzemši dolžino P₄, ki je le za dve desetinki milimetra manjša od minimalne vrednosti naših primerkov. Po dimenzijah zob iz jame pri Črnem Kalu navzdol razširjeni variacijski razpon pa zajema tudi večino dimenzij zob, ki jih navaja Fabiani za podvrsto *U. spelaeus minor* iz severnoitalijanskih najdišč.

Posebna podvrsta jamskega medveda bi bila potemtakem neupravičena. S tem v zvezi pa se postavlja še vprašanje, kaj je s pripadniki dosedanje vrste *Ursus mediterraneus* Major. Pičli ostanke domnevne vrste se po Forsyth Majorju ločijo po še manjših zobeh, kakor jih imajo medvedi podvrste *U. spelaeus minor*. *U. mediterraneus* nas v tem primeru zanima še posebno zategadelj, ker so bili ostanke te vrste razen v jamah pri kraju Porto Longone na otoku Elbi (danes se ta kraj imenuje Porto Azzuro) najdeni tudi v kostni breči pri Sesljanu, nedaleč od Trsta (Forsyth Major, 1872, 379). Shranjeni so bili v muzeju Tehničnega inštituta v Udinah, a so se, kakor poroča Fabiani

(1919, 47), pozneje izgubili. Erdbrink ima ostanke tako iz najdišča Porto Longone kakor tudi iz Sesljana, ki so jih svoj čas pripisali vrsti *U. mediterraneus*, za rjavega medveda (1953, 416, 456). Toda Thenius meni, da vrsta *U. mediterraneus* še obstaja, in je nedavno najden molar iz Vrhovelj pri Sežani prav tej vrsti pripisal (1958, 640).

Zanimivo je, da so majhni medvedi bili doslej ugotovljeni tudi v jami pri Gabrovcu, nedaleč od Trsta (cf. Marchesetti, 1890, 151), nadalje pri Lokvah v Gorskem Kotaru in pri Cerovcu v Liki (cf. Herak, 1947, 38), medtem ko so našli v še mnogo južnejšem najdišču, v jami Megari na Bjelašnici (v nadmorski višini 1400 m) kosti in zobe prav velikih dimenzij (cf. Fiala, 1893, 32–34). Iz dosedanje literature ni razvidna velikost medvedovih kosti iz jame Gjurkovića v neposredni bližini vasi Grepci, severno od Dubrovnika, in iz Močiljske pečine, ki leži približno 6 km severozahodno od izvira Dubrovačke Rijeke (cf. Malez, 1955, 19). Po prijaznem sporočilu asistenta Maleza, ki je videl te ostanke, shranjene v Dubrovniku, Splitu in Zagrebu, pa gre zopet za majhne in srednjevelike medvede.²

Manjša velikost jamskih medvedov je na splošno bržkone v zvezi z okoljem, ki za te živali, prilagojene v glavnem na gorato ozemlje s precejšnjo nadmorsko višino, kakor smemo to sklepati iz dosedanjih podatkov, v gričevnatem jugozahodnem delu Slovenije ni bilo več tako primerno, verjetno predvsem zaradi drugačne rastlinske hrane, ki jim je bila tod na razpolago.

Velikost jamskih medvedov v okolici Črnega Kala pa ni bila v vseh dobah njihovega obstoja enaka, če sklepamo po dimenzijah zob, ki pridejo zaradi številnosti edini za tako presojo pošteev. Kakor je iz doslej povedanega razvidno, postajajo dimenzije zob v mlajših plasteh na splošno manjše. To moremo opaziti predvsem pri I_3 . Isto velja za zgornje in spodnje kanine, za M^1 , delno za M^2 in za M_2 . Pri M_3 , ki so zelo številni in dopuščajo zato zanesljivejšo presojo, vidimo, da imajo v 13. c plasti največjo velikost, toda že v 11. plasti dosežejo najmanjšo. Pripomniti pa je k temu treba, da bi v še mlajših plasteh našli verjetno prav tako majhne ali še celo manjše zobe, če bi bili tudi v njih tako številni, kakor so v starejših plasteh.

Edino izjemo opazimo pri I^2 in I^3 , ki postajajo od spodnjih plasti navzgor čedalje večji, toda slednji incizivi (I^3) so, kar se antero-posteriorne širine tiče, kljub temu čedalje manjši.

Čedalje manjša velikost jamskih medvedov v mlajših plasteh nesporno dokazuje, da so se morali življenjski pogoji za to vrsto živali polagoma slabšati, in to tako, da je končno sploh izginila iz okolice Črnega Kala. Na to kažejo tudi najdbe pritlikavih jamskih medvedov

² Najjužnejše doslej znano najdišče jamskega medveda v Jugoslaviji je Skopje (A. Čirić, Fosilni ostaci pećinskog medveda [*Ursus spelaeus* Rosenmüller] v Prirodnačkom muzeju srpske zemlje. Glasnik Prirodnj. muz. srp. zemlje, ser. A, 5, Beograd 1952, 283). Edini molar, ki je bil tam najden, ne dovoljuje nobene primerjave.

v najmlajših plasteh švicarskih in avstrijskih jam (cf. Ehrenberg, 1955 a, 45).

Na medvedovih kosteh in zobeh ni opaziti razen majhne velikosti, posebno v mlajših plasteh, prav nobenih drugih degeneracijskih znakov, niti ne patoloških primerov. Kvečjemu bi mogli šteti sem ukrivljenost sagitalnega grebena v okcipitalnem delu bolj ohranjene lobanje, ki je nastala nedvomno že v zgodnji mladosti, in to bržkone zavoljo kake poškodbe.

Crocota spelaea (Goldf.)

Največ ostankov jamske hijene je bilo odkritih v osmi plasti. V njej so ležali levi C sup., desni P^3 in fragment desnega P^4 . Morda pripadajo vsi trije istemu individuu.

Levi C (tab. IV, sl. 5) je dolg 64,4 mm, njegova medialno-lateralna širina znaša 14,5 mm, antero-posteriorna širina 20,8 mm. Kanin je še malo obrabljen, P^3 (tab. IV, sl. 9) je kolikor toliko nepoškodovan in pripada razmeroma mladi živali. Skleninski ovoj ali stena njegove zobne krone namreč še ni izpolnjena z dentinom. Dolžina njegove krone znaša 21,8 mm, širina 16,0 mm. Zobna krona je visoka (merjeno na lingvalni strani) 18,7 mm. Raziskovalci merijo višino krone sicer na bukalni strani, kar pa na našem primerku zaradi poškodovane baze krone na tej strani ni izvedljivo.

Dimenzije omenjenega kanina so blizu sredine variacijske širine, ugotovljene pri jamskih hijenah iz avstrijske jame Teufelslucken (cf. Ehrenberg, 1938, 77). Premolar spada v primeri z enakimi zobmi iz jame Teufelslucken (cf. Ehrenberg, 1938, 67) prav tako med srednjevelike primerke.

Izmed treh jamskih hijen iz jame Pod Kalom ima najmanjša skoraj enako velik P^3 (cf. Fabiani, 1919, 76; Leonardi, 1935, 8). Tudi hijena iz doline Arno v srednji Italiji ima približno enako velik P^3 (cf. Weithofer, 1889, 357). Po dimenzijah enakega zoba jamske hijene iz Postonjske jame sklepamo, da je bila ta precej večja od one iz jame pri Črnem Kalu (cf. Battaglia, 1929, 65).

Enaki zobje iz raznih moravskih jam (cf. Stehlík, 1935, 3) so po dolžini znatno večji od P^3 iz jame pri Črnem Kalu, medtem ko so po širini manjši. Primerka iz Holandske (Hooijer, 1952, 387) in Anglije (Reynolds, 1902, 12) pa našega po dolžini in širini močno prekašata.

V isti plasti so ležali nadalje fragment desne spodnje čeljustnice brez vertikalne veje (tab. IV, sl. 10), desni in levi spodnji C, fragment sprednjega dela vertikalne veje in fragment vertikalne veje s kotnim in sklepnim odrastkom, ki pripadajo vsi isti čeljustnici. V alveolah največjega fragmenta so tičali še P_2 , P_3 in P_4 . Pripada pa tej čeljustnici nedvomno še M_1 (tab. IV, sl. 8). Medtem ko sta P_2 in P_3 še dobro ohranjena, je P_4 precej poškodovan; precejšen aboralni del je odlomljen.

Desni sprednji C (tab. IV, sl. 7) je dolg 60,0 mm, njegova medialno-lateralna širina znaša 14,5 mm, antero-posteriorna širina pa 19,6 mm. Levi spodnji C (tab. IV, sl. 6) je dolg 62,2 mm, njegova medialno-lateralna širina znaša 15,0 mm, antero-posteriorna širina 20,9 mm. Po obrabljenosti in po dimenzijah bi mogel ta kanin pripadati isti čeljusti kakor desni.

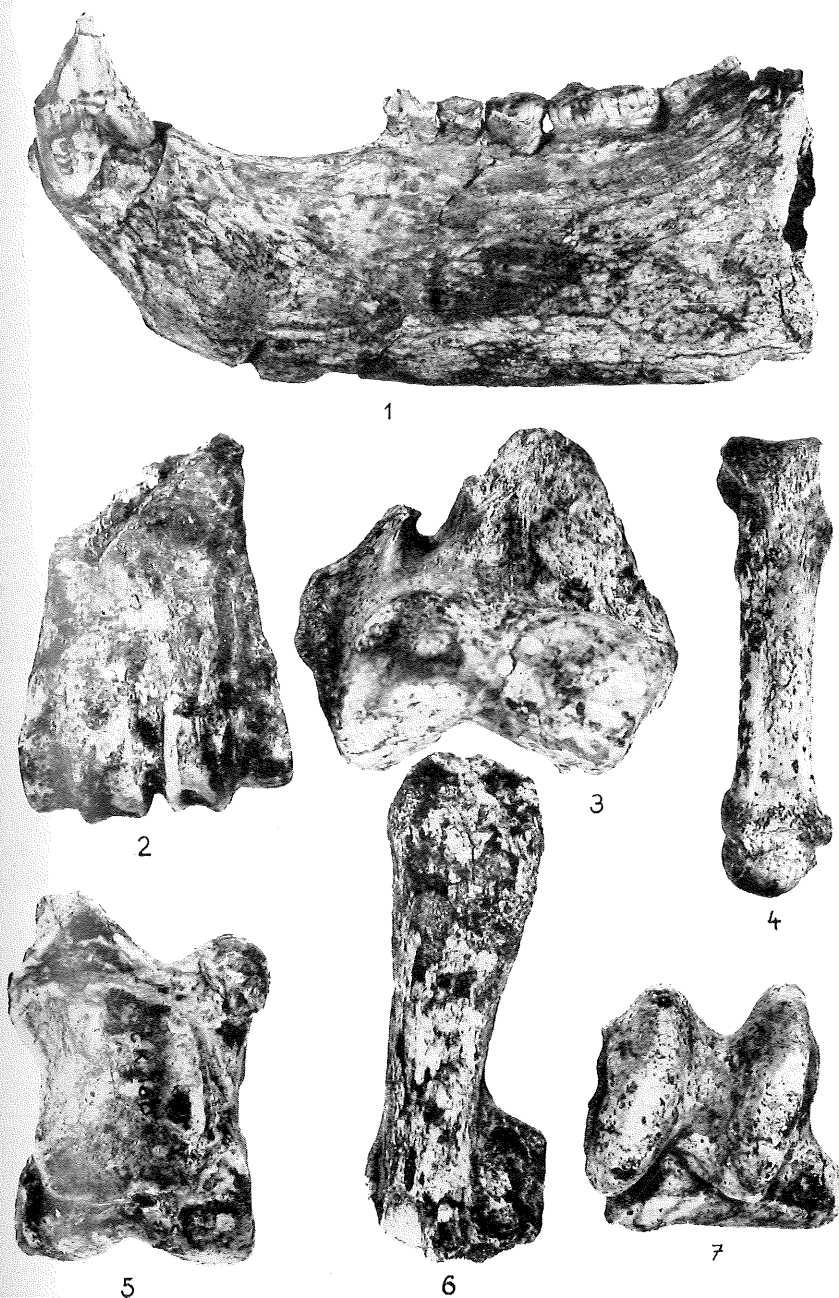
P_2 je dolg 17,6 mm, širok 12,8 mm. Zaradi obrabljenosti ni mogoče izmeriti natančne višine krone, pač pa smemo po njeni obrabljenosti sklepati, da je znašala 11–13 mm. P_3 je dolg 23,4 mm, širok 16,5 mm. M_1 je že tako izrabljen, da sega poševna faseta na bukalni strani spredaj prav do spodnjega roba krone, v sredini in zadaj nekoliko više. Na faseti je opaziti nekaj izjedkanih mest. Talonid je razdeljen v tri bolj ali manj samostojne dele. Najmočnejši del leži na bukalni strani. Na sprednji strani lingvalne plasti je še ohranjen cingulum. Molar je stal v čeljusti nekoliko više kakor premolarji, kar je po Ehrenbergu pri hijenah precejšnja redkost (1938, 65). Od P_4 obtiščano mesto sega namreč pri M_1 celo pod zobno krono na koreninski del. M_1 je dolg 30,6 mm, širok 13,0 mm.

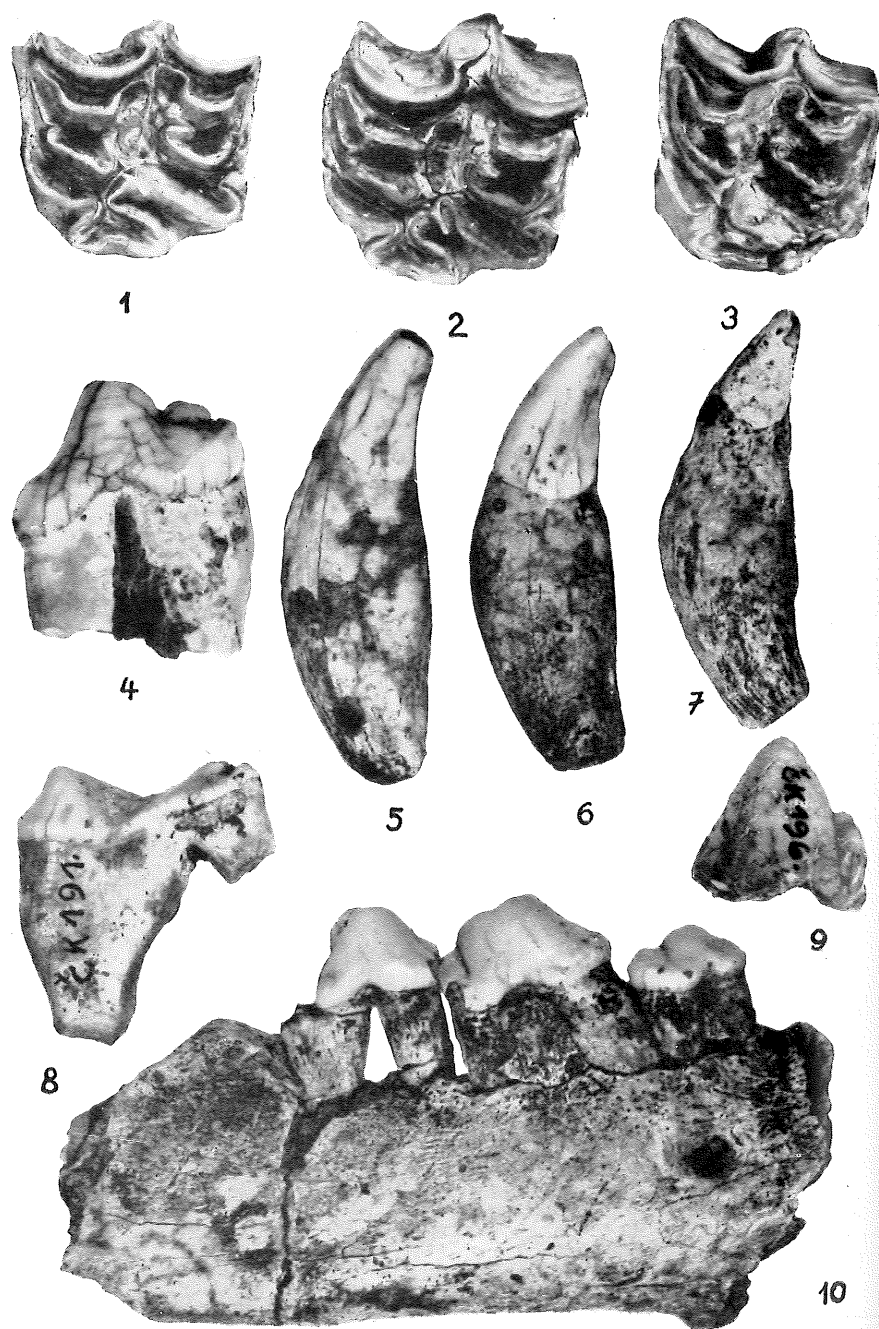
Primerjava z enakimi zobmi iz jame Teufelslucken (cf. Ehrenberg, 1938, 68, 76, 77) pokaže, da so dimenzije obeh spodnjih kaninov, kar se dolžine tiče, znatno pod sredino variacijske širine, glede obeh širin pa blizu nje ali celo nekoliko nad njo. P_2 spada med srednje-velike primerke, medtem ko P_3 , predvsem po dolžini zobne krone sodeč, med precej velike. Tu naj omenim, da je P_2 nekoliko večji od onega iz doline Arno (cf. Weithofer, 1889, 357). Tudi v primeri z enakimi zobmi iz raznih moravskih jam (cf. Stehlík, 1935, 3) spada med največje primerke. P_3 jamske hijene iz jame Pod Kalom je znatno šibkejši od našega primerka (cf. Fabiani, 1919, 76). V primeri s P_3 iz doline Arno (cf. Weithofer, 1889, 357) je premolar iz jame pri

Tabla III — Plate III

- Sl. 1. *Ursus spelaeus* Rosenmüller et Heinroth, leva spodnja čeljustnica. — Fig. 1. *Ursus spelaeus* Rosenmüller et Heinroth, the left lower jaw-bone.
 Sl. 2. *Bos primigenius* Boj., levi metatarzus, distalni del. — Fig. 2. *Bos primigenius* Boj., the left metatarsus, distal part.
 Sl. 3. *Panthera spelaea* (Goldf.), desni humerus, distalni del. — Fig. 3. *Panthera spelaea* (Goldf.), the right humerus, distal part.
 Sl. 4. *Panthera spelaea* (Goldf.), desni Mc II. — Fig. 4. *Panthera spelaea* (Goldf.), the right Mc II.
 Sl. 5. *Bos primigenius* Boj., levi astragalus, plantarna stran. — Fig. 5. *Bos primigenius* Boj., the left astragalus, plantar side.
 Sl. 6. *Bison* sp., levi kalkaneus. — Fig. 6. *Bison* sp., the left calcaneus.
 Sl. 7. *Equus caballus* L., desni astragalus. — Fig. 7. *Equus caballus* L., the left astragalus.

Vse slike $\frac{1}{2}$ naravne velikosti. — All figures are $\frac{1}{2}$ of natural size.





Črnem Kalu večji predvsem po dolžini krone, medtem ko so oni iz moravskih jam deloma večji od našega primerka. M_1 je skoraj enako velik kot oni iz doline Arno (cf. Weithofer, 1889, 357), toda v primeri z zobmi iz jame Teufelslucken (cf. Ehrenberg, 1938, 64), iz raznih moravskih jam (cf. Stehlík, 1935, 3), iz raznih nemških najdišč (cf. Soergel, 1937, 176, 177; Heller, 1956, 11) ter angleških najdišč (cf. Reynolds, 1902, 12) spada tako po dolžini kakor po širini med najšibkejše.

Iz osme plasti je nadalje ohranjen fragment desne spodnje čeljustnice, in sicer samo horizontalna veja brez zob, ki pripada glede na višino čeljustnice precej manjši živali kakor zgoraj omenjeni fragment.

V isti plasti je ležal tudi izolirani levi M_1 , ki je zastopan samo s sprednjim delom zoba, a še ta je močno obdrgnjen. Žvekalna oziroma fasetna ploskev je na bukalni strani precej najedkana. Po obrabljenosti zoba sodeč, pripada M_1 popolnoma odrasli hijeni. Obrabljenost molarja je skoraj enaka zgoraj omenjenemu desnemu M_1 . Ni izključeno, da pripada isti živali kakor desni M_1 . Na dobro ohranjeni sprednji korenini ni videti take globoke podolžne zareze kakor pri jamski hijeni iz Nemčije (cf. Soergel, 1937, 172, Abb. 1), ki kaže, da se je razvila močna sprednja korenina iz prvotnih dveh manjših.

Končno sta bila v osmi plasti najdena še fragmenta dveh humerusov (tab. V, sl. 4, 5). Oba distalna dela humerusov, desnega in levega, ki pripadata verjetno istemu individuu, imata epifizo že trdno zraščeno z diafizo. Foramen intercondyloideum ne leži v sredi, marveč

Tabla IV — Plate IV

- Sl. 1. *Equus caballus* L., levi P^3 . — Fig. 1. *Equus caballus* L., the left P^3 .
 Sl. 2. *Equus caballus* L., levi P^4 . — Fig. 2. *Equus caballus* L., the left P^4 .
 Sl. 3. *Equus caballus* L., levi M^1 . — Fig. 3. *Equus caballus* L., the left M^1 .
 Sl. 4. *Crocutea spelaea* (Goldf.), levi P_4 . — Fig. 4. *Crocutea spelaea* (Goldf.), the left P_4 .
 Sl. 5. *Crocutea spelaea* (Goldf.), levi zgornji C. — Fig. 5. *Crocutea spelaea* (Goldf.), the left upper C.
 Sl. 6. *Crocutea spelaea* (Goldf.), levi spodnji C. — Fig. 6. *Crocutea spelaea* (Goldf.), the left lower C.
 Sl. 7. *Crocutea spelaea* (Goldf.), desni spodnji C. — Fig. 7. *Crocutea spelaea* (Goldf.), the right lower C.
 Sl. 8. *Crocutea spelaea* (Goldf.), desni M_1 . — Fig. 8. *Crocutea spelaea* (Goldf.), the right M_1 .
 Sl. 9. *Crocutea spelaea* (Goldf.), desni P^3 . — Fig. 9. *Crocutea spelaea* (Goldf.), the right P^3 .
 Sl. 10. *Crocutea spelaea* (Goldf.), desna spodnja čeljustnica s P_2 , P_3 , P_4 . — Fig. 10. *Crocutea spelaea* (Goldf.), the right lower jaw-bone with P_2 , P_3 , P_4 .

Vse slike v naravni velikosti. — All figures in natural size.

bolj na zunanji strani, kar velja po Kerner knechtu za »krokutoidni«³ znak (1940, 198). Od »krokutoidnega« tipa pa se ločita fragmenta po obliki foramena in po drugačnem poteku medialnega roba ulnarne sklepne ploskve (cf. Kerner knecht, 1940, 213). Vendar naš primerek nima tako poševnega poteka kakor desni humerus iz angleškega najdišča Wookey hole (cf. Reynolds, 1902, Pl. X, Fig. 1). Oblika foramena je pri desnem humerusu okrogla, medtem ko ima foramen pri levem humerusu na spodnji in zunanji strani skoraj raven rob, ostali del pa je polkrožen.

Dimenzije obeh fragmentov so naslednje:

	desni	levi
medialno-lateralna širina distalne epifize . . .	57,5 mm	57,3 mm,
kranialno-kavdalni premer distalne epifize . . .	45,5 mm	44,4 mm.

Humerus jamske hijene iz jame Velo v Benečiji je skoraj enako velik kakor naša primerka (cf. Fabiani, 1919, 77). Toda primerjava z dimenzijami humerusov osmih jamskih hijen, ki jih navaja Kerner knecht iz jame Teufelslucken (1940, 256), pokaže, da sta distalna dela obeh humerusov iz jame pri Črnem Kalu po velikosti pod sredino variacijske širine.

V 12. plasti je bil najden levi P₄, ki je dolg 30,5 mm, širok 16,2 mm. V primeri z enakimi zobmi iz jame Teufelslucken (cf. Ehrenberg, 1938, 65) in iz raznih nemških najdišč (cf. Soergel, 1936, Taf. 46) spada ta zob med velike primerke.

Iz 13. a plasti, in sicer iz njenega najvišjega oziroma najmlajšega oddelka, je ohranjen fragment desne spodnje čeljustnice s precej poškodovanima P₃ in P₄. Njihovih dolžin zaradi poškodovanega srednjega dela ni mogoče izmeriti. P₄ je širok 15,8 mm, kar bi kazalo na srednjeveliko žival. Obrabljen je pa tako, da mu manjka zgornja tretjina krone.

Fabiani je še pisal, da so ostanki jamske hijene na beneškem ozemlju, pri tem je imel poleg Slovenske Benečije v mislih tudi Slovensko Primorje, razmeroma redki (1919, 76), raziskavanja zadnjih desetletij pa so pokazala, da je na našem Krasu zastopana jamska hijena skoraj v vsaki jami, kjer so odkrili pleistocenske sesalce.

Obravnavane ostanke jamske hijene moramo pripisati vsaj štirim živalim, trem odraslim in enemu mladiču, in sicer pripadajo v osmi plasti najdene kosti in zobje vsaj dvema (odraslemu in mladiču), medtem ko v 12. in 13. a plasti po enemu individuu.

Panthera spelaea (Goldf.)

Zastopana sta samo desni metacarpale II iz 11. plasti in distalni del desnega humerusa iz 12. plasti.

³ Cf. Thenius, 1956, 163.

Od distalnega dela humerusa (tab. III, sl. 3) je ohranjena pravzaprav samo epifiza. Na foramen entepicondyloideum kaže še ohranjeni distalni del stene nad epikondilom oziroma ektokondilom. Največja širina distalne epifize znaša 10,1 mm. Širina sklepnega valja meri 70,8 mm. Medialni premer sklepnega valja znaša 51,5 mm.

V primeri z dimenzijami jamskih levov iz drugih najdišč, ki jih omenja Anelli (1954, 22), pripada humerus iz jame pri Črnem Kalu po največji (transverzalni) širini distalne epifize zelo močnemu levu.

Desni Mc II (tab. III, sl. 4) je razmeroma dobro ohranjen, samo del proksimalne sklepne ploskve je malenkostno odkrušen. Dolg je 117,8 milimetrov. Njegova transverzalna širina v sredini diafize znaša 19,2 mm, dorzo-ventralna širina prav tam 17,5 mm. Dorzo-ventralna širina proksimalne epifize meri 38,5 mm, dorzo-ventralna širina distalne epifize znaša 25,6 mm, njena transverzalna širina 25,2 mm.

Primerjava navedenih dimenzij z onimi, ki jih navajata Anelli (1954, 24) in Del Campana (1954, 25) za jamske leve iz raznih najdišč, pokaže, da moremo tudi ta ostanek iz jame pri Črnem Kalu pripisati močnemu levu, saj se po velikosti približuje največjim iz francoske jame L'Herm. Jamski lev iz jame Pod Kalom, ki ga omenja Fabiani (1919, 70), ga po dolžini nekoliko prekaša.

Fragment humerusa in Mc II iz jame pri Črnem Kalu sta po vsem tem skoraj gotovo pripadala samcu. Glede na to, da nista ležala v isti plasti, pripadata bržkone dvem individuumu.

Dicerorhinus kirchbergensis (Jäger)

Iz zgornjega dela osme plasti je ohranjen nosorogov ostanek, ki predstavlja samo zunanjo steno (ektolof) mlečnega zoba (D 2) iz leve strani zgornje čeljusti. Bazalni in spodnji del stene je odbit. Apikalni rob ni še načrt razen zadaj, kjer se na notranji strani kaže malenkostna oglajenost. Na notranji strani ektolofa se drži neznatni del metalofa z ostankom stelidijev. Pred njimi pa štrli iz notranjega dela ektolofa še manjši ostanek parastelidija.

Na zunanji steni je poleg močne sprednje gube opaziti še dve precej slabše razviti gubi. Zunanja stena doseže pri tretji oziroma zadnji gubi največjo višino, ki meri 33,5 mm. Največja dolžina ohranjene stene (merjeno v sredini krone) znaša 39,5 mm.

Na podlagi tega ostanka je možna zanesljiva določitev vrste. Vrsta *Tichorhinus antiquitatis* je glede na gladko površino sklenine izključena. V prilog temu govori tudi dejstvo, da ni med spremljevalno favno nobenega takega zastopnika, ki bi bil karakterističen za mrzlo podnebje. Razen tega kaže sediment osme plasti po granulometrični metodi (cf. Brodar, 1958, 329) na precej toplo klimo.

V našem primeru moreta priti v poštev samo še vrsti *Dicerorhinus kirchbergensis* in *D. hemitoechus*. V posebnem članku (v tem letniku

Razprav) Adam podrobno utemeljuje, da je *Dicerorhinus hemitoechus* izključen in da pripada fragment mlečnega zoba D 2, ki mu je manjkajoči del zunanje stene spretno rekonstruiral (cf. 1958, sl. 1), nedvomno vrsti *Dicerorhinus kirchbergensis*.

Razen tega je ohranjen iz iste plasti manjši drobec nosorogovega molarja, ki ne dovoljuje natančnejše opredelitve, ni pa skoraj dvoma, da pripada istemu individuu.

Equus caballus L.

V prav zgornjem delu osme plasti najdeni ostanki divjega konja pripadajo desnemu P³, P⁴ in M¹ (tab. V, sl. 1—3) ter levemu P³, P⁴, ki je nekoliko poškodovan, in M¹ (tab. IV, sl. 1—3).

Na zobeh opazimo skoraj vse značilnosti, ki jih navaja Antonius za vrsto *Equus abeli* (1913, 279). Edina razlika bi bila v tem, da je pri zobeh iz jame pri Črnem Kalu protokon samo dvokrpast, to se pravi, da ima na lingvalni strani le eno zajedo, medtem ko je pri vrsti *E. abeli* videti na M¹ kar več takih zajed, in da gube na bukalni strani niso tako močne in pri premolarjih tudi ne tako brazdaste. Toda zobje iz jame pri Črnem Kalu so razmeroma malo obrabljeni in bi pri večji obrabi postale gube na njih precej močnejše.

Dimenzije posameznih zob so naslednje:

desni P ³	dolžina	33,2 mm	širina	31,6 mm
levi P ³	dolžina	32,5 mm	širina	31,4 mm
desni P ⁴	dolžina	31,5 mm	širina	30,9 mm
levi P ⁴	dolžina	32,0 mm	širina	31,4 mm
desni M ¹	dolžina	26,4 mm	širina	28,9 mm
levi M ¹	dolžina	27,7 mm	širina	30,8 mm

Ker Antonius za zobe omenjene vrste divjih konj ne navaja dimenzij, sem primerke iz jame pri Črnem Kalu primerjal le po njegovih slikah (1913, Taf. XVI, Fig. 1). Naši primerki so, če izvzamemo P⁴, ki je skoraj enako velik, samo malenkostno manjši od enakih zob vrste *Equus abeli*. Vsekakor pa ni dvoma, da so pripadali vrsti oziroma skupini težkih konj. Zelo verjetno je, da stoje konji iz jame pri Črnem Kalu prav blizu podvrsti *Equus caballus fossilis* Rütim., ki jo omenja Woldrich iz raznih najdišč v Istri in na Kvarnerskih otokih (1882, 436—440, 446—448). Tudi Antonius stavlja te konje, imenuje jih težke »kraške konje«, v bližino vrste *E. abeli* in jih označuje kot *E. abeli* var., ker predstavljajo bolj specializiran tip iste razvojne vrste, a zaradi pomanjkljivega materiala ni mogoča natančnejša opredelitev (1913, 289).

Da gre v našem primeru res za težke konje, dokazuje tudi nekoliko niže, a še v isti plasti najdeni desni astragalus (tab. III, sl. 7), ki

je v primeri z astragalusi recentnih konj zelo velik. Njegova višina (oziroma notranja dolžina po Duerstu) znaša 65 mm, medialno-lateralna širina 75 mm, antero-posteriorna širina pa 57 mm. Višina oziroma notranja dolžina astragalusa recentnega 12 let starega konja, ki mi je v zbirki geološko-paleontološkega inštituta na razpolago, znaša 58 mm, medialno-lateralna širina 59,3 mm, intero-posteriorna širina pa 52,2 mm. Dimenzije navikularne fasete so v primeri z onimi, ki jih navaja Antonius za *Equus abeli* (1913, 264), skoraj enake ali le malenkostno manjše. Astragalus divjega konja iz Losove jame je nekoliko manjši od našega primerka (cf. Fabiani, 1919, 93).

Razen tega je bil v zgornjem delu osme plasti najden prvi inciziv, ki pripada po mnenju Adama divjemu konju. Maksimalna širina krone znaša 23 mm. Ker je ves sprednji rob zobne krone že načrt, zadnji pa samo na eni strani, sklepa Adam na tri do tri in pol leta staro žival. Bil je torej razmeroma še prav mlad konj. Ali izvira zob iz zgornje ali spodnje čeljusti, se ne da zanesljivo dognati.

Zelo verjetno je, da pripadajo vsi navedeni ostanki enemu samemu individuu.

Cervus elaphus L.

Zaradi pomanjkanja rogovja in drugih značilnih kostnih elementov ni bilo mogoče vse ostanke cervidov iz jame pri Črnem Kalu zanesljivo determinirati. Že morfološke razlike med izoliranimi zobmi so take, da bi jih bilo težko pripisati eni sami vrsti. Tudi po dimenzijah se precej ločijo med seboj. Ugotoviti se da le to, da so med fosilnimi ostanki zanesljivo zastopani, in to pretežno zobje in kosti navadnega jelena.

Sem uvrščam najprej ostanke, ki nedvomno pripadajo navadnemu jelenu. Iz četrte, pete in osme plasti izhajajo levi M², desni I₁, levi I₁, desni I₂, štiri levi I₂, levi I₃, desni P₂, levi P₂, levi P₃, trije levi P₄, trije levi M₂. Razen tega so zastopani distalni del desnega radiusa, proksimalni in distalni del desnega metakarpusa, šest kalkaneusov (pet desnih in en levi), več bolj ali manj poškodovanih tarzalnih koščic, proksimalni del levega metatarzusa in več falangov. Dimenzije navedenih ostankov so enake onim recentnih jelenov.

Dalje prištevam sem take ostanke, ki po dimenzijah prekašajo, in to deloma znatno, one današnjih jelenov. Iz četrte plasti izvirata dva leva astragalusa. Eden od obeh je visok 55,8 mm in širok 36,0 mm, drugi pa je visok 57,4 mm in 36,1 mm širok. Od astragalusa recentnega jelena, ki mi je na razpolago iz zbirke geološko-paleontološkega inštituta in ki je visok 54,3 mm in širok 35,5 mm, sta le nekoliko močnejša.

Razen tega so iz četrte plasti distalna dela tibije, več bolj ali manj poškodovanih tarzalnih koščic in falangov, ki kažejo na še nekoliko močnejšega jelena, kakor je recentni.

Pri šestih astragalusih (dveh desnih in štirih levih) iz pete in osme plasti znaša višina 59,9–63,5 mm, širina 38,7–41,4 mm. Najmanjši izvira iz osme plasti. Največji astragalus (iz pete plasti) je po velikosti skoraj enak onemu iz jame Cotencher, ki ga Stehlin pripisuje vrsti *C. elaphus* var. (1932, 148), medtem ko ga ima Friant za posebno vrsto, *Strongyloceros spelaeus* Owen (1952, 1399–1400).

Iz devete plasti izhaja nadalje distalni del desnega femurja.

Med izoliranimi zobmi iz osme in desete plasti so zastopani premolarji odraslih in zelo mladih jelenov.

Končno uvrščam sem več izoliranih molarjev iz četrte in osme plasti, ki se po dimenzijah že približujejo onim orjaških jelenov. Nekateri med njimi so prav tako veliki kakor zobje orjaškega jelena, ki ga omenja Sacchi Vialli iz severnoitalijanskega najdišča v okolici mesta Pavie (1951, 42). Tudi Liebus navaja nekaj približno enako velikih zob orjaškega jelena iz paleolitske postaje v bližini Češkega Krumlova (1936, 83). Res je pa, da so drugače zobje orjaškega jelena, in to iz različnih evropskih najdišč, znatno večji od zob iz jame pri Črnem Kalu. Tudi Thenius, ki sem mu jih poslal zaradi pomanjkanja komparativnega materiala v presojo, se nagiba k temu, da jih je treba prej pripisati navadnemu kot pa orjaškemu jelenu.

V drugih jamah in breznihi so prav tako dobili jelene različne velikosti. Anelli jih navaja iz brezna pri Sečovljah in iz jame Pod Kalom (1954, 39–41). Velike eksemplarje pripisuje podvrsti *Cervus elaphus maral*. Jánossy ugotavlja med mlajšepleistocenskimi jeleni iz madžarske jame Istálóskő prav tako normalne in izredno velike, ki pa velikosti losov niso dosegli (1955, 160).

Capreolus capreolus L.

Srni pripadajo nedvomno fragment parožka iz četrte plasti, dva fragmenta parožkov iz pete plasti, levi M_3 iz kontakta med sedmo in osmo plastjo, več izoliranih molarjev iz osme plasti, in sicer levi M^3 , desni P^3 , levi P_3 in levi M_3 ter poškodovani astragalus, iz desete plasti pa fragment spodnje čeljusti.

Razen tega je v četrthi in peti plasti več fragmentov metapodijev, ki utegnejo pripadati srni.

Na splošno kažejo vsi ti ostanki na nekoliko večjo srno, kakor je današnja.

Capreolus cf. *süssenbornensis* Kahlke

Iz 17. plasti je ohranjen fragment desne spodnje čeljusti s P_2 , P_4 , poškodovanim M_1 ter z M_2 in M_3 (tab. V, sl. 6). Fragment čeljustnice ima zobe razmeroma malo obrabljene. Po Baumannu (1949, 427) bi obrabljenost teh molarjev kazala na štiriletno srno.

Dolžina P_2 – M_3 meri 73,5 mm, dolžina vseh treh premolarjev P_2 do P_4 (merjeno alveolarno) 29,9 mm, višina čeljustnice pred P_2 19,3 mm, višina med M_1 in M_2 25,6 mm, med M_2 in M_3 pa 25,5 mm.

Dolžina P_2 znaša 7,6 mm, njegova širina 5,2 mm, P_4 je dolg 12,0 mm, širok 8,3 mm, M_2 je dolg 12,4 mm, širok 9,2 mm, M_3 je dolg 17,2 mm, širok pa 8,5 mm.

Znano je, da dosežejo pleistocenske srne precej večje dimenzije kakor recentne. Dolžina spodnjih molarjev znaša pri recentnih srnah 60–69 mm (Vogel, 1933, 101), medtem ko pri pleistocenskih 66 do 71 mm (Boule, 1910, 200).

Naš primerek je večji od spodnje čeljustnice iz severnoitalijanskega najdišča Romagnano, ki jo Fabiani pripisuje zaradi precejšnje velikosti vrsti *Capreolus pygargus* Pallas (1919, 106, 107). Ostanke pleistocenskih srn so doslej našli tudi v jami Pod Kalom in v Medvedji jami, vendar primerjava z njimi žal ni mogoča, ker ni nobenih zadnjih podatkov na razpolago.

V primeri z dimenzijami, ki jih navaja Soergel za srno *C. capreolus* mut. *prisca* iz staropleistocenskih plasti v Mauerju (1914, 49), je naš primerek precej večji oziroma močnejši. Po velikosti je skoraj enak najdbi iz Hundsheima, ki izvira prav tako iz starejšega pleistocena. Spodnjo čeljustnico iz tega najdišča pripisuje Freudenberg vrsti *Capreolus caprea* Gray (1914, 567).

V zadnjem času je opisal Kahlke vse ostanke srn iz Süssenborna kot novo vrsto *Capreolus süßenbornensis*, ki se loči od recentne po večji velikosti in po nekoliko drugače oblikovanem rogovju (1956, 39). Po dimenzijah zob spada naš primerek še v variacijsko širino molarjev vrste *C. süßenbornensis* Kahlke. Za primerjavo naj navedem, da znaša dolžina P_4 – M_3 na bazi pri našem primerku 55,9 mm, medtem ko pri *C. süßenbornensis* iz Süssenborna le 53,3 mm. Razen tega ima naš primerek pri P_4 na zunanji strani tri kulise, medtem ko je na sliki, ki jo prinaša Kahlke (1956, Abb. 67), videti samo dve. Kljub temu se ta premolar po Kahlkeju morfološko prav nič ne loči od onega pri recentnih srnah.

Ker ni ohranjeno pripadajoče rogovje, niti P_3 , ki se po Kahlkeju nekoliko razločuje od enakih premolarjev recentnih srn (1956, 39), moremo najdbo označiti le kot *Capreolus* cf. *süßenbornensis*.

Bos primigenius Boj.

Turovi ostanki so ugotovljeni predvsem v osmi plasti, in sicer je bil v zgornjem delu te plasti najden levi astragalus, v globljem delu pa desni metakarpus in distalni del metatarzusa. Iz desete plasti izvira samo distalni del desnega humerusa.

Razmeroma dobro je ohranjen levi astragalus (tab. III, sl. 5), ki je bil pri izkopavanju na plantarni strani na dveh mestih precej

poškodovan. Njegova lateralna dolžina znaša 98,0 mm, lateralna višina 55,2 mm. Medialna dolžina meri 88,5 mm, medtem ko višina 56,0 mm. Po vseh teh dimenzijah spada primerek tako v variacijsko širino turov kakor pleistocenskih bizonov (vrste *Bison priscus*). Tudi lateralni in medialni indeks, ki se dasta v ekstremnih primerih uporabiti za razločevanje turov in bizonov, v našem primeru odpovesta. Kot edina razlika, ki more še priti v poštev, je oblikovanost prehoda med sklepno ploskvijo za kalkaneus in ono za centrotarziale na plantarni strani. Pri našem primerku ni na tem mestu opaziti nobenega takega jarka, kakršen naj bi bil po Schertzu (1936, 54, 55, 56, 68) in Lehmannu (1949, 213, 214, 215) značilen za bizone, marveč je razločno viden neprekinjen prehod iz ene sklepne ploskve v drugo, ki govori za pripadnost k turu.

Po dimenzijah, ki se skoraj približujejo najvišjim vrednostim, ugotovljenih po Lehmannu (1949, Tab.) in Hellerju (1956, 21), pripada astragalus med večje primerke, kar bi hkrati kazalo na samca.

Distalni del desnega humerusa ima že precej obtolčeno, odrgnjeno in odkrušeno epifizo. Dimenzije, ki jih v naslednjem navajam, utegnejo biti zato nekoliko višje. Največja širina trohlee meri 110,7 mm, medialni premer trohlee 66,8 mm, lateralni premer 45,2 mm. Indeks trohlee (kakor ga je računal Lehmann) znaša 67,6 mm. Ta je obsežen v variacijski širini turov in pleistocenskih bizonov, medtem ko je *Bison bonasus* izključen zaradi manjšega indeksa. Indeks, ki pred očuje zmanjšanje trohlee, znaša pri našem primerku 19,5 mm. Tudi ta vpada v variacijsko širino turov in pleistocenskih bizonov, medtem ko ima *Bison bonasus* višjega.

Kot edina razlika za razločevanje turov in bizonov bi se dala uporabiti fossa olecrani. Njena »streha« poteka vodoravno in hkrati pravokotno na podolžno smer. Lateralna omejitev te vdolbine poteka v distalnem delu skoraj pravokotno na »streho«. Popolnoma zanesljiv seveda tudi ta znak ni, saj je veljavnost tega znaka ugotovil Leh-

T. V

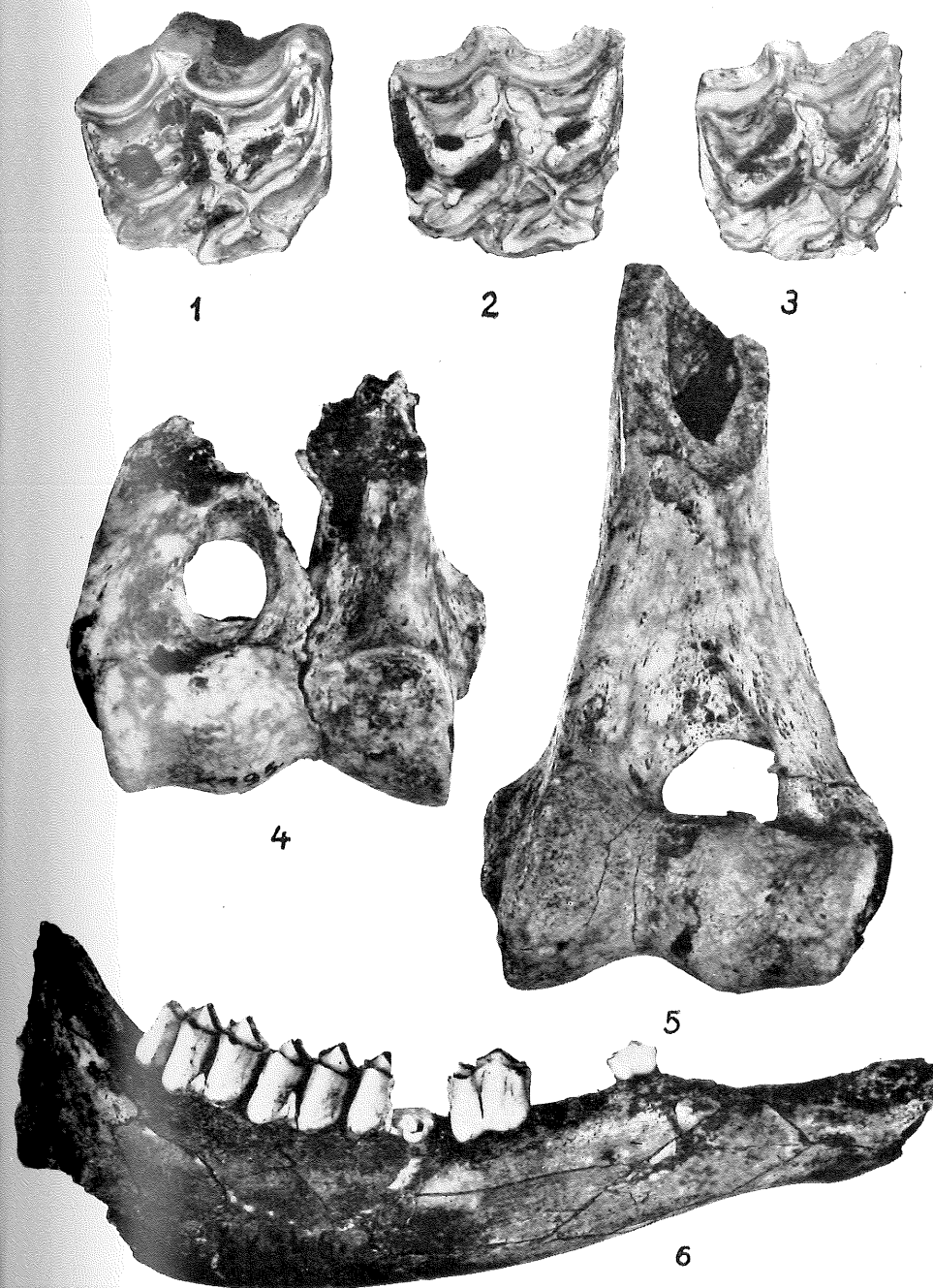


Tabla V. — Plate V

- Sl. 1. *Equus caballus* L., desni P³. — Fig. 1. *Equus caballus* L., the right P³.
 Sl. 2. *Equus caballus* L., desni P⁴. — Fig. 2. *Equus caballus* L., the right P⁴.
 Sl. 3. *Equus caballus* L., desni M¹. — Fig. 3. *Equus caballus* L., the right M¹.
 Sl. 4. *Crocota spelaea* (Goldf.), desni humerus, distalni del. — Fig. 4. *Crocota spelaea* (Goldf.), the right humerus, distal part.
 Sl. 5. *Crocota spelaea* (Goldf.), levi humerus, distalni del. — Fig. 5. *Crocota spelaea* (Goldf.), the left humerus, distal part.
 Sl. 6. *Capreolus* cf. *süssenbornensis* Kahlke, fragment desne spodnje čeljustnice s P₂, P₃, M₂ in M₃. — Fig. 6. *Capreolus* cf. *süssenbornensis* Kahlke, a fragment of the right lower jaw-bone with P₂, P₃, M₂, M₃.

Vse slike v naravni velikosti. — All figures in natural size.

mann le pri 80 % primerkov, medtem ko je pri ostalih našel prehode ali celo obratne znake (1949, 197). Precejšnja verjetnost je torej, da imamo v našem primeru prej opraviiti s turom kakor z bizonom.

Fragment diafize humerusa iz globljega dela osme plasti ne dopušča nobenih zaključkov glede določitve bovidne vrste oziroma rodu. Po Lehmannu (1949, 195) je edina razlika v tem, da imajo bizoni šibkejšo diafizo, kar pa se v našem primeru ne da uporabiti.

Desni metakarpus je sicer v celoti ohranjen, vendar je bil pri izkopavanju prelomljen na sredi diafize, razen tega še na distalnem koncu na več mestih obsekan ali drugače poškodovan. Kljub temu, da je distalna epifiza že tako poškodovana, da njene širine ni več mogoče natančno izmeriti, moremo na volarni strani vendarle že s prostim očesom opaziti, da divergirata obojestranski konturi diafize navzdol v epifizo. Nadalje ima sklepna ploskev za carpale III na proksimalnem koncu, ki je znatno bolj ohranjen od distalnega, skoraj kvadratasto obliko, kar je po Schertzu (1936, 50, 68) in Lehmannu (1949, 204) prav tako zanesljiv znak za razločevanje turov in bizonov. Oboje govori jasno za tura.

Širina proksimalne epifize znaša 98,5 mm, njen premer 53 mm. Najmanjša širina diafize meri 58 mm, njen premer 41,3 mm. Širina diafize tik nad distalno epifizo znaša 84 mm, največja širina ohranjene distalne epifize ca. 94 mm, utegne pa biti še nekoliko večja. Celotna dolžina metakarpusa znaša 264 mm.

V jami Pod Kalom najdena turova metakarpusa sta bila dolga 246 mm oziroma 259 mm, metakarpus iz Losove jame pa je bil dolg 245 mm. Leonard i navaja še dolžine turovih metakarpusov iz okolice Rima z dolžinami 240—260 mm, iz jame Grimaldi z dolžino 260 milimetrov, iz nekega najdišča v Braunschweigu z dolžino 240 mm in iz najdišča v okolici Berlina z dolžino 244 mm (1935, 19).

Štirje turi, ki jih omenja Hilzheimer, imajo 233—254 mm dolge metakarpuse, njih proksimalne epifize so široke 75—87 mm, njih premer znaša 44—59 mm, širina distalne epifize 74—86 mm, širina diafize 44—50 mm in njen premer 32—38 mm (1909, 269). Schertz pa navaja za tura iz Steinheima širino diafize metakarpusa tik nad distalno epifizo 84,0 mm in največjo širino distalne epifize 87,6 mm (1936, 49).

Po vsem tem smemo metakarpus iz jame pri Črnem Kalu pripisati izredno močnemu turu, verjetno samcu.

Nadalje je bil izkopan distalni del metatarzusa (tab. III, sl. 2), in sicer (kolikor se da presoditi) levega, s staro prelomnino, ki poteka poševno nekoliko nad sredino diafize. Ta primerek pripada nedvomno turu, saj je največja širina distalne epifize, ki meri 71,2 mm, za 3,4 mm večja od širine diafize ob prehodu v distalno epifizo (ki znaša 67,8 milimetrov). Dalje sta na volarni strani oba sklepna grebena bolj raz-

maknjena kakor na dorzalni, kar je po Schertzu prav tako značilno za ture (1936, 52). Pri štirih turih, ki jih omenja Hilzheimer, znaša širina distalne epifize 73–84 mm (1909, 269). Schertz navaja za metatarzus tura iz Steinheima širino diafize tik nad distalno epifizo 74,4 mm in največjo širino distalne epifize 80,8 mm (1936, 49). Primerek iz jame pri Črnem Kalu pripada potemtakem šibkejšemu turu.

V obeh delih osme plasti je torej nedvomno zastopan tur. S tem pa seveda še ni rečeno, da bi mogli tudi slabše ohranjene kosti in izolirane zobe velikih bovidov, ki so ležali v isti plasti z obravnavanimi turovimi ostanki skupaj in ki jim sicer ni mogoče zanesljivo določiti vrste, imeti za truove. V osmi plasti najdeni kalkaneus pripada namreč, kakor bomo še videli, drugemu rodu bovida.

Bison sp.

Levi kalkaneus (tab. III, sl. 6), ki je ležal v globljem delu osme plasti, ima distalni del odlomljen. Zato pride za presojo edinole oblikovanost tubera v poštev. Ker na njegovi dorzalno-medialni strani ni za tura značilne kolenaste zapognitve, marveč vidimo, da se tuber polagoma in enakomerno zožuje, je več ko verjetno, da je kalkaneus pripadal bizonu. Po Lehmannu je ta znak poleg ostalih, ki jih je bil odkril na kalkaneusu, zelo zanesljiv (1949, 216–217). Pri opredelitvi k temu rodu vzbuja pomisleke edinole to, da izvira kalkaneus iz istega dela plasti, v katerem je ležalo več turovih ostankov, vendar pa so dobili v nekaterih najdiščih (na primer pri Steinheimu) že oba bovida skupaj v isti plasti.

Čeprav ni na razpolago lobanjskih ostankov, predvsem rogov, ki edini omogočajo zanesljivo specifično determinacijo, moremo v našem primeru vendarle misliti na vrsto *Bison priscus* Boj., ki je bila v severni Italiji zelo razširjena.

Med izoliranimi bovidnimi zobmi sta najbolj zanimiva dva mlečna zoba (D^3), ki sta prav tako iz osme plasti in sta po mnenju Theniusa bolj podobna bizonovim D^3 kakor turovim.

Capra ibex prisca Woldrich

V prav spodnjem delu osme plasti sta bila najdena dva zgornja molarja, desni M^2 in levi M^3 . Slednji se po Theniusu, ki ga je dobil na vpogled, od kozoroga *Capra ibex prisca* prav nič ne razločuje. Po obrabljenosti zob sodeč, pripadata ostanka komaj odrasli živali.

Kozorog je zastopan tudi med pleistocensko favno iz jame Pod Kalom (cf. Leonardi, 1935, 17–18, 21).

Biolška analiza favne

Ugotovljenih je vsaj 17 različnih sesalcev. Bilo bi jih pa nedvomno precej več, če bi bili vsi ostanki tako ohranjeni, da bi jih bilo mogoče določiti, predvsem pa, če bi jih imeli na razpolago še iz ostalih, doslej neraziskanih delov jame. Glede malih sesalcev je treba pripomniti, da so se njih ostanki našli šele pri presejanju in izpiranju vzorcev iz posameznih plasti. Če bi bili na enak način presejani vsi sedimenti, ki so bili izkopani, bi dobili bržkone na stotine koščic in zobcev malih sesalcev.

Za vse živalske vrste, ki so bile doslej najdene v jami pri Črnem Kalu, moremo domnevati, da so živele vsaj začasno v tamkajšnji okolici. Na to kaže tudi pleistocenska favna, ki je bila odkrita v sosesčini, in sicer v brezni pri Sečovljah in v jami Pod Kalom, med katero so zastopane skoraj vse vrste, dognane tudi pri Črnem Kalu.

Velika večina živalskih ostankov je razbita in s prav malimi izjemami imajo na prelomnih ploskvah vsi ostre robove, ki kažejo, da so prelomi nastali na licu mesta. Odlomi izvirajo deloma od rok paleolitskega človeka (o njih poroča prof. Brodar v tem letniku Razprav), deloma so nastali zaradi močnega pritiska, ki je deloval na nekatere plasti predvsem od strani. Toda tudi pri izkopavanju je bilo mnogo kosti in zob prelomljenih ali celo zdrobljenih. Kakih močno zglatenih prelomnin ali oguljenih celih kosti ter zob ni bilo nikjer opaziti, edinole nekaj malenkostno oglatenih odlomov je bilo videti na kostnih fragmentih iz desete in 13. a plasti (cf. Brodar, 1958, 289), ki pa izvirajo prej od rabe takratnega človeka kakor od vodnega transporta, saj gre le za nekaj osamljenih primerkov.

Skoraj vse živali ali njih deli, odkriti v raziskanem delu jame, z izjemo ptic in malih sesalcev, so bili plen paleolitskega lovca. Pri tem ne gre le za take živalske vrste (na primer nosoroga, divjega konja, cervide in bovide), ki le redkokdaj zaidejo v jame, bodisi da si v času suše hodijo tja gasit žejo, bodisi da se v hudi vročini hodijo hladiti v laže dostopne dele jame (cf. Zapfe, 1954, 36, 37), marveč tudi za zveri, ki pogosteje zahajajo vanje, in to prav tako za jamskega medveda, o katerem vemo, da je od časa do časa živel v jami.

Po dosedanjih ugotovitvah so jamski medvedi živeli v jamah predvsem pozimi — medvedke so tedaj kotile mladiče — drugače pa so v jamo prihajali le stari in onemogli medvedi in tam poginjali. Med ostanki so pri Črnem Kalu sicer zastopani zelo stari individui, toda mladiči z mlečnim zobovjem so izredno redki in kar je še važnejše, med ostanki medvedov skoraj ni najti vretenc in reber. Vse to dokazuje, da v tem delu jame medvedi sploh niso živeli, kvečjemu da so kdaj pa kdaj vanj zašli, in da je bilo njihovo pravo bivališče v zimskem času bržkone v kakem drugem delu jame.

To velja v enaki meri tudi za tiste živali, ki so imele vsaj začasno bivališče v jamah, h katerim prištevamo na primer jamske hijene. Po

Jánossyju spadajo med take celo volkovi (1955, 157). Zapfe pa misli, da so volkovi živeli le tedaj v jamah, kadar niso v njih bivali medvedi (1954, 17).

Ni izključeno, da so tudi v jamo pri Črnem Kalu zanesle nekatere kosti zveri, ki so živele v tamkajšnji okolici, in skoraj ni dvoma, da so od časa do časa prinašale v jamo žrtve ali mrhovino. Predvsem velja to za jamske hijene. Toda v raziskanem delu jame takih ostankov ni bilo najti, kajti na ohranjenih kosteh ni opaziti prav nobenih ugrizov. Morda je kaj takih sledov na zavrženih ali še ne izkopanih kosteh.

Glede netopirjev in nekaterih malih glodalcev je zelo verjetno, da so poginili v jami, čeprav ni bilo najti njihovih celotnih okostij. Saj vemo o njih, da imajo še danes v jamah svoja stalna bivališča (cf. Zapfe, 1954, 32, 33). Drugi ostanki malih sesalcev in redkih ptic so bili zaneseni v raziskani del jame z izbljuvki raznih ujed.

V jami pri Črnem Kalu ugotovljena favna je torej v glavnem samo izbor tistih živali, ki jih je paleolitski človek iz tega ali drugega razloga najraje lovil.

Ta ugotovitev ni nova, saj velja skoraj za vse najdbe v jamah pri nas in drugod. Toda v našem primeru ugotovljena sesalska favna niti takega izbora ne predstavlja, marveč le nek odstotek tega, ki je tem večji, čim bliže nekdanjemu jamskemu vhodu so se vršila izkopavanja in čim večji obseg so zavzela. Od celotne jame pri Črnem Kalu je bil raziskan, kakor je že uvodoma povedano, le okrog 3 m širok rov, in to v zgornjem delu v dolžini 16 m, v spodnjem pa samo v dolžini 6 m. Glede na to, da lega in obseg ostalih jamskih prostorov nista znana in prav tako ne, kje je ležal prvotni vhod v jamo, ni mogoče niti približno povedati, kolikšen del izbora predstavlja obravnavana favna. Kljub vsemu temu nam ohranjeni živalski ostanki vendarle omogočajo približno rekonstrukcijo takratnega življenja v okolici Črnega Kala.

Ugotovljeni sesalci niso vsi v enakem razmerju zastopani. V starejših plasteh, in sicer od desete plasti navzdol, prevladuje jamski medved, v mlajših cervidi, med njimi predvsem navadni jelen. Razlika med obema favnama ali skupinama je v glavnem v tem, da je jamski medved v spodnjih horizontih zastopan v znatno večjem odstotku, kakor so cervidi v zgornjih, nekatere plasti (13 b, 13 d in 13 f) so pa vsebovale izključno samo medvedove ostanke. Nadaljnja razlika se kaže v tem, da so cervidi zastopani tudi v nižjih horizontih, izvzemši 11. in 12. plast, le da v neznatni meri, medtem ko medvedov v višjih horizontih, to je od sedme plasti navzgor, sploh ni.

Iz najnižjih dveh horizontov, iz 17. plasti, iz katere so ohranjeni vsi živalski ostanki, in iz 13. c plasti, predstavljajo poleg prevladujočega jamskega medveda edinole cervidi spremljevalno favno. Šele v plasti 13 a se v spremljevalni favni pojavijo poleg cervidov tudi drugi sesalci (volk, jamska hijena). V 12. plasti sta razen jamskega medveda zastopana samo jamska hijena in jamski lev, v 11. pa edinole lev.

Šele v deseti plasti se pojavijo zopet cervidi, a le v pičlem številu (izvzemši jelenovega premolarja žal niso določljivi), in turi. Iz devete plasti so ohranjeni samo trije ostanki, dva od teh pripadata jamskemu medvedu, tretji jelenu. Tem bolj nas zato preseneča številna in pestra favna v naslednji, mlajši plasti, h kateri moremo prišteti še ostanke iz vmesnega horizonta med sedmo in osmo plastjo. Tu lahko zanesljivo ugotovimo, da se poleg maloštevilnih ostankov jamskega medveda pojavijo v večjem številu cervidi z navadnim jelenom na čelu. Toda navzoči so še jamska hijena, nosorog, divji konj, tur, bizon in kozorog. Iz sedme plasti je med sicer pičlimi kostmi ali njih fragmenti določena edinole lisica. Šesta plast je vsebovala samo tri nedoločljive kostne fragmente. V naslednjih dveh horizontih, v peti in četrti plasti, prevladujejo navadni jeleni, ostali cervidi (med njimi je v glavnem zastopana srna) stopijo močno v ozadje. Med zvermi je ugotovljena samo lisica. Najmlajša, to je prva plast, je vsebovala izključno nedoločljive ostanke cervidov, verjetno jelenov.

Pičli ostanki ptic in mnogih malih sesalcev, ki so bili zaneseni v jamo bržkone po ujedah, za presojo takratnih razmer niso takega pomena kakor zgoraj navedene vrste. Zanimivo je pa vsekakor, da se voluharji pojavijo že v 18. plasti in spadajo tako med najstarejše živali iz jame pri Črnem Kalu.

Pripomnim naj, da ni bilo med favno zaslediti nobenega svizca, čeprav so ga odkrili že v nekaterih jamah v bližnji in daljni sosesčini. Od ostalih živali, ki žive danes po visokih gorah, je zastopan samo kozorog. O predstavnikih arktične favne pa ni sploh nobenega sledu.

Med vso pleistocensko favno je vsekakor najvažnejši jamski medved, ki ga moremo po številnejših ostankih nekoliko podrobneje karakterizirati. Kakor že omenjeno, je zastopan samo v plasteh od 17. navzgor do vštete osme, toda v zadnjih, najmlajših dveh horizontih so njegovi ostanki že zelo redki. Od 13. do desete plasti pa je tako pogosten, da močno presega ostanke ostalih živalskih vrst. Zanimivo je, da se takoj potem, ko izgine jamski medved, pojavi jelen v tako velikem številu, da prekaša ostale živali.

V plasteh, kjer je medved zelo število zastopan, predstavlja, kakor že omenjeno, nad 95 % celotne favne. V nekaterih jamah, kakor na primer v Potočki zijalki, v Mokriški zijalki, v jami Drachenhöhle pri Mixnitzu, to se pravi predvsem v visokogorskih najdiščih, pa znaša njegov delež 99 %.

Zanimivo pa ni samo razmerje med medvedom in ostalimi živalskimi vrstami, marveč tudi število individuov. Točnega števila za jamo pri Črnem Kalu sicer ni mogoče podati, toda na splošno lahko trdimo, da je bilo samo v profilu razkritega dela jame izkopanih na stotine jamskih medvedov, če upoštevamo seveda tudi ostanke, ki so bili zaradi slabše ohranjenosti zavrženi že na licu mesta. V mnogih drugih jamah so odkrili prav tako na stotine jamskih medvedov. V Potočki zijalki doslej izkopane kosti pripadajo nad 1500 medvedom. Morda bi

bila tudi v jami pri Črnem Kalu dosežena ta številka, če bi bila jama v celoti raziskana. V že omenjeni jami Drachenhöhle pa je bilo po sodbi Abela odkritih celo 30.000—50.000 jamskih medvedov.

Na tako veliko množino jamskih medvedov so postali raziskovalci kmalu pozorni. Penck in mnogi drugi so sprva mislili, da se je v zadnjem interglacialu zaredilo toliko medvedov, da so dobesedno preplavili vso srednjo Evropo. Pozneje je o tem problemu podrobno razpravljajl Soergel in prišel do zaključka, da število jamskih medvedov le ni bilo tako veliko, kakor so spočetka mislili. Dognati se je namreč dalo, da so v jamah živele vsako leto le po 2—3 medvedje družine. Velikanska množina medvedovih ostankov je nastala po jamah, kakor je ugotovil Soergel, predvsem zaradi bivanja medvedov po jamah, stalnega kopičenja kosti v njih poginulih živali skozi dolga tisočletja in zaradi jamske sedimentacije, ki je omogočila ohranitev vseh teh ostankov (1940 b).

To more veljati seveda le za tiste primere, kjer je bilo ugotovljeno, da je v raziskanih jamah res bival medved. Glede na to, da so bili verjetno vsi jamski medvedi, doslej odkriti v jami pri Črnem Kalu, plen paleolitskega lovca, saj ni bilo med veliko množino kosti najti niti enega ostanka, ki bi ga mogli zanesljivo pripisati v jami živečemu ali tamkaj poginulemu medvedu, je treba ogromno množino ostankov jamskega medveda pripisati predvsem udejstvovanju takratnega človeka.

Tudi veliko nesorazmerje med ostanki jamskega medveda in ostalih sesalcev je v jami pri Črnem Kalu in verjetno še marsikje drugod nedvomno povzročil človek, in to zavoljo tega, ker je bilo medveda lažje uloviti, bodisi da mu kot izrazit rastlinojdec ni bil tako nevaren kakor ostale zveri (cf. Ehrenberg, 1955 b, 40, 41), bodisi da jih je bilo morda res mnogo več kakor drugih živali. Na vsak način pa je bil lov na jamskega medveda najlažji zato, ker ga je v jamah posebno v zimskih mesecih kaj lahko spravil v zasedo. Verjetno je bil jamski medved za paleolitskega lovca privlačnejši od ostalih vrst živali zavoljo zelo dobrodošlega mu kožuha in morebiti okusnejšega mesa.

Da bi takratni človek lovil samo mladiče, kakor meni Müller (1954, 5), more veljati le za nekatere jame (na primer Drachenhöhle pri Mixnitzu), v jami pri Črnem Kalu pa so bili tudi odrasli in celo stari medvedi plen paleolitskega lovca.

Jamski medved iz okolice Črnega Kala ni dosegel takih dimenzij, kakršne so jih predvsem oni iz raznih jam na alpskem ozemlju. Morda mu je gorato ozemlje s primerno nadmorsko višino predvsem zaradi tamkajšnje vegetacije bolj prijalo kakor gričevnati ali celo nižinski svet. O tem so pisali že Cuvier (1806), Kadić in Kretzoi (1927). Slednja dva sta celo trdila, da ga iz stepnih ali nižinskih pokrajin sploh ne poznamo. Toda Erdbrink navaja (iz novejših dobe) tudi vrsto takih najdišč (1953, 502).

Bržkone so bili za jamskega medveda v goratem ozemlju z večjo množino padavin optimalni pogoji za njegovo življenje. Da pa bivanje v velikih višinah, na primer nad drevesno mejo, medvedom tudi ni bilo posebno po godu, so pokazale dosedanje najdbe iz švicarskih Alp in v dachsteinskem pogorju (Ehrenberg, 1955 a, 45, 46). Iz teh najdišč poznamo namreč prav tako pritlikave jamske medvede. Ehrenberg loči med njimi tipične »speleoidne« pritlikavce in visokoalpske majhne medvede z več ali manj »arktoidnimi« znaki. Prvi se pojavljajo izključno ali predvsem v najvišjih oziroma najmlajših plasteh v Wildkirchliju, Drachenlochu, pa tudi v jami Drachenhöhle pri Mixnitzu, medtem ko vsebujeta Schreiberwandhöhle in Salzofenhöhle poleg normalno velikih tudi majhne jamske medvede, ki se pa stratigrafsko ne dajo ločiti (1955 a, 45).

V velikih višinah je vsako poslabšanje klimatskih razmer medvedom otežkočilo ali celo onemogočilo obstoj. To dokazujejo ostanki jamskega medveda v doslej znanih najviše ležečih avstrijskih in švicarskih jamah, kjer pripadajo plasti nedvomno zadnjemu interglacialu. Pritlikavost v najvišjih plasteh je torej v zvezi z znatno ohlajitvijo podnebja, to se pravi, z bližajočo se würmsko poledenitvijo, ko je pričelo primanjkovati hrane.

Glede na to, da postajajo jamski medvedi tudi v jami pri Črnem Kalu v mlajših oziroma višjih horizontih prav tako čedalje manjši, smo se približali rešitvi vprašanja, ki nas tu v prvi vrsti zanima, zakaj je namreč jamski medved izginil iz okolice Črnega Kala mnogo prej kakor drugod. V Betalovem spodmolu se je na primer vzdržal skoraj do konca würmske dobe, medtem ko je pri Črnem Kalu, kakor bomo še videli, komaj dočakal njen začetni del.

Kot glavni vzrok prihaja nedvomno v poštev postopno ohlajanje podnebja. Z bližajočo se poledenitvijo se ni spremenila samo klima, marveč se je pričela zniževati tudi morska gladina. Po novejših ugotovitvah je bila morska gladina v poledenitvenih dobah 85—90 m nižja od današnje. S tem je bilo seveda v zvezi tudi zniževanje nivoja podtalne vode na kopnem. To je imelo za posledico usihanje mnogih studencev, jezer in drugih vodnih zalog (cf. Zapfe, 1954, 38). To je prizadelo predvsem kraške pokrajine v bližini morske obale, h katerim moremo prištevati okolico Črnega Kala. Pripomniti je še treba, da se je zniževanje morske gladine pojavilo sicer pri vsaki poledenitvi, toda katastrofalne posledice tega so se pokazale prav šele pri zadnji, würmski poledenitvi, ko je bil Kras znatno bolj prevotlen. Tako je v zvezi s tem nastopilo na ozemlju okrog Črnega Kala in seveda še marsikje drugod čedalje večje pomanjkanje hrane. Jamski medved je kot rastlinojdec občutil take spremembe bolj kakor vse ostale zveri — po Soergelu (1940 b, 67) celo bolj od rjavega medveda — in glede na veliko množino hrane, ki jo je potreboval, morda bolj kakor marsikatera druga rastlinojeda žival.

Erdbrink se strinja s Stehlinom, da je bil jamski medved navezan predvsem na zmerno, nekoliko oceansko podnebje z neprevlelikimi temperaturnimi ekstremi. Dostavlja pa, da mu je pravzaprav vegetacija, uspevajoča v takem podnebju, omogočala življenje in ga tako vezala na takšno klimo (1953, 503).

Pretežno majhna velikost jamskega medveda v Črnem Kalu in v drugih jamah v sosesčini (na primer v jami Pod Kalom) bi potem-takem kazala na to, da mu te pokrajine v že v klimatsko ugodnejših dobah niso nudile optimalnih življenjskih pogojev in da mu je zato že razmeroma malenkostno poslabšanje razmer onemogočilo nadaljnji obstoj.

Omembe vredno je tudi to, da na razmeroma številnem materialu ni bilo zaslediti nobenih bolezenskih pojavov in degeneracijskih znakov, če izvezamo majhno velikost, ki jo imata Abel (1931, 720, 725) in Erdbrink (1953, 524) tudi za degeneracijo. Ostali degeneracijski znaki se spričenjajo pojavljati, kakor je bil ugotovil že Abel, predvsem pri tistih jamskih medvedih, ki so živeli v okolju z optimalnimi pogoji (1931, 742, 744), in so se nato, ko so se življenjske razmere močno poslabšale, bolj in bolj množili. Tudi to govori za to, da v okolici Črnega Kala optimalnih pogojev za jamskega medveda nikdar ni bilo.

Soergel poudarja, da je bila za obstoj jamskega medveda odločilna hrana, ki jo je imel v jesenskih mesecih na razpolago (1940, 67). Za zimsko spanje so namreč medvedi potrebovali mnogo rezervne tolšče, samice še toliko bolj, ker so prav v zimskih mesecih kotile mladiče. Morda je v širši okolici Črnega Kala ravno v jeseni primanjkovalo take hrane, ki je bila medvedom primerna. Poletne in jesenske suše so utegnile močno razredčiti vrste jamskih medvedov.

Velika množina kosti jamskega medveda vzbuja vtis, če ni morda tudi takratni človek kaj pripomogel k njegovi iztrebitvi, posebno še, ker zaradi manj ugodnih življenjskih razmer verjetno ni bilo novega doseljevanja jamskih medvedov iz sosednjih pokrajin. Seveda bi to veljalo za naš primer in njemu podobne. Soergel je sprva trdil, da paleolitski lovec ni bil vzrok izumrtja jamskega medveda (1912, 54), pozneje je pa bil mnenja, da je bil vpliv takratnega lovca razmeroma majhen (1940, 41). Z našo ugotovitvijo se vsekakor množijo primeri, ki dokazujejo, da je treba ponekod tudi udejstvovanju človeka pripisati mnogo večji vpliv, kakor se je doslej.

Nadalje ne smemo v našem primeru preveč podcenjevati pomena tistih živali, ki so stregle jaskemu medvedu po življenju. Soergel ima za njegove glavne sovražnike predvsem volkove in jamske hijene, ki so prežali posebno na njihove mladiče (1940 b, 69, 70). Te je treba tudi v našem primeru upoštevati, saj sta obe živalski vrsti ugotovljeni med pleistocensko favno, ki je bila zastopana v okolici Črnega Kala. Pri tem je še posebno važno to, da so jamske hijene preživele jamskega medveda oziroma bile zastopane predvsem v tisti dobi, ko je začel izginjati. Sicer pravi Soergel, da so imeli medvedovi sovražniki med

zvermi na splošno le majhen vpliv (1940 b, 70), vendar so ti prav v našem primeru iz že omenjenih razlogov bolj upoštevavanja vredni kakor drugod.

Da bi bila predčasna izginitev medvedov v našem primeru le navidezna in bi se dala razložiti z eventualno nedostopnostjo jame ali kakega njenega dela, in sicer prav tega, ki je bil podrobneje raziskan, ni verjetno. V neposredni okolici je namreč podzemeljskih jam v izobilju in bi se morali medvedovi ostanki ohraniti vsaj kot kuhinjski odpadki paleolitskih lovcev prav tako, kakor so se bile ohranile kosti mnogih drugih živali. Saj so bili v raziskanem delu jame prav v mlajših plasteh nakopičeni zelo številni ostanki cervidov, ki jih je tja nedvomno zanesel človek.

Temu bi morda kdo ugovarjal s tem, da tedaj človek ni lovil medvedov, češ da se je zaradi izboljšane orodja specializiral na druge živalske vrste. Toda v znatno hladnejši würmski dobi mu je bil topel medvedov kožuh gotovo bolj potreben kakor v toplejšem zadnjem interglacialu in bi ga zato kljub izboljšani lovni tehniki še vedno lovil.

Razen jamskega medveda so bile v jami pri Črnem Kalu tudi jamske hijene zelo majhne. Isto velja za volka in lisico. Ali gre v tem primeru za samice ali pa za splošno majhno velikost živali, spričo maloštevilnih ostankov ni mogoče zanesljivo reči. Pripomniti je pa treba, da so bili v jami Pod Kalom ugotovljeni volkovi in jamske hijene prav tako majhne velikosti. Musil meni, da so bili majhni volkovi razširjeni predvsem po ravninah in močvirnih nižinah, medtem ko veliki po goratem svetu (1955, 316).

Heller misli, da je paleolitski človek pobijal lisice in volkove samo v obrambi zaradi njihove velike vsiljivosti (1956, 25).

Glede na velikost navedenih živalskih vrst nas tem bolj začudi dejstvo, da pripadajo ostanki jamskega leva iz jame pri Črnem Kalu močnim živalim, in to tako, da se dajo uvrstiti celo med najmočnejše doslej znane primerke, kakršne poznamo na primer iz jam južne Francije. Ostanki iz jame Pod Kalom ne pripadajo tako močnemu levu.

Dosedanje najdbe nosorogovih ostankov v bližnji in daljni sosesčini Črnega Kala dokazujejo, da te živali v mlajšem preistocenu niso bile redke. Kakor znano, jih je paleolitski človek lovil tako, da jim je nastavljal nalašč za to izkopane jame, zakrite z vejevjem in listjem, kakor to delajo še danes nekateri primitivni narodi. Glede na to, da v nekaterih najdiščah močno prevladujejo mladiči, sklepa Soergel, da je tudi pri pleistocenskih nosorogih mladič večinoma hodil pred materjo (1912, 26). Takega mladiča, kakršnega imamo iz jame pri Črnem Kalu, je bilo potemtakem mnogo lažje uloviti kakor kakega starejšega nosoroga. Soergel opozarja tudi na to, da je mogel paleolitski človek s primitivnimi sredstvi, ki jih je imel na razpolago, izkopati večinoma le manjše jame (1922, 136), v katere naj bi ulovil seveda samo mladiče. Toda tej domnevi nasprotuje dejstvo, da so bili v so-

seščini Črnega Kala in drugod v Sloveniji najdeni doslej samo ostanki odraslih nosorogov.

Divji konji so pripadali težki pasmi, ki je bila, kakor vemo, razširjena predvsem v južni Istri in verjetno na vsem kopnem, ki se je v poledenitvenih dobah pleistocena razprostiralo med Istro in kvarnerskimi ter dalmatinskimi otoki. Ali so bili divji konji stalni prebivalci črnokalske okolice, je glede na maloštevilne ostanke težko reči.

Med cervidi je v vseh plasteh s takimi ostanki najštevilnejši navadni jelen. Nekateri jeleni med njimi so bili mnogo večji od današnjih. Da so živeli v optimalnih razmerah, ni nobenega dvoma. Razsežni gozdovi s tu pa tam večjimi ali manjšimi jasnami so jim bili povsem primerno okolje. Zanimivo je vsekakor, kar omenja Jánosy, da so namreč ostanki navadnega jelena, ki velja nesporno za gozdno žival, zastopani na Madžarskem skoraj v vseh stepnih favnah. To navidezno protislovje si razlaga s tem, da so bili v stepah ob večjih rekah gozdni pasovi, podobni današnjim galerijskim gozdovom (1952, 20). Takih gozdov v našem primeru prav gotovo ni bilo.

Ugotovljene srne se ne razločujejo mnogo od današnjih, izvemš tisto iz 17. plasti, ki je vsebovala le pičle živalske ostanke. Po velikosti je povsem enaka staropleistocenskim srnam, ki so bile veliko večje od današnjih in jih zaradi velikosti ter nekoliko drugačnega rogovja v zadnjem času prištevajo posebni vrsti. Tudi srne kažejo na pogozdenost severne Istre, razen tega pa so še mnogo bolj kakor jeleni značilke toplega podnebja.

Poleg turrov, ki so bili tu in drugod pri nas, kakor kažejo doslej znane najdbe iz naših krajev, splošno razširjeni v mlajšem pleistocenu, je bil med takratno favno navzoč tudi (stepni) bizon. Kot redek gost je prihajal k nam iz soseščine, bržkone iz severne Italije, kjer je bil zelo razširjen.

Glede na številne najdbe kozorogov v plasteh zadnjega interglaciala v drugih najdiščih, ne moremo trditi, da so bili že tedaj prilagojeni na hladnejše podnebje in na življenje v visokih gorah. Zato kozorog iz jame pri Črnem Kalu za presojo takratnih klimatskih razmer ne pride dosti v poštev.

Končno moremo po živalskih vrstah, ki so bil ugotovljene v jami pri Črnem Kalu, sklepati tudi na vegetacijo v severni Istri v dobi mlajšega pleistocena. Ugotovljena starejša favna s prevladujočim jamskim medvedom, ki pripada v glavnem zadnjemu interglacialu, a sega še v začetni del würmskega glaciala, kaže na pašnike, ki jih je morda tu pa tam prekinjal močno razredčen gozd (cf. Thenius, 1956, 168, 169). Glede na to, da je bilo po ugotovitvah prof. Brodarja (1958, 329) v okolici Črnega Kala skoraj v vseh dobah dovolj vlage, se seveda prava stepa tu ni mogla razviti. Divje konje in bizone, ki se pojavijo na prehodu med starejšo in mlajšo favno, moremo sicer šteti med stepne živali, toda njihovi pičli ostanki kažejo, da gre samo za

redke priseljence, ki so prihajali v okolico Črnega Kala le od časa do časa.

Mlajša favna, v kateri prevladujejo cervidi ali so vsaj zastopani v velikem številu in ki pripada le würmskemu glacialu, izvemš seveda prej omenjeni njen začetni del, je nedvomno gozdna. Po prevladujočih navadnih jelenih bi mogli sklepati na listnat gozd, ki se je razprostiral po severni Istri v toplejših presledkih zadnjega glaciala.

Seveda se je sestava gozda tako v starejši kakor tudi v mlajši dobi pod vplivom klimatskih sprememb precej menjavala.

Časovna razporeditev živalskih ostankov

Da dobimo trdnjšo osnovo za presojo natančnejše časovne opredelitve živalskih ostankov, se oprimo najprej na flišno ilovico, ki je najnižja ali najstarejša plast ne samo v jami pri Črnem Kalu, marveč tudi v Parski golobini, Betalovem spodmolu in verjetno še marsikje na notranjsko-primorskem Krasu. S tem seveda nikakor ne smemo izključevati možnosti, da so bile v naših jamah zastopane morda še starejše plasti, ki so pa bile že pred odložitvijo flišne ilovice popolnoma odstranjene.

Flišno ilovico je treba glede na najdbo ostankov povodnega konja v Postojnski jami staviti v mindelsko-riški interglacial (Rakovec, 1955, 309, 310).

Povodni konj, ki je živel v Pivški kotlini, verjetno pa tudi po ostalih večjih jezerih našega Krasa, ne bi mogel izvirati iz mlajše dobe kot mindelsko-riške ali začetne riške, kajti v riškem glacialu se je podnebje tako ohladilo, da so povodni konji za vselej izginili iz srednje Evrope (cf. Papp-Thenius, 1949, 777). Razen tega je treba upoštevati še to, da nimamo iz riško-würmskega interglaciala nikjer ohranjenih takih sedimentov, ki bi kazali na obstoj večjih jezer.

Flišna ilovica v jami pri Črnem Kalu sicer ni jezerski sediment, vendar je bila odložena v isti akumulacijski dobi kakor ona v Pivški kotlini. To je razvidno iz stratigrafskih razmer, ki se povsem skladajo z ugotovljeno stratigrafijo v Betalovem spodmolu.⁴

Za določitev geološke starosti mlajšim sedimentom od 19. do 14. plasti nimamo v favni nobene prave opore. Edinole komaj 2 cm debela proga ilovice s pičlimi ostanki jamskega medveda in srne, ki tvori 17. plast — prvotno je bila nedvomno debelejša, saj predstavlja denudacijski ostanek — bi kazala na neko toplejšo dobo, ki pa ni mogla biti starejša od riškega glaciala. *Capreolus süssenbornensis* se v Süssenbornu sicer pojavlja v mindelsko-riški interglacialni dobi (prav tako podobna vrsta srne iz Hundsheima, ako ni identična z njo)

⁴ Freund stavlja spodnji kompleks plasti v Betalovem spodmolu v mlajšo dobo (1955, 181), ker ji ni bila znana najdba povodnega konja iz Postojnske jame.

in iz mlajše dobe ta vrsta doslej še ni znana, vendar v našem primeru ni mogoče postaviti 17. plast v ta interglacial. Temu nasprotujejo predvsem ostanki jamskega medveda iz te plasti z že razvitimi tipičnimi znaki, kakršen se prvič pojavi šele v riškem glacialu.

Pri presoji geološke starosti nižjih horizontov se moramo opreti tudi na ugotovitve prof. Brodarja (v tem letniku Razprav). Z granulometrično metodo je razčlenil horizonte v take, ki kažejo na toplo ali vsaj toplejše podnebje, in take, ki so značilni za hladno ali celo glacialno razdobje. Na podlagi tega bi mogli sedimente od 19. do 15. horizonta uvrstiti v riški glacial. Plast (17) z ostanki srne in jamskega medveda bi spadala potemtakem v riški interstadial.

V višjih horizontih imamo sicer obilo živalskih ostankov, toda šele oni iz osme plasti tvorijo za presojo časovne opredelitve neko nadaljnje oporišče. V tej plasti se namreč pojavi večje število živalskih vrst, in sicer poleg tipičnih gozdnih živali tudi take, ki so bile prilagojene bolj na stepno pokrajino. Za katero dobo gre v tem primeru, nam more dati odgovor v prvi vrsti nosorog.

Nosorogi rodu *Dicerorhinus*, kateremu pripada tudi naš ostanek, po ljubeznivem pismenem sporočilu A d a m a v srednji Evropi severno od Alp niso znani iz würmskega glaciala. Za področje na južni strani Alp so zadevni podatki tako pomanjkljivi, da jih v našem primeru ne moremo s pridom uporabiti. Vsekakor sta nam pa na razpolago le dve možnosti, ali naj stavimo favno iz osme plasti na konec zadnjega (riško-würmskega) interglaciala ali v prvi würmski interstadial (würm I/II).

Več razlogov govori za slednje. V tem primeru bi glavna množina ostankov jamskega medveda spadala v zadnji interglacial, kar bi se skladalo z geološko starostjo večine najdb v ostalih najdiščih.⁵ Nadalje je bil v deseti plasti, ki kaže po granulometrični metodi na hladnejšo dobo (cf. Brodar, 1958, 329), najden edini artefakt, ki govori za razvito moustiersko kulturo. Po sedanjem splošnem naziranju spada taka kultura v würm I. Če pa pripišemo deseto plast zaključnemu delu riškega glaciala, bi jamski medved že v začetku zadnjega interglaciala izginil iz okolice Črnega Kala, medtem ko bi bilo treba omenjeni artefakt postaviti še v riško dobo, iz katere pa poznamo precej starejše kulture.

Glede na to, da kaže po granulometrični metodi že 11. plast na mrzlo klimo, bi jo bilo treba skupno z deseto plastjo prišteti würmu I.

V sedmi in šesti plasti najdeni kostni fragmenti so razen onih, ki pripadajo lisici, nedoločljivi. Sicer so pa tako pičli, da bi v primeru možnosti točnejše določitve prišlo komaj še kaj drugih živalskih vrst

⁵ Jánosy ima sicer jamskega medveda za vodilno žival würmske dobe (1955, 157), vendar je ta po mnenju večine raziskovalcev dosegel svoj višek ali, kakor pravi Hilzheimer (1953, 204), življenjski optimum že v riško-würmskem interglacialu. Ni dvoma, da je prav tedaj dosegel tudi skrajno mejo svoje razširjenosti.

v poštev. Favno iz prav spodnjega dela petega horizonta tvorijo skoraj sami cervidi s prevladovanjem navadnega jelena, vendar so tudi srne med njimi. To bi kazalo, da pripada prav spodnji del pete plasti toplejši dobi, in sicer drugemu würmskemu interstadialu (würm II/III). Glede na to, da vsebuje četrta plast tudi številne cervidne ostanke (kolikor se je dalo dognati, je srna v tej plasti redkejša), jo moramo prav tako pripisati toplejšemu razdobju, in sicer naslednjemu würmskemu toplejšemu presledku. Pretežni del pete plasti, tretja in druga plast, ki so brez vsakršne favne, so potemtakem deli würmskih glacialov.

Najmlajšo plast (1) z drobeci cervidnih molarjev moremo imeti za sediment, ki ga je voda v času večjih nalivev odplavila s površja skozi razpoke v skrajni vzhodni del raziskanega jamskega rova. To dokazujejo ostanki cervidnih zob, ki so ležali zunaj na površju toliko časa, da so razpadli, in ki jih v tako majhen prostor, kakršnega zavzema najmlajša plast, ni mogla zanesti nobena zver, kaj šele človek. Ali je bil prvotno tudi vzhodni del profila oziroma rova enako do stropa zatrpan kakor njegov ostali del in je bila pozneje v vzhodnem delu profila odplavljena 2. plast, nas tu ne zanima toliko, kakor mnogo bolj to, da sediment najmlajše plasti za presojo geološke starosti in klimatskih razmer glede na njegov nastanek ni več uporaben. Cervidni molarji pa, ki utegnejo biti nekoliko mlajši od gruščnate komponente v sedimentu, kažejo nedvomno na postglacialno dobo, in sicer na oni njen del, ko je postalo podnebje že tako vlažno, da je omogočilo ponoven razvoj gozda.

SUMMARY

THE PLEISTOCENE MAMMALIA FROM THE CAVE ČRNI KAL IN NORTHERN ISTRIA

During the blasting of rocks in the quarry along the main road which leads to Koper an underground cave has been discovered two years ago in the spring (1955) in the neighbourhood of Črni Kal in the Northern Istria. The thus opened part of the cave (the surface above this part is situated precisely 300 m above sea level) is filled up with several strata. During the excavations that were conducted during the second half of October and during November of the same year by professor Brodar, all the strata have been surveyed in a complex which is in its upper part approximately 16 m long, contracts to approximately 12 m in its central part, and in its lowermost part to 6 m, reaches down to a depth of approximately 8 m (here the thickness of the ceiling of the cave and of the strata that are situated above it are not included) and is some 2,5 m broad.

The ceiling and the walls of cave are composed of the Middle Eocene limestone which contains numerous Alveolinae and Nummulites. The strata

that have been deposited in the cave and that reach up to the very ceiling are on the whole composed of 12 segments consisting of the alternating strata of a rather pure loam and of the loam mixed with scree material. Yet if we take in consideration also the quantity of the added scree material, the quality and the size of individual pieces, stones, and the various shades in the colour of the loam then we can establish even 20 different strata. One of these strata, the 13th, can be further divided into 6 horizons.

A detailed stratigraphic description is given in this review by professor Brodar. He also discusses the traces of the Palaeolithic man.

A large majority of bones and teeth that have been found in this cave was so mouldered that it was impossible to save them during the excavations. Preserved are some 750 pieces of animal remains. Even among these there are few whole bones, mostly metapodials and phalanges and the carpal and tarsal bones. Among the remaining material there are many isolated teeth, and some of these are considerably damaged. The preserved material represents only approximately one tenth of all the animal remains. If we take in consideration that only a comparatively small part of the original cave has been accessible to excavation then we can get an idea how enormous was the quantity of the bones that the cave near Črni Kal originally contained. From this also follows that with our study of the excavated fauna we can get only an approximate picture of the animals that lived in that period.

The remains of small Mammalia have not been found during the excavations; they were, however, found when the samples, weighing 1 kg, that have been taken from each stratum, were sifted.

The animal remains appear already in the first stratum, yet in this only some fragments of cervid molars have been discovered. More numerous and better preserved are the remains only from the fourth stratum downwards, that is in all strata except the 14th, 15th, 18th, 19th, and 20th, which is the lowermost stratum (Flysch loam).

Because of the lack of the comparative material I was necessitated to send some poorly preserved remains to Vienna to be determined there. The bones and isolated teeth of insectivora, bats, and field mice were determined by Dr. Otto Wettstein-Westersheimb, the head of the department in the Museum of Natural History, the bones and the teeth of some Cervidae and Bovidae were determined by Dr. Erich Thenius, professor at the university. I wish here to thank them both for their kind help. I have also to thank Dr. Karl Dietrich Adam, main curator at the Museum of Natural History at Stuttgart, for his kind advices, particularly with respect to rhinoceroses.

Description of the animal remains

Crocidura sp.

To this genus belongs a fragment of the left lower jaw-bone with damaged teeth found in the 13th a stratum.

Chiroptera

A fragment of the lower jaw-bone with a molar is the only established remain of bats. It has been found in the 16th stratum.

Clethrionomys glareolus (Schreb.)

To this species belongs the last lower molar found among the remains in the 10th stratum.

Microtus cf. *arvalis* Pall.

Several molars belonging to this species have been found in the 4th stratum.

Microtus sp.

This genus of field mice is represented by a second upper molar. Whenever it does not make us possible to define its species, we can nevertheless with certainty say that it can not be considered to have belonged to the species *M. agrestis*. The molar has been found in the 18th stratum.

Canis lupus L.

The only remain of the wolf is the right M¹ found in the 13th stratum. The crown of this tooth is 14.8 mm long and 20.8 mm broad. Similar teeth of recent wolves are considerably taller. Also the Pleistocene wolves had their M¹ usually larger than our specimen, particularly with regard to the length of the crown.

Vulpes vulpes (L.)

Preserved are two canines, the right upper one found in the 4th stratum, and the left lower canine from the 7th stratum. The whole length of the right canine is 29.8 mm, the medial-lateral breadth of its crown is 4.5 mm, its anterior-posterior breadth 6.0 mm. The medial-lateral breadth of the tooth crown of the left canine, which is partly damaged, is 4.3 mm, its anterior-posterior breadth 7.4 mm. Both canines may thus be considered to belong to a smaller fox.

Ursus spelaeus Rosenmüller et Heinroth

Among all the animal species is the cave bear most represented. Prof. Brodar is of the opinion that at least 95 % of all the remains of the fauna that has been found in the cave belong to the cave bear. Yet bear's remains have not been found in all strata. They first appear in the 17th stratum, and then in the lowermost horizon of the 13th stratum. From here upwards they are represented in all the strata up to the 8th stratum including. The remains of the cave bear are only scarce in the two uppermost and in the two lowermost horizons.

The main quantity of the remains of the teeth of the cave bear has been found in the 13th stratum, yet these were so mouldered that they had to be

thrown away already during the excavation. The remains that have been preserved come mostly from the central part of the 13th stratum.

Also the bones that have been preserved are mostly broken. Rather complete are only the calvarium, tibia, metapodia, carpal and tarsal bones, and phalanges.

Some of the bones that have been found in the 10th, 12th, and 13th strata are considerably pressed or crushed and also cracked. Some parts are more or less dislocated along the fissures. The dislocations along the fissures can be established even in some teeth, above all in canines and molars.

The only preserved two skulls of the cave bear have been found in the loam of the 12th stratum. They lay both on their tops and both in the same longitudinal direction, that is from the west to the east. The skull lying in the middle of the opened profile has its right half considerably squeezed, its left side being only little or almost not at all pressed. The skull which lies on its right side, i.e. in the eastern part of the profile of the same stratum shows as the only trace of the pressure its facial part for several millimetres pushed under the cranial part — yet the basal part of the skull was therefore not deformed. The locally and temporarily limited pressure was caused by the movement of the limestone strata along a comparatively slippery and strongly inclined flysch basis.

The basilar length of the better preserved skull (pl. I, fig. 1 a, b) is 387 mm, the internal medial breadth (M^2-M^2) 111 mm, the external medial breadth (width of the jugal arches) 269 mm, the breadth of the front 147 mm, the occipital breadth 206,5 mm, the occipital height 95 mm, the alveolar length P^3-M^2 93,5 mm. The teeth are already so worn down that the skull may be attributed to a rather old bear.

In comparison with the so far known variation width of the normal, small, and dwarfish forms of the cave bear from the Swiss and Austrian Alps (cf. Ehrenberg, 1955 a, 45, b. 31) and from some Hungarian caves (cf. Mottl, 1949, 116), particularly with regard to its basilar length, the skull of the cave bear from the cave Črni Kal may still be considered to have belonged to the normal type of the animal, yet with the lowermost value indicated by the variation width.

The variability of some molars is evident from the annexed figures (pl. I, figs 2, 3; tab. II, figs 3—5).

The individual teeth of the cave bear from the cave Črni Kal belong, judging by their dimensions (see table) partly to the middle-sized, and partly to small individuals. Partly they are so small that in several kinds of teeth the so far known minimum variation width has been transgressed, that is in I^3 in its length and its breadth, in I_3 in its length, in C sup. in its length and its breadth, in C inf. in its breadth, in M^2 in the length of the tooth crown. With the exception of I^3 whose anterior-posterior breadth of the tooth crown is for half a millimetre larger than in the largest so far known teeth of this kind, none of the remaining teeth reaches the maximum variation width, moreover, it is in many specimens considerably below it. Yet there are several teeth whose dimensions are close to the minimum of the variation

width, or even below it. This can be observed in all those kinds of the teeth that are more numerous represented. The so far known minimum of the variation width is transgressed, that is the medial-lateral and the anterior-posterior breadth of the tooth crown with the teeth I^3 and I_3 , and only the anterior-posterior breadth with I^1 , I^2 , I_1 , C sup., C inf., and with M^2 .

On the whole the dimensions of the teeth grow generally smaller in younger strata. This can be observed above all in I_3 , in upper and lower canines, in M^1 , and partly in M^2 and M_2 . In M_3 , that are most numerous and that therefore allow us to come to the most reliable judgement, we see that they reach their greatest size in the stratum 13 c, yet already in the stratum 11 they reach their minimal size. We may add that in the younger strata we would have found most probably as small or even smaller teeth if there they would be also so numerous as they are in the older strata.

The only exception may be observed with I^2 and I^3 that are getting always bigger from the lower strata upwards, yet the latter incisors (I^3) are regarding their anterior-posterior breadth nevertheless getting smaller and smaller.

Only tibia (pl. II, fig. 2) is completely preserved of all large bones. It is 303 mm long, the transversal breadth of its proximal epiphysis is 102,5 mm, the anterior-posterior breadth of the proximal epiphysis is ca. 73 mm, the anterior-posterior breadth of the diaphysis at its most narrow spot 31,5 mm, the transversal breadth of the distal epiphysis is 79,2 mm, and the anterior-posterior breadth of the distal epiphysis 44,4 mm. In comparison with the dimensions of tibiae as given by Koby for the cave bears from the Swiss-French Jura (1951, 287) the tibia from the cave Črni Kal may be attributed to a middle sized cave bear.

The left calcaneus from the 10th stratum, which is somewhat damaged, is 104 mm long. With regard to the dimensions of the calcanei of the cave bears as given by Hütter (1955, 158) our specimen may be considered to have belonged to a rather big individuum.

Among the more or less well preserved metapodials that allow us a more precise definition, only the metatarsi are represented. In the 10th stratum have been found right Mt IV, left Mt IV, and left Mt V, and in the stratum 13 a the right Mt II, the right Mt IV, three left Mt IV, and two right Mt V.

The length in the six Mt IV's is 82,0—90,5 mm. In comparison with the so far known variation width of similar metatarsi of cave bears (cf. Hütter, 1955, 154) they rather belong to the length of small than middle sized bears. The metatarsi from the 10th stratum are considerably shorter than the similar ones from the stratum 13 a.

The proximal breadth in the six Mt IV's is 20,3—24,5 mm, their distal breadth 23,0—27,5 mm.

The length of two Mt V is 87,8 mm and 94,0 mm. The shorter one has been found in the 10th stratum, and the longer one in the stratum 13 a. The proximal breadth in the two Mt V is 30,5 mm and 34,6 mm, and their distal breadth 27,4—27,7 mm.

On the bones of bears, with the exception of their small size, particularly in the younger strata, no other signs of degeneration could be observed, not even the pathological cases.

Crocota spelaea (Goldf.)

Most numerous remains of the cave hyaena have been found in the 8th stratum: the left C sup., the right P³ and a fragment of the right P⁴ — all these perhaps belong to the same individuum — a fragment of the right lower jaw-bone with P₂, P₃ and P₄ (pl. IV, fig. 10), and isolated right C inf. To the mentioned jaw-bone certainly belongs also M₁ (pl. IV, fig. 8). Preserved are also the right and left C inf., a fragment of the right lower jaw-bone, that is only the horizontal branch without teeth; regarding the height of this jaw-bone it belongs to a considerably smaller animal than the above mentioned jaw-bone. Further a fragment of the left M₁ and the distal parts of the right and left humeri.

The left upper C (pl. IV, fig. 5) is 64,4 mm long, its distal-lateral breadth is 14,5 mm, its anterior-posterior breadth 20,8 mm. The length of the tooth crown in P³ (pl. IV, fig. 9) is 21,8 mm, the breadth 16,0 mm.

The dimensions of this canine are near the middle of the variation width established for cave hyaena from the cave Teufelslucken (cf. Ehrenberg, 1938, 77). Our premolar belongs in comparison with similar teeth from the same cave (l. c., 67) also among the middle-sized specimens.

The right lower C (pl. IV, fig. 7) is 60,0 mm long, its medial-lateral breadth is 14,5 mm, and its anterior-posterior breadth 19,6 mm. The left lower C (pl. IV, fig. 6) is 62,2 mm long, its medial-lateral breadth is 15,0 mm, and its anterior-posterior breadth 20,9 mm. P₂ is 17,6 mm long and 12,8 mm broad. P₃ is 23,4 mm long and 16,5 mm broad. M₁ is 30,6 mm long and 13,0 mm broad.

A comparison with similar teeth from the cave Teufelslucken (cf. Ehrenberg 1938, 68, 76, 77) shows the dimensions of both lower canines, regarding their length, to be considerably below the middle of the variation width, and with regard to their breadth to be near middle or even somewhat above it. P₂ belongs to the middle-sized specimens, and P₃ among the rather big ones, judging by the length of its tooth crown. M₁ belongs in comparison with similar teeth from the cave Teufelslucken (cf. Ehrenberg, 1938, 64), from various Moravian caves (cf. Stehlík, 1935, 3), various German finding spots (cf. Soergel, 1937, 176, 177; Heller, 1956, 11), and British finding spots (cf. Reynolds, 1902, 12) among the weakest both with regard to its length and breadth.

The distal parts of the humeri (pl. V, fig. 4, 5) have the following measurements:

The medial-lateral breadth of the distal epiphysis 57,5 mm (right), 57,3 mm (left).

The cranial-caudal diameter of the distal epiphysis 45,5 mm (right), 44,4 mm (left).

Both fragments are with regard to their size below the middle variation width as given by Kernerkecht (1940, 256).

A left P₄ has been found in the 12th stratum. The length of its tooth crown is 30,5 mm, the breadth 16,2 mm. In comparison with similar teeth from the cave Teufelslucken (cf. Ehrenberg, 1938, 65) this tooth belongs to larger specimens.

In the stratum 13 a, that is in its youngest horizon, a fragment of the right lower jaw-bone with rather damaged P₃ and P₄ has been preserved.

The remains of the cave hyaena may be considered to have belonged to at least four animals, to three grown up animals and to one cub. The bones and the teeth found in the 8th stratum belong to at least two animals (a grown up animal and a cub). The remains from the strata 12 and 13 a belong to one animal in each stratum.

Panthera spelaea (Goldf.)

Preserved are only the right Mc II (pl. III, fig. 4) from the 11th stratum and the distal part of the right humerus (pl. III, fig. 3) from the 12th stratum.

The right Mc II is 117,8 mm long, its transversal breadth in the middle of the diaphysis is 19,2 mm, the dorso-ventral breadth at the same place 17,5 mm. The dorso-ventral breadth of the proximal epiphysis is 38,5 mm, the dorso-ventral breadth of the distal epiphysis is 25,6 mm, its transversal breadth 25,2 mm.

The largest breadth of the distal epiphysis in the fragment of the right humerus is 10,1 mm, the breadth of the articulation roll is 70,8 mm, and the medial diameter of the articulation roll 51,5 mm.

Both remains belong to a strong cave lion, most probably to a male animal.

Dicerorhinus kirchbergensis (Jäger)

In the upper part of the 8th stratum a rhinoceros remain has been found, representing only the external wall (ectoloph) of the milk-tooth (D2) from the left side of the upper jaw-bone. The basal and the frontal part of the wall is broken off. The apical edge is still undamaged by the use with the exception of the posterior part where on its internal side a slight facet can be seen.

On the external wall there are besides a strong anterior fold two more much less developed folds. The external wall reaches its greatest height at its third, i. e. last fold and measures 33,5 mm. The length of the preserved wall is 39,5 mm.

With this remain at our disposal we can determine with certainty the species. *Tichorhinus antiquitatis* can not be taken in consideration because of the smooth surface of the enamel. For this speaks also the fact that among the accompanying fauna there is not a single representative characteristic for the cold climate. Moreover, the sediment of the 8th stratum points through the granulometric method (cf. Brodar, 1958, 347) to a rather hot climate.

In our case only *Dicerorhinus kirchbergensis* and *D. hemitoechus* can still be taken in consideration. Adam gives in a separate paper (in this year of Razprave) in detail arguments with which he proves that *Dicerorhinus hemitoechus* can not be taken in consideration and that the fragment of the milktooth D 2, the lacking part of the external wall of which Adam also very skilfully reconstructed, doubtlessly belongs to *Dicerorhinus kirchbergensis*.

Equus caballus L.

The remains of the wild horse that have been found in the uppermost part of the 8th stratum belong to the right P³, P⁴ and M¹ (pl. V, figs 1—3) and to the left P³, P⁴, which is somewhat damaged, and M¹ (pl. IV, figs 1—3).

The dimensions of individual teeth are as follows:

The right P ³	length 33,2 mm	breadth 31,6 mm
The left P ³	length 32,5 mm	breadth 31,4 mm
The right P ⁴	length 31,5 mm	breadth 30,9 mm
The left P ⁴	length 32,0 mm	breadth 31,4 mm
The right M ¹	length 26,4 mm	breadth 28,9 mm
The left M ¹	length 27,7 mm	breadth 30,8 mm

It is very probable that the horse from the cave Črni Kal be close to the subspecies *Equus caballus fossilis* Rütim., mentioned by Woldřich to have been found in various finding spots in Istria and on the Quarnero islands (1882, 436—440, 446—448). Antonius, who calls these horses heavy "Karstic horses", places them close to the species *Equum abeli* and designates them as *E. abeli* var. (1913, 289).

That we have in our case really heavy horses is proved by the right astragalus (pl. III, fig. 7) that has been found somewhat lower, yet still in the same stratum. Its height (or after Duerst internal length) is 65 mm, the medial-lateral breadth 75 mm, and the anterior-posterior breadth 57 mm.

Moreover, in the upper part of the 8th stratum a first incise has been found which according to the opinion of Adam belongs to a wild horse. The maximal length of the crown is 23 mm. On ground of the fact that the anterior edge of the tooth crown is already damaged, and also the posterior edge, yet only on one side, Adam comes to conclusion that the horse was three or three and a half years old. It is not possible to determine with certainty whether the tooth belonged to the upper or to the lower jaw.

It is very probable that all the mentioned remains belong to one single individuum.

Cervus elaphus L.

The teeth and the bones of the red deer represent the majority of the cervid remains that have been found in the cave. From the 4th, 5th, and 8th strata come the left M², the right I₁, the left I₁, the right I₂, four left I₂, a left I₃, a right P₂, a left P₂, a left P₃, three left P₄, three left M₂, the distal

part of the right radius, the proximal and distal parts of the right metacarpus, six calcanei (five right ones and one left one), several more or less damaged tarsal bones, the proximal part of the left metatarsus, and several phalanges. The dimensions of these remains are equal to those of the recent red deers.

Further I add here such remains whose dimensions surpass sometimes even considerably those of present red deers. From the 4th stratum come two left astragali. The first one is 55,8 mm high and 36,0 mm broad; the second is 57,4 mm high and 36,1 mm broad. Further come from the 4th stratum two distal parts of the tibia, several more or less damaged tarsal bones and phalanges that point to a somewhat stronger deer than the recent one is. In six astragali (two right ones and four left ones) from the 5th and 8th strata the height is 59,9—63,5 mm, the breadth 38,7—41,4 mm. The smallest one has been found in the 8th stratum. The largest astragalus (from the 5th stratum) is in its size almost equal to the one from the cave Cotencher, which has been attributed by Stehlin to the species *C. elaphus* var. (1932, 148).

From the 9th stratum comes the distal part of the right femur.

Among the isolated teeth from the 8th and 10th strata we find premolars of the grown up and of very young deers.

Capreolus capreolus L.

To the roe belongs a fragment of a tine from the 4th stratum, two fragments of tines from the 5th stratum, a left M₃ from the contact between the 7th and 8th strata, several isolated molars from the 8th stratum (a right P₃, a left M₃, a left P₃, and a left M₃), and a damaged astragalus, and from the 10th stratum a fragment of the lower jaw-bone. On the general all these remains point to a somewhat larger roe than the present ones are.

Capreolus cf. *süssenbornensis* Kahlke

A fragment of the right lower jaw-bone with P₂, P₄, a damaged M₁, and with M₂ and M₃ (pl. V, fig. 6) has been found in the 17th stratum. The length P₂—M₃ is 73,5 mm, the length of all three premolars P₂—P₄ (measured on the alveolar side) is 29,9 mm, the height of the jaw-bone before P₂ is 19,3 mm, between M₁ and M₂ is 25,6 mm and between M₂ and M₃ 25,5 mm. The length of P₂ is 7,6 mm, its breadth 5,2 mm; P₄ is 12,0 mm long and 8,3 mm broad, M₂ is 12,4 mm long and 9,2 mm broad, M₃ is 17,2 mm long and 8,5 mm broad. In comparison with the dimensions given by Soergel for *C. capreolus* mut. *prisca* from the Old Pleistocene strata of Mauer (1914, 49) our specimen is considerably larger than the there found roe.

Lately Kahlke described the roe remains from Süssenborn as a new species *Capreolus süßenbornensis* which differs from the recent ones in its greater dimensions and in the somewhat in a different way formed antlers (1956, 39). According to the dimensions of the teeth our specimen still comes into the variation width of the molars of this species. As a comparison I also

wish to mention that the length along the basis from P_4-M_3 is in our specimen 55,9 mm, and in *C. süssenbornensis* from Süssenborn only 53,3 mm.

Since we have neither the antlers preserved nor P_3 which according to Kahlke somewhat differs from similar premolars of recent roes (1956, 59), we can define our finding only as *C. cf. süssenbornensis*.

Bos primigenius Boj.

Urus remains have been established above all in the 8th stratum: in its upper part a left astragalus has been found, somewhat deeper a right metacarpus and the distal part of the metacarpus. In the 10th stratum only the distal part of the right humerus has been found.

The lateral length of the left astragalus (pl. III, fig. 5) is 98,0 mm, its lateral height 55,2 mm. This astragalus thus belongs among larger specimens.

The largest breadth of the trochlea on the right humerus is 110,7 mm, the medial diameter of the trochlea 45,2 mm. The index of trochlea (as reckoned by Lehmann) is 67,6 mm. The index, which points to a decrease in the size of the trochlea, is in our specimen 19,5 mm.

The right metacarpus is at its distal end cut off at several spots or it shows other damages, so that it is impossible to give precise measurements of the distal epiphysis. Yet one can see even with the naked eye on the volar side that the contours on both sides of the diaphysis diverge into the epiphysis. Furthermore has the articulation facet for Carpale III at its proximal end, which is considerably better preserved than the distal end is, an almost square form. The breadth of the proximal epiphysis is 98,5 mm, its diameter 53 mm. The smallest breadth of the diaphysis is 58 mm, its diameter 41,3 mm. The breadth of the diaphysis immediately above the distal epiphysis is 84 mm, the greatest breadth of the preserved distal epiphysis is 94 mm. The total length of the metacarpus is 264 mm. Thus this metacarpus belonged to an exceptionally strong urus, most probably to a male animal.

The distal part of the metatarsus (pl. III, fig. 2), that is (as much as we can judge) of the left metatarsus, has as the largest breadth of the distal epiphysis 71,2 mm, the breadth of the diaphysis at the spot where it goes over into the epiphysis is 67,8 mm. This specimen thus belongs to a less strong urus.

Bison sp.

The left calcaneus (pl. III, fig. 6) from the deeper part of the 8th stratum has its distal part broken off. Therefore only form of the tuber calcis may be taken in consideration. Since there is on its dorso-medial side no knee-shaped bend, and since the tuber slowly and uniformly gets narrower and narrower, it is most probable that this calcaneus belonged to a bison.

Whenever we have not at our disposal skull remains, above all the horns that alone offer us a reliable specific determination, we can nevertheless in our case think of the species *Bison priscus* Boj. which was much spread in northern Italy.

Capra ibex prisca Woldrich

Two upper molars, the right M^2 and the left M^3 have been found in the lowermost part of the 8th stratum. The latter, according to the opinion of Mr. Thenius, who saw it, does in no way differ from that of the stone-buck *Capra ibex prisca*. Judging by the fact how much the teeth are used we can suppose that they belong to a just grown up animal.

The Biological Analysis of the Fauna

A large majority of animal remains is broken and they all have with few exceptions sharp edges along their fractures that prove that they have been made on the spot. Partly these fractures have been caused by the hands of the palaeolithic man (they are dealt with by prof. Brodar in this year of Razprave), partly they were caused by the strong pressure which came from sides upon some strata. Moreover, during the excavations many bones and teeth have been broken or even crushed. No smoothed down fractures or rubbed bones or teeth could be found, with the exception of some slightly smoothed fractures on some bone fragments from the strata 10 and 13 a, that were, however, more probably caused by the contemporary man than by the transportation by water, since we have here only some few isolated specimens.

Almost all animals or their parts that have been established in the opened profile of the cave, with the exception of birds and small mammals, were the prey of the palaeolithic hunter. This is also true for the cave bear of whom we know that it had lived from time to time in the cave. It is true that among the bear remains we find also very old individuals, yet young bears with milk teeth are exceptionally rare, and what is still more important among the bear remains we almost do not find vertebrae and ribs. All this proves that the bears really never lived in this part of the cave, that they at the most only came astray into this part of the cave and that they most probably inhabited another part of the cave during the winter.

It is not impossible that some bones were brought into cave near Črni Kal by beasts of prey that lived at that time in these surroundings, yet in the part of the cave which has been surveyed such remains could not be found, since no traces of teeth could be found on the preserved bones.

The fauna determined in the cave Črni Kal is thus on the whole only a selection of those animals that the palaeolithic man for one or another reason preferred to hunt, without taking in consideration the birds and small mammalia whose remains have in not a small degree been brought into the investigated part of the cave with the material vomited by birds of prey. This is more or less true, as we know, for all the findings in caves. Yet the mammalian fauna found and determined in our case does not represent even such a selection, it only represents a certain percent of it which is all the greater the closer to the former entrance into the cave the excavations

have taken place and the more extensive they were. Of the cave near Črni Kal, as I have stated already in the introduction, only the ca 3 m broad tunnel has been excavated in its upper part in a length of 16 m, and in its lower part only in a length of 6 m. Because of the fact that the situation and the volume of other spaces in the cave remained unknown and that also it remained unknown where was formerly the entrance into the cave, it is impossible to say even approximately what part of the selection represents the discussed fauna.

The established mammalia are not all represented in the same proportion. In the older strata, that is from the 10th stratum downwards, the cave bear prevails, and in the younger strata the cervids, among these above all the red deer. The main difference between both faunas or groups consists mainly in the fact that the cave bear is represented in the lower horizons in a considerably larger proportion than the cervids are in the upper strata. Moreover, some strata (13 b, 13 d, 13 f) contained exclusively the remains of the cave bear. A further difference can be seen in the fact that the cervids appear also in the lower horizons, with the exception of the 11th and 12th strata, yet here in rather scant quantities, on the other hand the cave bears in the upper horizons, that is from the 7th stratum upwards, do not appear at all.

In the two lowermost horizons, in the 17th stratum, from which all animal remains have been preserved, and in the stratum 13 c only the cervids represent the accompanying fauna besides the prevailing cave bear. In the stratum 13 a first appear in the accompanying fauna besides the cervids also other mammalia (wolf, cave hyaena). In the 12th stratum we find besides the cave bear only the cave hyaena and the cave lion, in the 11th stratum only the cave lion. In the 10th stratum the cervids appear again, yet in small quantity, and besides them the uri. From the 9th stratum only three remains have been preserved, two of them belonging to the cave bear and one to the deer. In the following, i. e. in the 8th stratum and in the intermediate horizon between the 7th and 8th strata the cervids appear in larger quantities, above all the red deer, besides the scarce remains of the cave bear. Yet here are present also the cave hyaena, rhinoceros, wild horse, urus, bison, and stonebuck. Among otherwise scarce remains or their fragments of the 7th stratum only the fox has been established. The 6th stratum contained only three bone fragments, that could not be identified. In the following two horizons, i. e. in the 5th and 4th strata, the red deers prevail, other cervids (among these best represented is the roe) getting far into the background. Only fox has been established among the beasts of prey. The youngest, i. e. 1st stratum contains exclusively the cervid remains that could not be determined, most probably belonging to deers.

The scarce remains of birds and the determined small mammalia have no such importance for the stratigraphy as the above mentioned species.

The cave bear is certainly the most important animal among all the Pleistocene fauna. As I have already mentioned, it appears only in the strata from the 17th up to the 8th inclusive, but in the two last, youngest

horizons its remains are very rare. In the strata from the 13th to the 10th its remains become, however, so frequent that they far outnumber those of all other animal species. It is interesting to state that immediately after the disappearance of the cave bear the deer appears in such large numbers that it exceeds other animals.

In those strata in which the bear is represented in large numbers, it in fact supplies more than 95 % of all the fauna. Of course it is impossible to give the precise number of bears from the cave near Črni Kal, yet we can with certainty say that only in the part of the cave which has so far been investigated the bones of hundreds of cave bears have been excavated, if we take in consideration the remains that have been thrown away on the spot because of their bad preservation. Among all this large quantity there was not a single remain that could with certainty be attributed to a bear who inhabited the cave or died in it. Thus the accumulation of the cave bear remains, which has been dealt with extensively by Soergel, cannot be attributed only to the fact that cave bears inhabited the cave, to the continuous accumulation of the bones of those animals that died in it, and to the cave sedimentation which made possible the preservation of all these remains — that is, to those factors that Soergel (1940) had above all in mind, but also to a considerable extent to the activity of the contemporary man.

Also the great disproportion between the remains of the cave bear and those of other mammalia has been caused here and most probably in many other places by man. This was so perhaps because of the fact that it was easier to catch the bear who was, as a typical herbivorous animal not so dangerous as other beasts (cf. Ehrenberg, 1955 b, 40, 41) or it was perhaps due to the fact that cave bears were more numerous than other animals. In any way the hunt of the cave bear was the least difficult one, because he was easily got into the ambush in the caves, especially during the winter months. It is also possible that the cave bear was more desirable for the palaeolithic man than other animals because of his useful fur.

The opinion expressed by Müller (1954, 5) that the man hunted only the cubs of the cave bear may be true only for some caves (e. g. Drachenhöhle near Mixnitz). In the cave near Črni Kal also the adult or even very old cave bears were the prey of the palaeolithic hunter.

The cave bear from the surroundings of Črni Kal did not reach the dimensions attained chiefly by bears from various caves in the Alpine region. It is possible that a mountainous area was better than hilly or flat areas, above all because of the vegetation which grew there.

In this connection appears also the following problem: why did the cave bear from the surroundings of Črni Kal disappear earlier than elsewhere? In the cave Betalov spodmol near Postojna, for example, it continued to exist almost up to the end of the Würm Glacial, in the cave near Črni Kal, however, it lived only up to the initial stage of this same age. As the main reason for that we must certainly take in consideration the gradual development of a colder climate. Together with the approaching glaciation not only the climate has been changed but also the sea level gradually lowered and

with it the level of the ground water in the interior. As a consequence of this many springs, lakes and other water reservoirs became dry (cf. Zapfe, 1954, 58). This happened especially in the Karstic regions close to the sea shore, and to such a region belong also the surroundings of Črni Kal. We may further add that the lowering of the sea level took place during each glaciation, yet its catastrophic consequences could be seen only during the Würm Glacial, when the Karstic limestone was already considerably more perforated. Thus in connection with all these matters the shortage of food grew worse and worse in the surroundings of Črni Kal. The cave bear as a herbivorous animal felt these dangers more than all other beasts, and owing to the large quantities of food he needed, perhaps more than many another herbivorous animal.

The prevailing small size of the cave bear at Črni Kal and in the surrounding caves (e.g. in the cave Pod Kalom)⁵ would point to the fact that these regions did not offer optimal living conditions already during the periods with a better climate and that therefore a comparatively insignificant worsening of conditions made the further existence of the animal impossible.

The large quantity of the bones of the cave bear in the cave near Črni Kal make the impression that perhaps also the contemporary man contributed to the extinction of the animal, particularly since there was most probably no new arrival of cave bears from the neighbouring areas owing to the less favourable living conditions. This could of course be true in our case or in similar cases, since the consequences of the contemporary hunt, as it has been established already by Soergel (1940, 71), were otherwise comparatively small.

We must neither undervalue the influences of those animals who also endangered the life of the cave bear. In this connection we have to mention chiefly wolves and the cave hyaenas who particularly tried to catch bears' cubs (cf. Soergel, 1940, 69, 70). Both species have been established among the Pleistocene fauna from the cave near Črni Kal, and what is particularly important, the cave hyaenas survived the cave bear; they are represented mostly in the period when the bear began to disappear.

In our case we cannot accept the possibility that the cave bear only seems to have disappeared, and that the disappearance may be explained through the eventual inaccessibility of the cave or of a part of the cave,

⁵ It is interesting to state that small cave bears have so far been established also in Croatia near Lokva in Gorski Kotar, and near Cerovec in Lika (cf. Herak, 1947), yet in Bosnia in the cave Megara on Bjelašnica (at 1400 m above sea level) bones and teeth of quite large dimensions have been discovered (cf. Fiala, 1893, 32—34). Furthermore in the caves of southern Dalmatia (Gjurkovića and Močiljska pećina, both close to Dubrovnik) small and middle sized cave bears have been found. On the basis of the only one and, moreover, somewhat damaged molar from Skopje, the southernmost so far known finding spot of the cave bear in Yugoslavia (cf. Čirić, Bull. Mus. Hist. Nat. du Pays Serbe, Ser. A, 5, Beograd 1952, 283), it is impossible to determine the size of the animal.

that is, of the part which has been more precisely investigated. There is a large number of caves in the immediate surroundings, and the bear remains ought to have been preserved at least as the gastronomic leavings of the palaeolithic hunter in the same way as the bones of numerous other animals have been preserved. In the youngest strata of the investigated part of the cave very numerous cervid remains were accumulated, brought into the cave certainly by man.

To this it might be objected that in that time man did not hunt the bear any longer because with better tools he specialised in other animal species. Yet in the considerably colder Würm Glacial a bear's fur was certainly more useful to him than in the warmer Last Interglacial, and he hunted the animal in spite of the improved hunting technique.

The established older fauna with the cave bear prevailing which belong mainly into the Last Interglacial, yet reaches still into the initial part of the Würm Glacial, indicates to the pasture grounds that were perhaps here and there interrupted by a very thinned forest (cf. Thenius, 1956, 168, 169). Taking in consideration the fact established by prof. Brodar (1958, 329), that in the surroundings of Črni Kal there was in almost all periods enough humidity, naturally a real steppe could never have developed there. The wild horses and bison that appear during the transition between the older and the younger faunas must be considered, it is true, as steppe animals, yet their scarce remains show that we have here only few resettled animals that came only from time to time to the surroundings of Črni Kal.

The younger fauna in which the animals prevail or are at least represented in a large number and which belongs only into the Würm Glacial with the exception of course of its above mentioned initial part is certainly that of forests. The red deer that prevailingly appears may lead us to the conclusion that there was a foliaceous forest there.

It can hardly be doubted that the structure of the forest was changed forth during the older as well as the younger periods under the influence of climatic changes.

The Geological Distribution of Animal Remains

In order to obtain a firmer basis for a judgement of a more precise distribution of animal remains, we may begin with the Flysch loam, which is the lowermost and oldest stratum not only in the cave near Črni Kal, but also in the caves Parska golobina near Pivka (Št. Peter na Krasu), Betalov spodmol near Postojna, and probably in many other places in the Karst of Inner Carniola and of the Slovene Littoral. Herewith we of course do not intend to exclude the possibility of older strata having existed in our caves that, however, were removed with the deposition of the Flysch loam.

Because of the finding of the hippopotamus in the cave Postojnska jama, we must place the Flysch loam into the Mindel-Riss Interglacial (Rakovec, 1955, 309, 310).

The hippopotamus that lived in the Postojna basin and most probably also in other larger lakes of our Karst, can not derive from a younger period than the Mindel-Riss or the beginning of Riss, because during the Riss Glacial the climate cooled so as to make the hippopotamus disappear for ever from Central Europe (cf. Papp-Thenius, 1949, 777). Moreover, we must take in consideration that there are, from the Riss-Würm Interglacial, no such sediments preserved that might point to the existence of larger lakes.

The Flysch loam in the cave near Črni Kal is in fact no lake sediment, yet it was deposited during the same accumulation period as that in the Postojna basin. This is obvious from stratigraphic conditions that completely correspond with the established stratigraphy in the cave Betalov spodmol.

In the fauna there is no real basis which could help us to determine the geological age of younger sediments from the 19th to the 14th strata. The hardly 2 cm thick layer of loam with scant remains of the cave bear, forming the 17th stratum — originally the stratum was certainly thicker, since it represents only the remains of a denudation process — only might point to a warmer period which, however, could not be older than the Riss Glacial, especially because of the remains of the cave bear with already fully developed typical characteristics.

In evaluating the geological age of the lower horizons there are of great help also the findings of prof. Brodar (in this year of Razprave), who using the granulometric method divided them into such pointing to a warm or at least warmer climate and such characteristic for a cold or even glacial period. On this basis the sediments from the 19th to the 15th horizons can be placed into the Riss Glacial. Thus the 17th stratum with remains of roe and of the cave bear could belong to the Riss Interstadial.

Though there are numerous animal remains in higher horizons, only the remains from the 8th stratum give us a further basis for temporal determination, as a larger number of animal species appears in this stratum. In this case the rhinoceros may chiefly help us to determine the period.

The rhinoceri of the genus *Dicerorhinus* to which belong also the remains found in our places, according to the kind information sent in a letter by Mr. Adam, are from the Würm Glacial unknown in Central Europe North of the Alps. The corresponding data for the area South of the Alps are too insufficient to be used in our case. Anyway, there are only two possibilities at our disposal, either to place the fauna from the 8th stratum into the end of the Last (Riss-Würm) Interglacial or into the first Würm Interstadial (Würm I/II).

There are several reasons pointing to the latter possibility. In this case the main quantity of the cave bear remains would belong into the Last Interglacial which would correspond to the geological age of most of the findings from other finding spots. Furthermore, in the 10th stratum, which was formed during a colder period as shown by the granulometric method (cf. Brodar, 1958, 329), only one artefact has been found, pointing to a developed Mousterian culture. According to the now generally prevailing opinion such a culture belongs into the Würm I. If we, however, consider

the 10th stratum to have belonged to the final part of the Riss Glacial, the cave bear would have disappeared from the surroundings of Črni Kal already in the beginning of the Last Interglacial and we would have to place the above mentioned artefact still into the Riss Glacial, yet there are for this one considerably older cultures known.

Taking in consideration the fact that the granulometric method points to a cold climate already in the 11th stratum, we have to consider the 11th and the 10th strata to belong to Würm I.

The bone fragments found in the 7th and 6th strata are undefinable with the exception of those belonging to the fox. Besides, they are so scarce that even if a more precise definition would be possible, hardly few other species would have to be taken in consideration. The fauna from the lowermost part of the 8th horizon consists almost exclusively of cervids with the red deer prevailing, but also roes may be found among them. This might indicate that the lowermost part of the 5th stratum belongs to a warmer period, that is to the second Würm Interstadial. Considering the fact that also the 4th stratum contains numerous cervid remains (as far as this could be established, the roe is less numerous in this stratum), this stratum must have belonged to a warmer period, that is, to the subsequent milder Würm oscillation. The 5th, 3rd, and 2nd strata, that are without any fauna at all, are thus parts of the Würm Glacial.

The youngest (1st) stratum with fragments of cervid molars may be taken as sediment which was, during higher inundations, run from the surface through the fissures into the extreme eastern part of the investigated sector of the cave. This is proved by the remains of cervid molars that lay outside on the surface so long as to decay and which could not be brought by any animal, less still by man, into so small a place as covered by the first stratum. The cervid molars that may be somewhat younger than the scree component in the sediment, point doubtlessly to an already Postglacial period, that is, to that part of it, when the climate became so humid as to make possible a new development of the forest.

Literatura

- Abel, O., 1931, Die Degeneration des Höhlenbären von Mixnitz und deren wahrscheinliche Ursachen. in: O. Abel-G. Kyrle, Die Drachenhöhle bei Mixnitz. Speläol. Monogr. 7, 8, Wien.
- Adam, K. D., 1958, *Dicerorhinus kirchbergensis* (Jäger) aus einer Karsthöhle bei Črni Kal (Istrien / Jugoslawien). Razprave IV. razr. Slov. akad. znan. umet. 4, Ljubljana.
- Anelli, F., 1954, Contributo alla conoscenza della fauna diluviale della caverna Pocala di Aurisina (Trieste). Mem. descr. Carta Geol. d'Italia 11, Roma.
- Antonius, O., 1913, *Equus abeli* nov. spec. Ein Beitrag zur genaueren Kenntnis unserer Quartärpferde. Beitr. Paläontol. Geol. Österr.-Ung. Orient 26, Wien u. Leipzig.
- 1922, Grundzüge einer Stammesgeschichte der Haustiere. Jena.

- Bächler, H., 1940, Die Höhlenbärenschädel vom Drachenloch. Kranio-metrische Untersuchung. in: E. Bächler, Das Alpine Paläolithikum der Schweiz. Basel.
- Battaglia, R., 1929, La »*Hyaena crocuta spelaea*« delle Grotte di Postumia. Le Grotte d'Italia 3, Milano.
- Baumann, F., 1949, Die freilebenden Säugetiere der Schweiz. Bern.
- Boule, M., 1906, Les grands chats des cavernes. Ann. Paléontol. 1, Paris.
- 1910, Les Grottes de Grimaldi (Baoussé — Roussé). I, 3, Monaco.
- Brodar, S., 1958, Črni Kal, nova paleolitska postaja v Slovenskem Primorju. Razprave IV. razr. Slov. akad. znan. umet. 4, Ljubljana.
- Cadeo, G. C., 1956, L'*Ursus spelaeus* Rosenmüller e Heinroth del Buco del Piombo sopra Erba (Prealpi comasche). Atti Soc. Ital. Sci. Nat. 95, Milano.
- Dawkins, W. B. and W. A. Sanford, 1866, The British Pleistocene Mammalia. I. British Pleistocene Felidae. Palaeontogr. Soc. London.
- Del Campana, D., 1954, Carnivori quaternari della Teczia e della Caverna di Equi nelle Alpi Apuane (Mustelidi, Canidi, Felidi). Palaeontogr. Ital. 44 (1947—1951), Pisa.
- Dubois, A., et H. G. Stehlin, 1933, La Grotte de Cotencher, station mousterienne. Mém. Soc. paléontol. Suisse 52—53, Bâle.
- Ehrenberg, K., 1931, Die Variabilität der Backenzähne der Bären. in: O. Abel-G. Kyrle, Die Drachenhöhle bei Mixnitz. Speläol. Monogr. 7—9, Wien.
- 1935, Die plistozaenen Baeren Belgiens. I. Die Baeren von Hastière. Mém. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg. 64, Bruxelles.
- 1935, Die plistozaenen Baeren Belgiens. II. Die Baeren vom »Trou du Sureau« (Montaigle). Mém. Mus. Roy. Hist. Nat. 71, Bruxelles.
- 1938, Die Höhlenhyäne. Schädel und Gebiss. in: Die Fuchs- oder Teufelslucken bei Eggenburg, Niederdonau. Abh. Zool.-bot. Ges. Wien 17, 1.
- 1940, Die Höhlenhyäne. Die untersuchten Reste in ihrer Gesamtheit. in: Die Fuchs- oder Teufelslucken bei Eggenburg, Niederdonau. Abh. Zool.-bot. Ges. Wien 17, 2.
- 1942, Berichte über Ausgrabungen in der Salzofenhöhle im Toten Gebirge. II. Palaeobiologica 7, Wien.
- 1953, Berichte über Ausgrabungen in der Salzofenhöhle im Toten Gebirge. VII. Beobachtungen und Funde der Salzofen-Expedition 1953. Anz. Österr. Akad. Wiss., Math.-nat. Kl., Nr. 15.
- 1955 a, Alpine und hochalpine Höhlen und Höhlenfunde in der Schweiz und in Österreich. Die Höhle 6, Wien.
- 1955 b, Über Höhlenbären und Bärenhöhlen. Verh. Zool.-bot. Ges. Wien 95.
- Erdbrink, D. P., 1953, A review of fossil and recent bears of the Old World. I, II. Deventer.
- Fabiani, R., 1919, I mammiferi quaternari della Regione Veneta. Mem. Ist. Geol. Univ. Padova 5 (1917—1918).
- Fiala, F., 1893, Höhlenforschungen in Bosnien. II. Die Megarahöhle der Bjelašnica. Wiss. Mitt. Bosnien Hercegovina, 1, Wien.
- Freudenberg, W., 1914, Die Säugetiere des älteren Quartärs von Mitteleuropa mit besonderer Berücksichtigung der Fauna von Hundsheim und Deutschaltenburg in Niederösterreich nebst Bemerkungen über verwandte Formen anderer Fundorte. Geol. paläontol. Abh., N. F. 12, Jena.

- Freund, G., 1956, Betalov spodmol und Parska golobina. Forsch. u. Fortschr. 30, Berlin.
- Friant, M., 1952, Le *Strongyloceros spelaeus* Owen (Cerf geant des Cavernes). C. R. Acad. Sci. Paris 234.
- Guenther, E. W., 1955, Diluviale Großsäuger aus Schleswig-Holstein und ihre zeitliche Einordnung. Schr. naturwiss. Ver. Schleswig-Holstein 27, Kiel.
- Heller, F., 1953, Die diluvialen Säugetierfaunen in ihrer Bedeutung für die Chronologie des Quartärs. Vortragsreferat, Quartär 6, Bonn.
- 1955, Die Fauna. in: L. Zotz, Das Paläolithikum in den Weinberghöhlen bei Mauern. Quartär-Bibliothek 2, Bonn.
- 1956, Die Fauna der Breitenfurter Höhle im Landkreis Eichstätt. Erlanger geol. Abh. 19.
- Herak, M., 1947, Starost i sistematske značajke špiljskog medvjeda Hrvatske. Geol. vjesnik 1, Zagreb.
- Hilzheimer, M., 1909, Wisent und Ur im K. Naturalienkabinett zu Stuttgart. Jahresh. Ver. vaterländ. Naturkunde Württemberg, 65, Stuttgart.
- 1935, Das Aussterben der grossen Säugetiere Mitteleuropas am Ende der Eiszeit. Forsch. u. Fortschr. 9, Berlin.
- Hooijer, D. A., 1952, The Cave Hyena, *Crocota crocuta spelaea* (Goldfuss), new to the Pleistocene Fauna of the Netherlands. Geol. en Mijnbouw, N. S. 14, Leiden.
- Hütter, E., 1955, Der Höhlenbär von Merkenstein. Mit einer Vorbemerkung und Ergänzungen von K. Ehrenberg. Ann. Naturhist. Mus. Wien 60.
- Jánossy, D., 1952, Die Aurignacien-Fauna der Höhle von Istálóskö. Földtani Közlöny 82, Budapest.
- 1955, Die Vogel- und Säugetierreste der spätpleistozänen Schichten der Höhle von Istálóskö. Acta archaeol. Acad. Sci. Hungar. 5, Budapest.
- Kahlke, H.-D., 1956, Die Cervidenreste aus den altpleistozänen Ilmkiesen von Süssenborn bei Weimar. II. Schädel und Gebisse. Berlin.
- Kernerke, S., 1940, Die Höhlenhyäne. Das Gliedmassenskelett. in: Die Fuchs- oder Teufelslucken bei Eggenburg, Niederdonau. Abh. Zool.-bot. Ges. Wien 17, 2.
- Koby, F.-E., 1951, Les dimensions minima et maxima des os longs d'*Ursus spelaeus*. Eclogae geol. Helv. 43, Bâle.
- Lehmann, U., 1949, Der Ur im Diluvium Deutschlands und seine Verbreitung. Neues Jb. Min. Geol. Paläontol., Abh., B, 90, Stuttgart.
- Leonardi, P., 1935, Nuovi resti di mammiferi pleistocenici della caverna Pocala (Carso Triestino). Atti Mus. Civ. Stor. Nat. Trieste 13.
- Liebus, A., 1956, Die fossilen Wirbeltierreste der paläolithischen Station in Krummau. Mitt. Deutsch. Ges. Wiss. Künst., N. F. 2, Prag.
- Major Forsyth, C. J., 1872, Remarques sur quelques mammifères post-tertiaires de l'Italie, suivies de Considerations generales sur la Faune des mammifères post-tertiaires. Atti Soc. Ital. Sci. Nat. 15, Milano.
- Malez, M., 1955, Nalazišta pećinskog medvjeda u Hrvatskoj. Speleolog 3, Zagreb.
- Marchesetti, 1890, La caverna di Gabrovizza presso Trieste. Atti Mus. Civ. Stor. Nat. Trieste 8.
- 1895, L'*Ursus ligusticus* Iss. nelle Alpi Giulie. Atti Mus. Civ. Stor. Nat. Trieste 9.
- Miller, M. G., 1912, Catalogue of the Mammals of Western Europe (exclusive Russia) in the collection of the British Museum. London.

- Mottl, M., 1933, Die arctoiden und speläoiden Merkmale der Bären. Földtani Közlöny 63, Budapest.
- 1934, Über Stamm- und Artmerkmale der Bären. Földtani Közlöny 64, Budapest.
- 1940, Die Fauna der Mussolinihöhle (Subalyuk). Geol. Hung., Ser. Palaeontol. 14, Budapest.
- 1949, Die pleistozäne Säugetierfauna des Frauenlochs im Rötischgraben bei Stübing. Verh. Geol. B. A. Wien.
- 1951, Die Repolust-Höhle bei Peggau (Steiermark) und ihre eiszeitlichen Bewohner. Archaeol. Austr. 8, Wien.
- Müller, H. J., 1954, Der Höhlenbär und seine Beziehungen zum Menschen der Altsteinzeit. Stalactite 1, Sion.
- Musil, R., 1955, Osteologický materiál z paleolitického sídliště v Pavlove. Prace Brn. zklad. českoslov. akad. věd 27, Brno.
- Papp, A. und E. Thenius, 1949, Über die Grundlagen der Gliederung des Jungtertiärs und Quartärs in Niederösterreich unter besonderer Berücksichtigung der Mio-Pliozän- und Tertiär-Quartär-Grenze. S.-B. Österr. Akad. Wiss., Math.-nat. Kl., Abt. I, 158, Wien.
- Rakovec, I., 1952, O fosilnih sesalskih ostankih iz Betalovega spodmola. Letopis Slov. akad. znan. umet. 4, Ljubljana.
- 1955, Povodni konj iz Pivške kotline. Razprave IV. razr. Slov. akad. znan. umet. 2, Ljubljana.
- Reynolds, S. H., 1902, Monograph of the British Pleistocene Mammalia. II. 1. The Cave Hyaena. Palaeontogr. Soc. London.
- Rode, K., 1935, Untersuchungen über das Gebiss der Bären. Monogr. Geol. Paläontol., Ser. 2, H. 7, Leipzig.
- Sacchi Vialli, G., 1951, I Cervidi fossili delle alluvioni quaternarie pavesi. Atti Ist. Geol. Univ. Pavia 4.
- Schaub, S., und A. Jagher, 1945, Zwei neue Fundstellen von Höhlenbär und Höhlenhyäne im unteren Birstal. Eclogae geol. Helv. 38, Basel.
- Schertz, E., 1936, Zur Unterscheidung von *Bison priscus* Boj. und *Bos primigenius* Boj. an Metapodien und Astragalus, nebst Bemerkungen über einige diluviale Fundstellen. Senckenbergiana 18, Frankfurt a. M.
- Schlosser, M., 1909, Die Bären- oder Tischoferhöhle im Kaisertal bei Kufstein. Abh. Bayr. Akad. Wiss., Math.-phys. Kl. 24, München.
- Sickenberg, O., 1931, Die Großsäugetiere der Begleitfauna. in: O. Abel-G. Kyrle, Die Drachenhöhle bei Mixnitz. Speläol. Monogr. 7, 8, Wien.
- Soergel, W., 1912, Das Aussterben diluvialer Säugetiere und die Jagd des diluvialen Menschen. Festschr. 43. allg. Versamml. Deutsch. Anthropol. Ges. Jena.
- 1914, Die diluvialen Säugetiere Badens. I. Alteres und mittleres Diluvium. Mitt. Bad. geol. L. A. 9, Heidelberg.
- 1922, Die Jagd der Vorzeit. Jena.
- 1936, *Hyaena brevirostris* Aymard und *Hyaena ex aff. crocotta* Exrl. aus den Kiesen von Süssenborn. Z. deutsch. geol. Ges. 88, Berlin.
- 1937, Die Stellung der *Hyaena spelaea* Goldf. aus der Lindentaler Hyänenhöhle bei Gera. Beitr. Geol. Thüring. 4, 5, Jena.
- 1940 a, Zur biologischen Beurteilung diluvialer Säugetierfaunen. S.-B. Heidelberg. Akad. Wiss., Math.-naturw. Kl., Jg. 1940, 4. Abh.
- 1940 b, Die Massenvorkommen des Höhlenbären. Ihre biologische und ihre stratigraphische Deutung. Jena.

- Spahni, J. C., 1954, Les gisements à *Ursus spelaeus* de l'Autriche et leurs problèmes. Bull. Soc. Préhistor. Franc. 51, Paris.
- Staesche, K., 1941, Nashörner der Gattung *Dicerorhinus* aus dem Diluvium Württembergs. Abh. Reichsst. Bodenforsch. Berlin 200.
- Stehlík, 1935, *Hyaena spelaea* Goldf. z moravského pliocenu. Příroda 28, Brno.
- Stehlin, H. G. vidi Dubois, A. et H. G. Stehlin.
- Tepper, W., 1914, Beiträge zur fossilen Fauna der steirischen Höhlen. Mitt. Höhlenkde 7, Graz.
- Thenius, E., 1956, Zur Kenntnis der fossilen Braunbären (Ursidae, Mammal.). S.-B. Österr. Akad. Wiss., Math.-nat. Kl., Abt. I, 165, Wien.
- 1958, Über einen Kleinbären aus dem Pleistozän von Slowenien nebst Bemerkungen zur Phylogese der plio-pleistozänen Kleinbären. Razprave IV. razr. Slov. akad. znan. umet. 4, Ljubljana.
- Vogel, R., 1933, Die Tierreste aus vor- und frühgeschichtlichen Siedlungen Schwabens. I. Die Tierreste aus den Pfahlbauten des Bodensees. Zoologica 82, 1, Stuttgart.
- Vogt, E., und H. G. Stehlin, 1936, Die paläolithische Station in der Höhle am Schalbergfelsen. Denkschr. Schweiz. Naturforsch. Ges. 71, Zürich.
- Weithofer, K. A., 1889, Die fossilen Hyänen des Arnethales in Toskanien. Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Math.-nat. Kl., 55.
- Weitzel, K., 1936, Über Reste von Mosbacher Wölfen. Notizbl. Hess. Geol. L. A. Darmstadt (5) 17.
- Woldrich J. N., 1879, Über Caniden aus dem Diluvium. Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Math.-nat. Kl., 39.
- 1882, Beiträge zur Fauna der Breccien und anderer Diluvialgebilde Oesterreichs, mit besonderer Berücksichtigung des Pferdes. Jb. Geol. R. A. Wien 32.
- 1893, Reste diluvialer Faunen und des Menschen aus dem Waldviertel Niederösterreichs. Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Math.-nat. Kl. 60.
- Zapfe, H., 1954, Beiträge zur Erklärung der Entstehung von Knochenlagerstätten in Karstspalten und Höhlen. Beih. z. Z. Geologie Nr. 12, Berlin.