

Nerineide Trnovskega gozda in Banjške planote

Katarina Krivic

Geološki zavod, Ljubljana, Parmova 33

Avtorica je v svoji diplomski nalogi obdelala fosilne polže iz družine *Nerineidae*, ki jih je našla v zgornjejurskem in spodnjekrednem apnencu na Trnovskem gozdu in Banjški planoti. Določila je rodove *Cryptoplocus*, *Nerinea*, *Ptygmatis*, *Phaneroptyxis* in *Itieria* ter osemnajst vrst. Skupna značilnost rodov družine *Nerineidae* so gube. To so različno veliki in različno oblikovani izrastki sten zavojev, ki segajo v notranjost življenjskega prostora živali. Rodovi se med seboj ločijo po številu, vrste pa po obliki in velikosti gub. Poleg števila gub je za posamezne rodove pomembna tudi oblika hišice. Avtorica je skušala ugotoviti tudi pomen nerinej za stratigrafijo. Le nekatere izmed obdelanih vrst se pojavljajo samo v zgornji juri, v kredi pa jih ni več. To so predvsem preprostejše oblike nerinej. Druge vrste so živele v zgornji juri in spodnji kredi, le nekatere pa so značilne samo za spodnjo kredo.

Uvod

Najdišča nerinej so znana iz različnih delov Slovenije. Tako jih na primer Žlebnik (1952) omenja v svoji diplomski nalogi. Našel jih je v okolici Rapolč, severno od Ljubljane. Znane so tudi na Dolenjskem, v okolici Kočevja, na Gorjancih, pa tudi na Mokrcu in Nanosu.

Najštevilnejše in najlepše primerke sem našla na Trnovskem gozdu (sl. 1). Točen geografski položaj nahajališča je težko opisati, saj leži ob eni izmed zelo številnih gozdnih poti, ki jih uporabljajo le gozdni delavci. To je desni odcep nove gozdne ceste, ki vodi od vasi Zavrh pri Lokvah proti cesti Lokve—Trnovo. Severno od tu je najdišče skromne nerinejske favne Čepovski dol. Leži na desnem bregu Čepovanske doline, nad zaselkoma Stanar in Pičulin, ob opuščeni cesti, ki vodi proti naselju Lavtrce.

Na južnem robu Trnovskega gozda je tik nad vasjo Vitovlje nahajališče Krnica. Vzorce sem nabrala ob cesti Krnica—Rijavci. Začela sem pri križišču pri gozdarski koči (974 m), kjer se srečata gozdni cesti iz smeri Čaven in Mala Lazna, in končala kmalu za piknikom Veverica, kjer v kamenini nisem več našla presekov polžjih hišic. Ob tej cesti sem sledila plastem od srednjemalmške in zgornjemalmške do valanginijske in hauterivijske starosti.

Na severozahodnem delu Banjške planote sem pobirala vzorce na Kanal-skem vrhu. Vasica leži ob cesti, ki pripelje na Banjško planoto iz Soške doline skozi vas Morsko. Tu sem dobila zelo slab material. Cesta se nadaljuje skozi vasi Mrčinje in Trušnje proti Lokovcu. Nahajališče južno od Kala je med Trušnjami in križiščem s cesto, ki vodi na Kal. Nahajališče Plave je v apnencu nasproti hidroelektrarne Plave ob ovinku glavne ceste Nova Gorica—Tolmin.

Priprava materiala za določevanje

V vseh najdiščih so ostanki nerinej v gostem, zelo trdem apnencu. Zato se izoliranih primerkov skoraj ne dá dobiti. Od več kot sto primerkov se mi je posrečilo preparirati eno samo hišico tako, da se vidi tudi njena zunanja oblika, pa še tej manjkajo mlajši zavoji in vrh.

Hišice opazimo na terenu v vzdolžnem, prečnem, najbolj pogosto pa v neorientiranem preseku. Iz takega primerka je navadno zelo težko dobiti orientiran presek vzdolž hišice, po katerem je edinole mogoče določiti rod in vrsto. Za določevanje ni toliko pomembno, da je ohranjen čim večji del hišice, kot to, da je presek vzdolž kolumele točno po njeni sredini. Le redki so primerki, ki so izluženi v orientiranem preseku in tako brez posebne obdelave pripravljeni za določevanje. Navadno je treba vzorce žagati, brusiti in polirati.

Podolžne preseke hišic navadno le brusimo. S tem ugotovimo smer kolumele in skušamo čim bolj točno doseči njeno sredino v vseh zavojih. Mnogokrat se pri brušenju kolumela začne naglo ožiti, preseki zavojev pa hitro dobivajo razpotegnjeno obliko. To je dokaz, da je bila hišica izlužena ali zbrušena prek kolumele.

Mnogo težje je s prečnimi preseki hišic. Na terenu jih vidimo kot krog ali elipso. Smer kolumele se da tu določiti na ta način, da viden presek brusimo. Pri tem se elipsa pomika proti vrhu hišice. V isto smer se pomika tudi kolumela, ki jo lahko opazimo v sredini preseka hišice. V tej smeri nato hišico prežagamo. Ta metoda je primerna le za velike primerke, kjer se z brušenjem odstrani le posamezen zavoj in jih po žaganju ostane še dovolj. V vseh primerih, posebno še, če sta vidna preseka hišice na dveh straneh vzorca, žagamo vzporedno s kolumelo, tako da njen večji del ostane na eni polovici vzorca in tako z brušenjem lažje zadenemo točno sredino hišice.

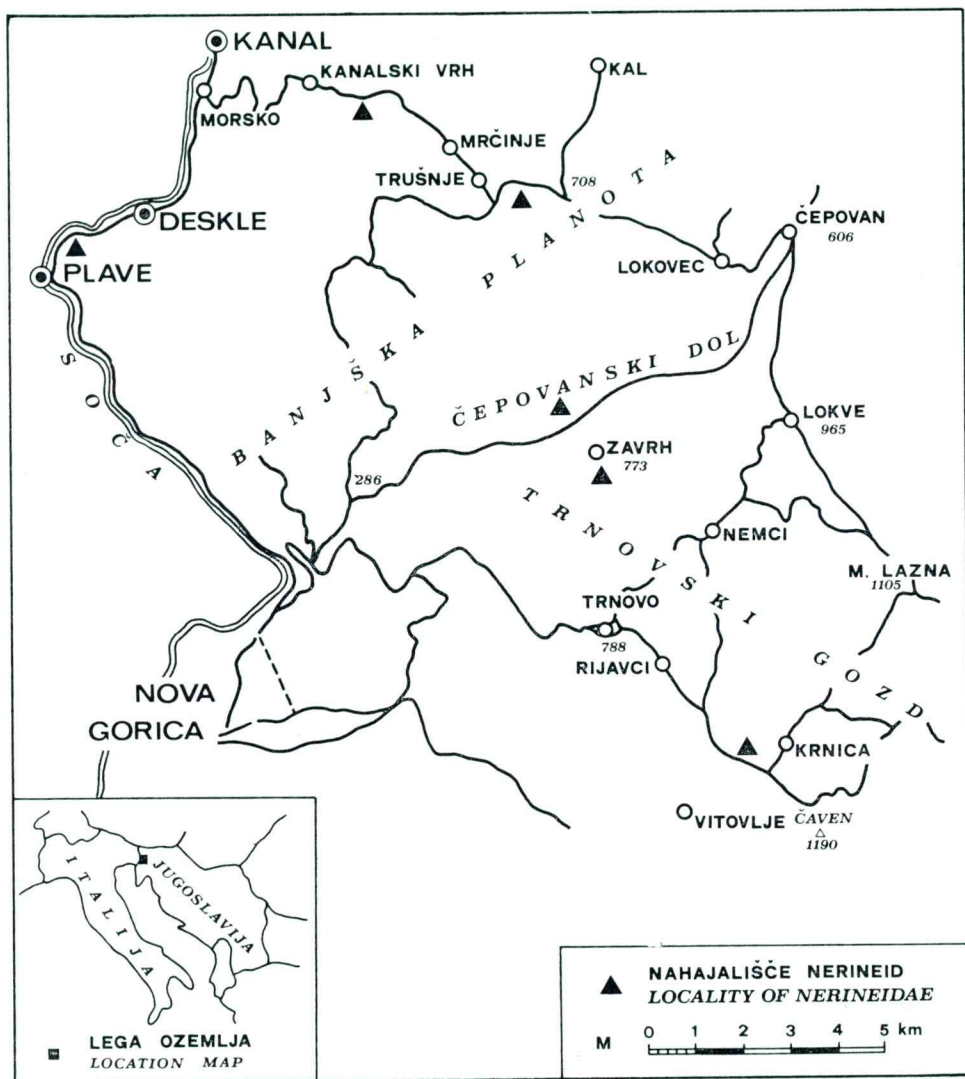
Prežagan primerak moramo brusiti, da s tem zgladimo površje. Brusimo navadno strojno in uporabljamo zelo grobi karborund. Raze, ki pri tem nastanejo, odstranimo z drobnejšim karborundom, nato brusimo zopet z njegovo finejšo frakcijo. Vsa ta brušenja so ročna. Navadno uporabljamo 70, 240, 400, 1000 in 1200 minutni karborund. S karborundom 1000 ali 1200 zbrušen material je pripravljen za poliranje. Za to pa se navadno uporablja glinica (Al_2O_3) ali kromov oksid (Cr_2O_3). Še bolje kot na poliranem površju se notranjost zavojev vidi v mikroskopskih preparatih.

Splošno o nerinejah

To izumrlo družino polžev so razni avtorji obdelovali že pred sto in več leti. Prvi jo je opisal Zittel leta 1873. Vanjo je združil rodove s približno

enakimi lastnostmi, ki so živeli v juri in kredi. Najstarejši predstavniki te fosilne družine so iz spodnje jure. Nekateri raziskovalci navajajo celo triado (Zittel, 1924). Družina se je zelo razbohotila v zgornji juri in spodnji kredi, kar dokazujejo številni ostanki njihovih hišic na meji med sistemoma.

Nerineje so navadno v združbi s koralami, hidrozoji, dicerasi, krinoidi, briozoji in ehinodermi. Vse to so predstavniki grebenotvornih organizmov, torej so nerineje živele na grebenih ali v njihovi okolici.



Sl. 1. Geografski položaj nahajališč nerineid
Fig. 1. Map showing the localities of Nerineidae

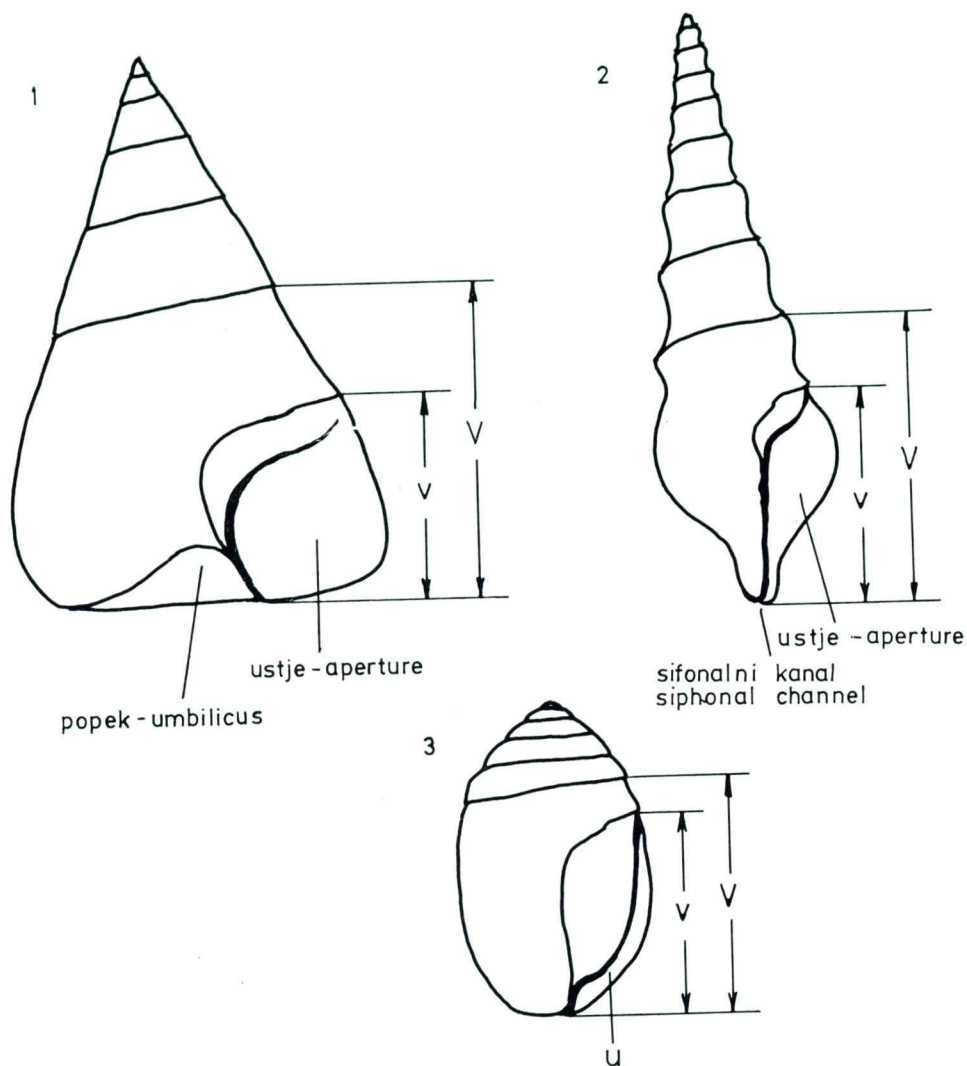
Najdišča nerinej v Franciji, Švici, Avstriji, pri nas, v Romuniji in na Daljnem Vzhodu nam povedo, da so živele nerineje na območju nekdanje Tetide. Hišice nerineid imajo zelo debele stene. V notranjosti imajo stene posebne izrastke, ki jih imenujemo gube. Različni rodovi imajo različno oblikovane gube, nameščene na različnih delih sten zavoja. Rodovi se razlikujejo tudi po številu gub. Pomembno je, da se gube vlečejo vzdolž cele hišice, od najstarejšega zavoja vse do ustja. Oblika življenjskega prostora živali se pri tem le zelo malo ali nič ne spremeni. Recentnih polžev, ki bi imeli podobno oblikovano notranjost zavojev, ni. Nekateri imajo zelo zoženo le ustno odprtino. Vanjo segajo različno oblikovane in različno velike lamele. Tako ustje se izoblikuje šele v odrasli fazi individua. Oblike ustne odprtine za ustjem samim ne zasledimo več. Stene zavojev so torej gladke. Telo recentnih polžev, katerih hišice imajo zelo ozko ustno odprtino, je normalno oblikovano. Ker je mehko, brez notranjega skeleta, vendar zelo mišičasto, se brez težav stisne skozi ozko ustno špranjo. Iz tega sklepamo, da je bilo telo nerinej podobno današnjim polžem. Težko pa si predstavljamo, kako je žival živela v tako tesnem prostoru, kot ga imajo hišice nekaterih vrst.

Iz družine *Murchisoniidae*, ki je živala od kambrija do konca perma, so se verjetno postopno razvili predstavniki družine *Nerineidae* (Piveteau, 1952), ki so izumrli v zgornji kredi. Iz njih pa naj bi se razvila veja polžev, ki so se v večjem številu pojavili šele v zgornji kredi in nekateri njihovi predstavniki živijo še danes. To so polži iz družine *Campanilidae*. Med zunanjimi oblikami hišic predstavnikov teh treh družin najdemo podobnosti, ne dá pa se med seboj primerjati ustnih odprtin in notranjosti zavojev, čeprav imajo nekatere izmed *murchisoniid* že izrastek — gubo na kolumeli.

Skupne značilnosti rodov družine *Nerineidae*

Oblika hišice je zelo različna: stožčasta, koničasta, cilindrična in jajčasta. Hišice so tudi različno velike. Imajo lahko popek, ali pa so brez njega. Tako ustje ima sifonalni kanal ali plitev izliv. Popek predstavlja votlo kolumelo. V večini primerov sega do vrha hišice, njegova širina pa je zelo različna pri različnih vrstah. Če je hišica brez popka, ima torej sifonalni kanal, je tudi njena kolumela polna. To je osrednji stebriček polžje hišice, okoli katerega se ovijajo zavoji. Stene zavojev so v skoraj vseh primerih zelo debele, na zunanji strani pa navadno ornamentirane. Večina hišic ima konvolutne zavoje, ki se le zelo malo prekrivajo. Pri nekaterih vrstah z jajčasto hišico pa se zavoji močno prekrivajo. Na zunanji strani so zavoji ravni, konkavni ali konveksni (sl. 2). Za posamezne vrste so pomembni tudi podatki, kot so višina hišice, širina hišice ali premer zadnjega zavoja, zelo pomemben pa je apikalni kot — kot ob vrhu hišice (sl. 3).

Glavna značilnost pripadnikov družine *Nerineidae* so gube. To je nekakšna ornamentacija notranjih sten zavojev, ki je enaka od najstarejših zavojev vse do ustne odprtine. Gube segajo iz sten v praznino ali lumen zavoja, oz. življenjski prostor živali. Glede na steno, iz katere raste guba, jo imenujemo kolumelarna, parietalna in lateralna ali labialna. Nekatere vrste imajo tudi izboklino na spodnji strani zavoja, ki jo imenujemo palatalna guba. Pri mnogih

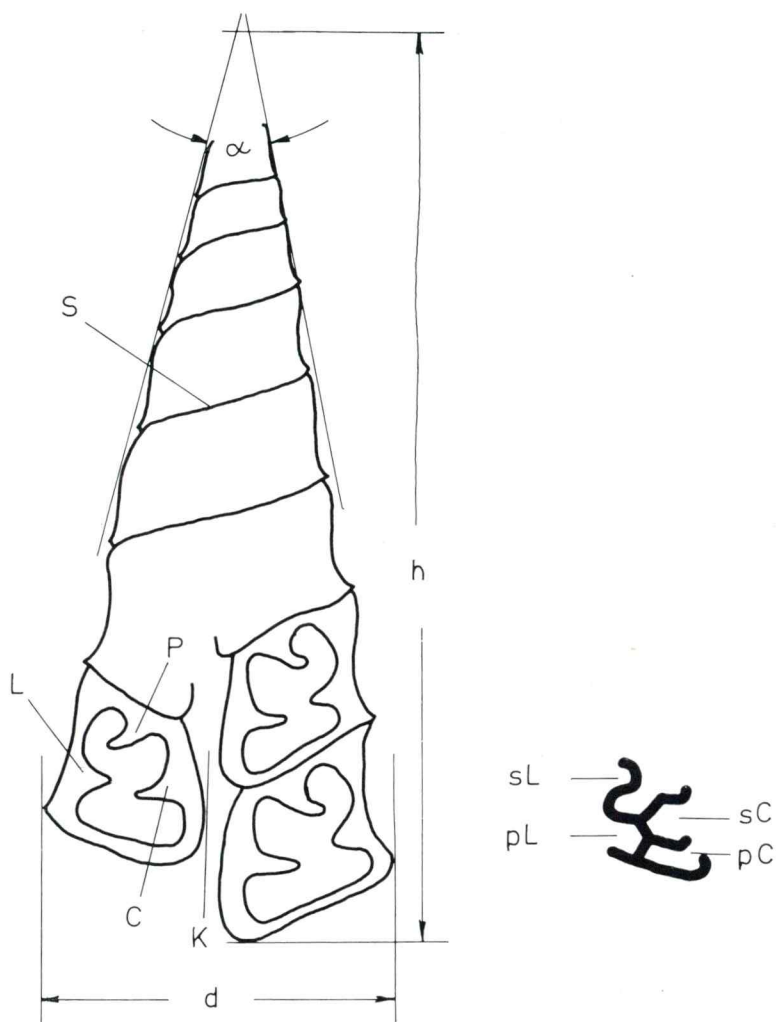


Sl. 2. Glavne oblike nerineidnih hišic

1 stožčasta hišica z ravnimi zavoji, 2 stolpčasta hišica s konkavnimi zavoji, 3 jajčasta hišica, zavoji se zelo prekrivajo, V višina zadnjega zavoja, v višina ustne odprtine, u ustna odprtina

Fig. 2. Common forms of nerineid shells

1 conical shell with flat whorls, 2 turriculate shell with concave whorls, 3 oval shell; the later whorls embrace the earlier to the extent of completely covering them, V height of last whorl, v height of aperture, u aperture

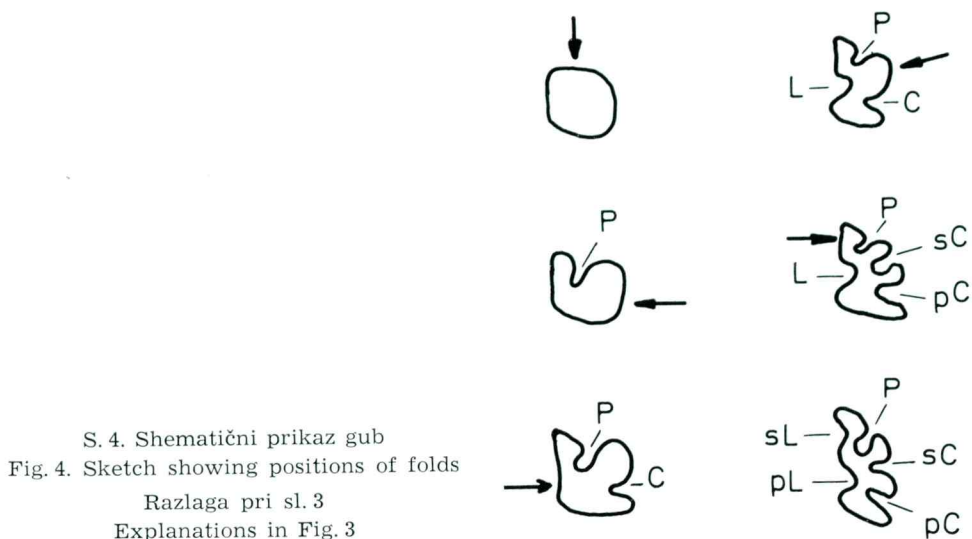


Sl. 3. Shema hišice nerineje

Fig. 3. A diagrammatic sketch showing some features of a nerineid shell

α apikalni kot, h višina hišice, d največja širina hišice, S sutura, K kolumela, L stranska guba, pL primarna stranska guba, sL sekundarna stranska guba, P temenska guba, C kolumelarna guba, pC primarna kolumelarna guba, sC sekundarna kolumelarna guba

α apical angle, h height of shell, d maximum diameter of shell, S suture, K columella, L lateral fold, pL primary lateral fold, sL secondary lateral fold, P parietal fold, C columellar fold, pC primary columellar fold, sC secondary columellar fold



S. 4. Shematični prikaz gub
Fig. 4. Sketch showing positions of folds

Razlaga pri sl. 3
Explanations in Fig. 3

vrstah se pojavljata na kolumelarni in na zunanji strani zavoja po dve gubi. Na kolumelarni strani je primarna kolumelarna — spodnja guba, nad njo pa sekundarna kolumelarna guba. Enako je na zunanji strani. Spodnja guba je primarna lateralna, zgornja pa sekundarna lateralna guba. Na skicah in risbah jih označujemo z velikimi začetnicami mednarodnih imen: C — kolumelarna, P — parietalna, L — lateralna guba. Za ta imena pa sem našla slovenske izraze, in sicer: parietalna ali temenska guba in lateralna ali stranska guba (sl. 3).

Gube se med seboj zelo ločijo po obliki in velikosti, kar je značilno za posamezne rodove in vrste. Število gub po mnenju nekaterih avtorjev kaže na filogenetski razvoj vrst. Gube naj bi se pojavljale v določenem zaporedju. To sem skušala prikazati na sliki 4, kjer so poudarjene le oblike gub. Oblika življenjskega prostora živali je le približna.

Rodovni kriteriji

Sprva so večino polžjih hišic z značilno notranjostjo zavojev, ne glede na število gub, uvrščali v rod *Nerinea*. Število vrst tega rodu je bilo zaradi tega zelo veliko. Velike so bile tudi razlike med posameznimi vrstami in uvajati so začeli nove rodove. Pri tem so upoštevali predvsem notranjost zavojev, v nekaterih primerih pa tudi zunanjo obliko hišice.

Vrste z eno gubo so uvrstili v rod *Cryptoplocus*, kar velja še danes. Obseg rodu *Nerinea* so zmanjšali tudi s tem, da so za bolj komplicirane oblike uvedli rod *Ptygmatis*. Pri tej ločitvi pa ni bilo točno definirano število gub. Tako rod *Nerinea* še vedno obsega vrste z dvema, s tremi in celo štirimi gubami, rod *Ptygmatis* pa vrste s štirimi in petimi gubami. Tudi v novejši literaturi kriteriji različnih avtorjev niso enotni. Pri določevanju primerkov s Trnovskega gozda

in Banjške planote sem se držala načela, da spadajo vrste z dvema in s tremi gubami v rod *Nerinea*, vrste s štirimi in petimi gubami pa v rod *Ptygmatis*. Vsekakor bi bilo potrebno uvesti nove rodove, od katerih naj bi vsak vseboval le vrste z enakim številom gub. Enako število gub pa bi lahko imela dva rodova, ki se močno razlikujeta po zunanji obliki hišice. Že stari avtorji so namreč ločili od rodu *Nerinea* rod *Itieria*, čeprav imajo nekatere vrste teh dveh rodov enako število gub. Rodova pa se močno ločita po zunanji obliki hišice. Enako je tudi pri rodu *Phaneroptyxis*, ki ima isto število gub kot nekatere vrste rodu *Ptygmatis*.

Pregled rodov in vrst s Trnovskega gozda in Banjške planote

Rod *Cryptoplocus* Pictet & Campiche 1861

Rod *Cryptoplocus* je najpreprostejši rod družine *Nerineidae*. Zanj je značilna ena sama guba. Ta je pri posameznih vrstah različno oblikovana, različno velika in sega v različno smer notranjosti. Lahko je usmerjena navzgor proti spodnji strani zavoja, lahko pa je poševna in usmerjena proti zunanji steni. Tudi dno zavoja ima pri različnih vrstah različno obliko — ravno ali polkrožno. Za ločitev vrst tega rodu je pomembna tudi zunanja oblika hišice, predvsem njen apikalni kot. Vse hišice so stožčaste, z gladkimi ravnimi zavoji. Njihove stene so debele, kolumela pa je votla. Predstavniki tega rodu so znani le iz kimmeridgija in portlandija.

Cryptoplocus consobrinus Zittel

Sl. 5a, b, c

1886 *Cryptoplocus consobrinus* Zittel, Herbig, 42, Taf. XII, Fig. 1, 2.

1965 *Cryptoplocus consobrinus* Zittel, Veselinović, 254, Tab. VI, fig. 2.

1965a *Cryptoplocus consobrinus* Zittel, Veselinović, 98, tab. II, sl. 2.

1969 *Cryptoplocus consobrinus* Zittel, Nikler, 219, tab. I, sl. 4, 6.

Opis: Hišica je stožčasta, ima precej široko votlo kolumelo in debele stene. Zavoji so na zunanji strani ravni in gladki. Izbočena notranja stena zavojev daje kolumeli stopničasto obliko. V notranjosti zavoja je le ena guba, in sicer na zgornji strani. Temenska guba je močna, debela, najprej usmerjena navzdol, nato pa je nekoliko obrnjena navzven. Zgornjo polovico zavoja razdeli na dva dela, od katerih je zunanji večji. Osnovna oblika ustne odprtine je v mlajših zavojih bolj pravokotna, v starejših pa ovalna.

Dimenzije: višina 60 do 80 mm, širina 40 do 78 mm, apikalni kot 42°.

Razširjenost: Na Trnovskem gozdu je vrsta *Cryptoplocus consobrinus* do sedaj znana le iz Zavrha pri Lokvah in Čepovanskega dola, iz apnenca zgornjemalmske starosti.

Sl. 5 — Fig. 5

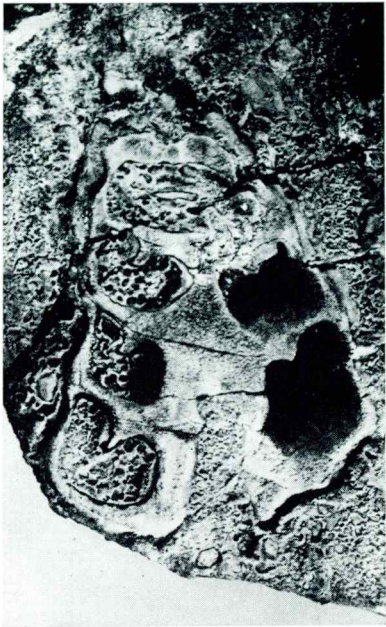
Cryptoplocus consobrinus Zittel

- a) Ustna odprtina s temensko gubo — Aperture with parietal fold
- b) Kolumelarni presek primerka iz Zavrha pri Lokvah — Columellar section of the specimen from Zavrha near Lokve
- c) Kolumelarni presek primerka iz Zavrha pri Lokvah — Columellar section of the specimen from Zavrha near Lokve

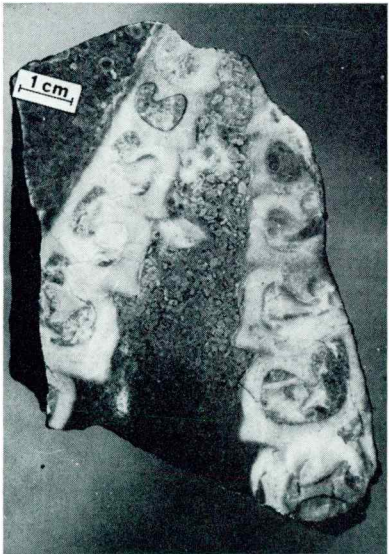


M 2:1

a



b



c

Cryptoplocus picteti Gemmellaro

Sl. 6a, b, c,

1898 *Cryptoplocus picteti* Gemmellaro, Cossmann, 160, Pl. XIII, fig. 9.1965 *Cryptoplocus picteti* Gemmellaro, Veselinović, 253, Tab. VI, fig. 3, 4.1969 *Cryptoplocus picteti* Gemmellaro, Nikler, 219, tab. I, sl. 5.

Opis: Hišica je visoka in konična. Kolumela je votla, sega do vrha hišice in je ozka, mnogo ožja kot pri vrsti *Cryptoplocus consobrinus*. Stene hišice so debele. Zunanje površje zavojev je gladko, ni pa popolnoma ravno. Zavoji so rahlo konkavni in imajo nekoliko poudarjen zgornji rob, kar je razlika med to vrsto in vrsto *Cryptoplocus depressus* (Voltz), ki ima zavoje popolnoma ravne. Ustni odprtini obeh vrst sta si zelo podobni. Na preseku hišice se v notranjosti zavojev vidi temenska guba, ki je že v korenu obrnjena proti zunanji strani zavoja. Življenjski prostor živali je dokaj velik. V starejših zavojih je njegovo dno polkrožno, proti mlajšim zavojem pa postaja čedalje bolj ravno. Oblika celotne notranjosti zavoja tako prehaja od okrogle prek kvadratne do pravokotne. Razmerje med širino in višino življenjskega prostora se torej od vrha proti ustju hišice spreminja v korist širine.

Dimenzije: višina 93 mm, širina 50 mm, apikalni kot 27°.

Razširjenost: Edini do sedaj znani primerek sem našla v zgornjemalmskem apnencu na Krnici na Trnovskem gozdu.

Rod *Nerinea* Defrance 1825

V rod *Nerinea* uvrščajo vrste z dvema, s tremi in štirimi gubami. Nekateri mlajši avtorji pa vrste s štirimi gubami prištevajo rodu *Ptygmatis*. Tudi sama sem vrsto *Nerinea calypso* uvrstila v rod *Ptygmatis*, saj ima v notranjosti zavoja štiri gube.

Vse gube pri vrstah rodu *Nerinea* so široke, močne in tope. Zelo debele so tudi stene zavojev. Kolumela je polna in precej široka. Hišice so stolpičaste. Njihovi apikalni koti so majhni, pri nekaterih primerkih celo zelo majhni, le okoli 6°. Take hišice so navadno zelo visoke, nekatere dosežejo višino nad 30 cm. Zavoji so na zunanji strani navadno zelo konkavni, sutura poteka po visokem grebenu.

Glede na višino hišice in njeno širino je različno tudi razmerje med višino in širino zavoja, s tem pa se spreminja tudi oblika življenjskega prostora živali od približno rombične do zelo podolgovate. Tak lumen zavoja leži v smeri njegove diagonale.

Številne vrste rodu *Nerinea* so na koncu jure izumrle. Značilne so le za kimmeridgij in portlandij, nekatere celo samo za portlandij, oziroma titonij. Le dve izmed naših vrst se pojavljata v valanginiju in hauteriviju.

Nerinea syndjecavae Herbich

Sl. 7a, b

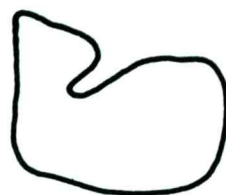
1886 *Nerinea Syndjecavae* Herbich, Herbich, 10, Taf. VI. Fig. 1, 2, Taf. VII, Fig. 9, 10.

1965 *Nerinea syndjecavae* Herbich, Veselinović, 249, Tab. IV, fig. 2, 3.

1969 *Nerinea syndjecavae* Herbich, Nikler, 219, tab. II, sl. 5, 9.



c



M 2:1

a



b

Sl. 6 — Fig. 6

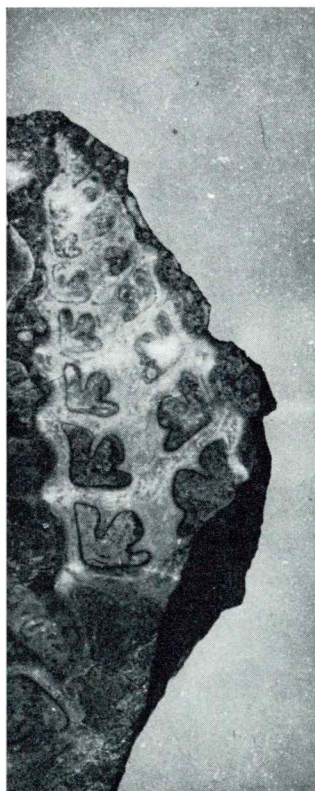
Cryptoplocus picteti Gemmellaro

- a) Ustna odprtina s temensko gubo — Aperture with parietal fold
- b) Prehod od okrogle do pravokotne oblike življenjskega prostora — Development from circular to rectangular form of aperture
- c) Kolumelarni presek primerka s Krnice — Columellar section of the specimen from Krnica; 1.3 ×



M 2:1

a



b

Sl. 7 — Fig. 7

Nerinea syndjecavae Herbich

- a) Ustna odprtina s temensko in kolumelarno gubo — Aperture with parietal and columellar fold
- b) Kolumelarni presek primerka iz Zavrha pri Lokvah — Columellar section of the specimen from Zavrh near Lokve; $1,1 \times$

Opis: Hišice vrste *Nerinea syndjecavae* so ozke, dolge in koničaste. Na vseh primerkih opazimo izredno debele stene in močno kolumelo, ki je polna. Hišice so torej brez popka. Na največjem primerku je vidnih enajst zavojev. Vsi so zelo konkavni in močno ornamentirani. Ob suturi se namreč vleče pas velikih vozlov, pravokotno nanj pa potekajo od vrha zavoja navzdol rebra. Ustna odprtina je rombična, vanjo pa izraščata dve gubi. Temenska je daljša in ožja od kolumelarne, je ravna in usmerjena nekoliko navzven. Kolumelarna guba je kratka, široka in topa. Osnovna oblika življenjskega prostora se od starejših do mlajših zavojev ne menja. Razmerje med širino in višino notranjosti zavoja ostaja isto 1:1.

Dimenzije: višina 68 do 75 mm, širina 25 mm, apikalni kot 25°.

Razširjenost: Na Trnovskem gozdu sem to vrsto našla v zgornjemalmskem apnencu v Zavrhu pri Lokvah.

Nerinea mikoi Herbich

Sl. 8a, b

1886 *Nerinea Mikoi* Herbich, *Herbich*, 12, Taf. IV, Fig. 4, 5.

Opis: Najdeni primerek po notranjosti zavojev najbolj ustreza opisu vrste *Nerinea mikoi*, ki je največja znana med vrstami z dvema gubama. Življenjski prostor je podoben kot pri vrstah *N. syndjecavae* in *N. transylvanica*. Karakterizirata ga dve gubi, in sicer zelo široka in kratka kolumelarna, ter dolga, ozka in ravna temenska guba, ki je pri tej vrsti usmerjena pravokotno na dno zavoja. Sega do polovice zavoja in razdeli njegovo zgornjo polovico na dva dela, ki sta skoraj enaka, imata približno enako širino kot guba sama. Zaradi nepopolno ohranjene hišice se razmerje med širino in višino lumena lahko izračuna le za en zavoj. To znaša 1 : 1,3. Osnovna oblika življenjskega prostora je, kot vidimo iz indeksov, pokončni štirikotnik. Kolumela je zelo debela, debele so tudi stene zavojev. Iz ohranjenega dela hišice sklepamo, da je bila ta zelo dolga in stolpičasta. Zavoji so konkavni, nekoliko odebeljeni na zgornji in spodnji strani.

Dimenzije ohranjenega dela hišice: višina 50 mm, širina 31 mm, apikalni kot 14°.

Razširjenost: Edini primerek te vrste sem našla v zgornjemalmskem apnencu v Zavrhu pri Lokvah.

Nerinea cf. transylvanica Herbich

Sl. 9

cf. 1886 *Nerinea Transylvanica* Herbich, *Herbich*, 10, Taf. VII, Fig. 1, 2.

Opis: Iz ohranjenega dela hišice, na katerem so vidni le štirje zavoji, se lahko sklepa, da je bila visoka in stolpičasta. Kolumela je polna, stene pa zelo debele, predvsem zunanja, ki je ob šivih odebeljena. V lumen zavoja segata dve gubi. Kolumelarna je zaradi svoje velike širine in majhne višine slabo izražena. Temenska guba je v starejših zavojih zelo ozka, v mlajših pa široka in topa. Zaradi majhnega dela hišice je težko ugotoviti, ali je to pravilo, ali le posledica fosilizacije. Primerek najbolj ustreza opisu vrste *N. transylvanica*, velike podobnosti pa kaže tudi z drugimi vrstami, na primer z vrsto *N. csaklyana*, *N. syndjecavae* in *N. mikoi*, ki se med seboj le malo ločijo.

Razširjenost: Primerek sem našla v zgornjemalmskem apnencu v Zavrhu pri Lokvah.

Nerinea cf. crispa Zeuschner

Sl. 10

cf. 1855 *Nerinea crispa* Zeuschner, *Peters*, 359.

cf. 1886 *Nerinea crispa* Zeuschner, *Herbich*, 13, Taf. V, Fig. 17, 18, Taf. VI, Fig. 15—18, Taf. IX, Fig. 7, 8.

cf. 1969 *Nerinea cf. crispa* Zeuschner, *Nikler*, 219, tab. II, sl. 8.

Opis: Ohranjeni del majhne polžje hišice meri le 15 mm in ima štiri zavoje. Manjka ji vrh in spodnji del. Stene zavojev in kolumela so debele.

V lumen zavoja segata dve gubi, kolumelarna in temenska, ki sta majhni, slabo izraženi, predvsem temenska.

Razširjenost: Primerek sem našla v zgornjemalmskem apnencu pri Plavah.

Nerinea jeanjeani Roman

Sl. 11a, b

1898 *Nerinea Jeanjeani* Roman, Cossmann, 53, Pl. XIII, fig. 10, 17.

1965 *Nerinea jeanjeani* Roman, Veselinović, 246, Tab. II, fig. 1, 4.

1965a *Nerinea jeanjeani* Roman, Veselinović, 95, tab. III, sl. 3.

1969 *Nerinea jeanjeani* Roman, Nikler, 219, tab. III, sl. 1, 6.

Opis: Hišice so visoke in stolpičaste. Zavoji enakomerno naraščajo. So nekoliko konkavni in imajo na spodnjem in zgornjem robu niz vozlov. Tako tvorita spodnja stran starejšega in zgornja stran mlajšega zavoja greben, sredi katerega poteka sutura. Hišice nimajo popka. Kolumela je polna in široka, stene zavojev so debele. V notranjosti zavojev so izoblikovane tri gube, in sicer kolumelarna, temenska in stranska. Vse tri so si podobne med seboj. So sorazmerno majhne, a dobro vidne. Kolumelarna je ravna, kratka in ozka. Temenska je ozka in zavita proti zunanji strani zavoja, stranska pa je nekoliko



M 2:1

a



b

Sl. 8 — Fig. 8

Nerinea mikoi Herbich

- a) Ustna odprtina s temensko in kolumelarno gubo — Aperture with parietal and columellar fold
- b) Kolumelarni presek primerka iz Zavrha pri Lokvah — Columellar section of the specimen from Zavrha near Lokve; 1,4 X

Sl. 9 — Fig. 9

Nerinea cf. transylvanica Herbich
Kolumelarni presek primerka iz Zavrha pri Lokvah (1,8 ×)
Columellar section of the specimen
from Zavrh near Lokve (1,8 ×)



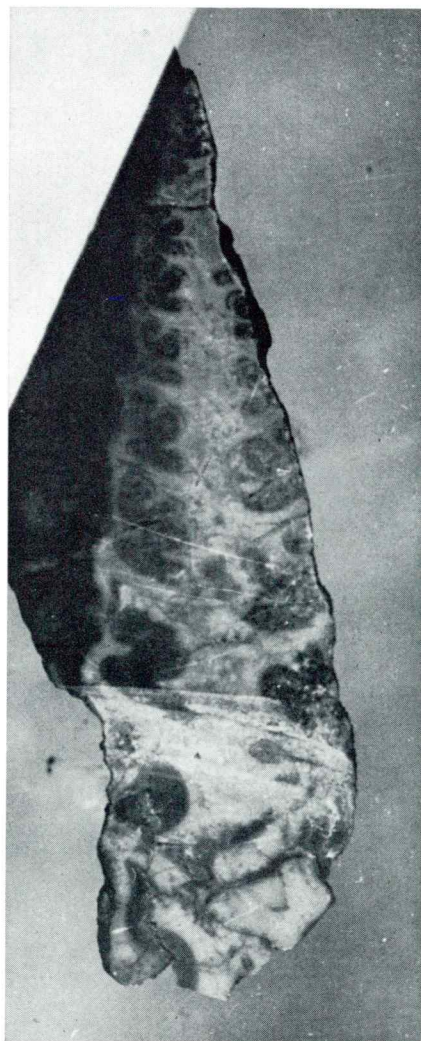
Sl. 10 — Fig. 10

Nerinea cf. crispa Zeuschner
Kolumelarni presek primerka iz Plav (2,8 ×)
Columellar section of the specimen
from Plave (2,8 ×)



M 2:1

a



b

Sl. 11 — Fig. 11

Nerinea jeanjeani Roman

- a) Ustna odprtina s temensko, kolumelarno in stransko gubo — Aperture with parietal, columellar and lateral fold
- b) Kolumelarni presek primerka iz Plav — Columellar section of the specimen from Plave; 1,4 ×

širša. Razmerje med širino in višino notranjosti zavoja se nekoliko spreminja. Višina se proti zadnjemu zavoju hitreje večja kot širina.

Ta vrsta je podobna vrstam *N. voltzi*, *N. salinensis* in *N. hoheneggeri*. Razlike med njimi so v glavnem v različnem razmerju med širino in višino lumena zavoja, so pa seveda zelo majhne.

Dimenzije: višina 62 do 85 mm, širina 29 do 30 mm, apikalni kot 20° do 23° .

Razširjenost: Vse primerke te vrste sem našla v zgornjemalmskem apnencu pri Plavah.

Nerinea hoheneggeri Peters

Sl. 12a, b

1855 *Nerinea Hoheneggeri* Peters, Peters, 357, Taf. III, Fig. 1, 2.

1886 *Nerinea Hoheneggeri* Peters, Herbich, 21, Taf. VIII, Fig. 19, 20.

1898 *Nerinea* cf. *Hoheneggeri* Peters, Cossmann, 53, Pl. XIII, fig. 16.



M 2:1

a



b

Sl. 12 — Fig. 12

Nerinea hoheneggeri Peters

a) Ustna odprtina s temensko, kolumelarno in stransko gubo — Aperture with parietal, columellar and lateral fold

b) Kolumelarni presek primerka s Krnice — Columellar section of the specimen from Krnica; 2,0 $\times$

1959 *Nerinea hoheneggeri* Peters, Sučić, 171, Tab. V, sl. 6.

1965 *Nerinea hoheneggeri* Peters, Veselinović, 247, Tab. IV, fig. 6, 8.

1965a *Nerinea hoheneggeri* Peters, Veselinović, 94, tab. III, sl. 1.

1971 *Nerinea hoheneggeri* Peters, Charvet & Termier, 188, Pl. XXX, fig. 1—5.

Opis: Hišice so konične, dolge do 10 cm. Njihov apikalni kot je 18° . Zavoji so konkavni. Imajo zelo močno ornamentacijo. Vzporedno s suturo potekajo večji in manjši vozli. Stene zavojev so debele, kolumela je polna, torej so hišice brez popka. Na vseh primerkih je lepo vidna notranja oblika zavojev. Karakte-



M 1:1

a



b

Sl. 13 — Fig. 13

Nerinea cf. vogti de Mortillet

a) Ustna odprtina s temensko, kolumelarno in stransko gubo — Aperture with parietal, columellar and lateral fold

b) Kolumelarni presek primerka s Krnice — Columellar section of the specimen from Krnica; $2,1 \times$

rizirajo jo tri gube, ki so približno enako dolge. Najširša je stranska guba, ki je topa. Kolumelarna je nameščena niže od prve, je nekoliko krajša in se bolj ostro konča. Tudi temenska guba je ostra, zavita pa je proti zunanji strani zavoja. Osnovna oblika življenjskega prostora je rombična.

Razširjenost: Na Trnovskem gozdu sem našla primerke te vrste le v haute-rivijskem apnencu na Krnici.

Nerinea cf. *vogti* de Mortillet

Sl. 13a, b

cf. 1939 *Nerinea vogti* de Mortillet, Petković, 71, tekstsl. 6—8, tab. I, sl. 6, tab. IV, sl. 4, tab. V, sl. 1—4.

cf. 1953 *Nerinea vogdti* (de Mortillet), Mongin & Trouvé, 230, Pl. III, fig. 2.

cf. 1954 *Nerinea vogti* de Mortillet, Andjelković, 58, Tab. I, sl. 3.

Opis: Višina enega primerka je bila po rekonstrukciji najmanj 230 mm. Širina v spodnjem delu primerka je 28 mm, apikalni kot meri 8°. Hišica se torej močno razlikuje od oblik drugih vrst iz rodu *Nerinea*, saj je zelo dolga, oziroma visoka. Stene hišice so zelo močne in debele. Zavoji so konkavni. Ustna odprtina je podobna kot pri nekaterih vrstah rodu *Itieria*, vendar je zunanja oblika hišice močno različna. Življenjski prostor je razpotegnjen, vanj pa segajo tri plitve gube, po ena na kolumelarni strani, ena na stropu zavoja in ena na zunanji ustni. Najniže v spodnjem delu zavoja je kolumelarna guba, ki je zelo široka, plitva in topa. Nekoliko višje je stranska guba, ki jo Petković imenuje tudi kolumelarna, zasledila pa sem celo ime parietokolumelarna guba. To ime dobro nakaže mesto njenega izražanja. Širina lumena zavoja je proti višini pri tej vrsti zelo majhna.

Razširjenost: Primerke te vrste sem našla nad cesto, ki vodi iz Krnice proti Rijavcem, v spodnjekrednem apnencu.

Nerinea sp. — vzorec št. 93

Sl. 14a, b

Opis: Presek hišice kaže njeno zunanjo obliko in notranjost zavojev. Ni pa videti vrha in mlajših zavojev, zato se ne dá izmeriti njenih dimenzij. Apikalni kot je okoli 20°. Zavoji so rahlo konkavni, stene zavojev so debele, kolumela je votla. Tudi notranjost zavojev je lepo vidna, kljub temu pa vrste nisem mogla določiti. V literaturi ji nisem našla ustreznega opisa. Na prvi pogled je ustna odprtina podobna ustju vrste *N. hoheneggeri*, pa tudi nekaterim krednim vrstam. Nobena od omenjenih vrst pa nima točno tako oblikovanih in razporejenih gub. Zelo očitna je na primerku podobnost med stransko in kolumelarno gubo. Obe sta iste velikosti in oblike, le da sta obrnjeni in dajeta videz po diagonali razpolovljenega pravokotnika. Diagonalo predstavlja raven srednji del lumena zavoja. Gubi sta široki in topi. Temenska guba je od njiju precej manjša, zelo ozka ter zavita proti zunanji steni zavoja.

Razširjenost: Primerek sem našla na Krnici v apnencu, ki je po mikrofosilih spodnjekredne starosti.

Rod *Ptygmatis* Sharpe 1849

Hišice rodu *Ptygmatis* so konične. Nekoliko so podobne hišicam rodu *Nerinea*, a so vse nekoliko manjše. V njihov življenjski prostor sega štiri ali pet

gub, ki ga zožujejo v ozko špranjo. Žival je imela v hišici zelo malo prostora. Hišice so zgrajene iz številnih zavojev, ki so na zunanji strani navadno ravni. Kolumela je povečini votla, stene zavojev niso zelo debele. Najdebelejša je stena na kolumelarni strani. Popek sega navadno zelo visoko.

Presek hišice kaže torej v vseh zavojih štiri ali pet gub in sicer primarno in sekundarno kolumelarno gubo, od katerih je navadno primarna večja. Na zunanji steni zavoja sta ena ali dve gubi — primarna in sekundarna stranska guba. Enako kot na kolumelarni strani, je tudi tu primarna guba večja od sekundarne. Vedno je lepo vidna tudi temenska guba.

Razlike med vrstami rodu *Ptygmatis* so na prvi pogled zelo majhne, skoraj neopazne. Razlikujejo se le po obliki in velikosti gub. Na mikroskopskih preparatih se opazi, da gube nimajo ravne površine, kot se to vidi na poliranih primerkih. Pri nekaterih vrstah imajo zelo ozke žlebove in trnaste izrastke. Število vrst tega rodu je kot pri rodu *Nerinea* zelo veliko. Njihova stratigrafska razširjenost je v glavnem malm, segajo pa v valanginij. Nekaj primerkov sem našla celo v mlajših plasteh, kot je omenjeno v literaturi. Ker je starost vseh plasti, v katerih sem pobirala material, dokazana z mikrofosili, menim, da je tudi stratigrafska razširjenost določenih vrst večja kot je bilo do sedaj znano.



M 2:1



a



b

Sl. 14 — Fig. 14
Nerinea sp.

- a) Ustna odprtina s temensko, kolumelarno in stransko gubo — Aperture with parietal, columellar and lateral fold
b) Kolumelarni presek primerka s Krnice — Columellar section of the specimen from Krnica; 2,5 ×

Ptygmatis calypso (d'Orbigny)

Sl. 15a, b

1850 *Nerinea Calypso* d'Orbigny, d'Orbigny, 136, Pl. 274, fig. 4—6.1886 *Nerinea Calypso* d'Orbigny, Herbig, 29, Taf. X, Fig. 12—15.

Opis: Le ena hišica kaže celotni kolumelarni presek. Ostali primerki niso celi, ali pa niso v točnih presekih po kolumeli in se njihovih dimenzij ne dá izmeriti. Kljub temu so lepo vidne notranjosti zavojev. Zavoji so na zunanji strani rahlo konkavni in dajejo stopničast videz stolpičaste hišice. Kolumela je močna in polna. Stene zavojev so debele. Ustje je rombično, v njem pa so izoblikovane štiri gube. Stranska je najdebelejša, kratka in topa. Dve kolu-



M 3:1

a



b

Sl. 15 — Fig. 15

Ptygmatis calypso (d'Orbigny)

- a) Ustna odprtina s temensko, dvema kolumelarnima in stransko gubo — Aperture with parietal, two columellar and one lateral fold
- b) Kolumelarni presek primerka iz Zavrha pri Lokvah — Columellar section of the specimen from Zavrha near Lokve; 1,9 ×

melarni gubi sta si vzporedni, nekoliko daljši od stranske in ozki. Tudi temenska guba je ozka. Zavita je proti zunanji steni zavoja.

Opisano vrsto *Herbich* uvršča med nerineje s štirimi gubami, v rod *Nerinea*. V novejši literaturi (Yin, 1962, Veselinović, 1965a) se pojavlja za hišice s štirimi gubami že ime *Ptygmatis*. Zaradi tega sem tudi jaz uvrstila d'Orbignyjevo vrsto *Nerinea Calypso* v rod *Ptygmatis*.

Dimenzije: višina 50 mm, širina 16 mm, apikalni kot 15° do 16°.

Razširjenost: Primerke te vrste sem našla le v Zavrhu pri Lokvah v zgornjemalmskem apnencu.

Ptygmatis minuta Yin

Sl. 16a, b

1962 *Ptygmatis minuta* sp. nov., Yin, 527, text fig. 5a, 5b, Pl. II, fig. 6—9.

Opis: Hišice vrste *Ptygmatis minuta* so konične. Zavoji so ravni, njihova zunanja stena je skoraj vzporedna kolumeli. Vsak mlajši zavoje je nekoliko širši in hišica je zaradi tega stopničasta. Kolumela je polna, a ozka. Življenjski prostor ima obliko pokončnega romboedra. Vanj segajo štiri gube, dve kolumelarni ter po ena temenska in stranska guba. Vse so dobro vidne. Zelo slabo izražena pa je sekundarna stranska guba; to je le rahla, zelo nizka izboklinica v zgornji polovici zunanje stene zavoja. Primarna stranska guba je kratka in topa. Kolumelarni gubi sta si podobni, sta ožji od stranske in nekoliko daljši. Temenska guba je usmerjena navzven in na koncu malo razširjena.

Dimenzije: višina 32 do 44 mm, širina 10 do 13 mm, apikalni kot 12° do 14°.

Razširjenost: Vsi primerki so iz zgornjemalmskega apnenca iz Zavrha pri Lokvah.

Ptygmatis carpathica (Zeuschner)

Sl. 17a, b

1855 *Nerinea Carpathica* Zeuschner, Peters, 347, Taf. I, Fig. 4—6.

1886 *Ptygmatis carpathica* Zeuschner, Herbich, 39, Taf. III, Fig. 6—11, 18, 19.

1898 *Ptygmatis carpathica* Zeuschner, Cossmann, 78, Pl. VI, fig. 37, Pl. VII, fig. 1—3.

1953 *Nerinea carpathica* Zeuschner, Sučić-Protić, 117, Tab. V, sl. 1—3.

1965 *Ptygmatis carpathica* (Zeuschner), Veselinović, 252, Tab. III, sl. 5, 6, Tab. V, sl. 8.

1965a *Ptygmatis carpathica* (Zeuschner), Veselinović, 96, tab. I, sl. 2, 3, tab. III, sl. 6.

1969 *Ptygmatis carpathica* (Zeuschner), Nikler, 219, tab. IV, sl. 8, 9, tab. V, sl. 3, 4.

Opis: Podolžni preseki majhnih polžjih hišic kažejo po svoji notranji obliki največ podobnosti z opisi vrste *Ptygmatis carpathica*. Razlike pa se kažejo v merah. Vsi v literaturi omenjeni primerki so nekoliko večji od primerkov s Trnovskega gozda. Le primerek, ki ga omenja Herbich (1886, Taf. III, Fig. 18, 19), je zelo majhen; v to vrsto sem uvrstila tudi svoje primerke.

Hišice so stolpičaste in imajo številne zavoje. Stene zavojev so zelo debele, predvsem notranja, ki je skoraj polkrožna in daje kolumeli značilno stopničasto obliko. Ustna odprtina je ozka, značilna za rod *Ptygmatis*. Ima pet gub,

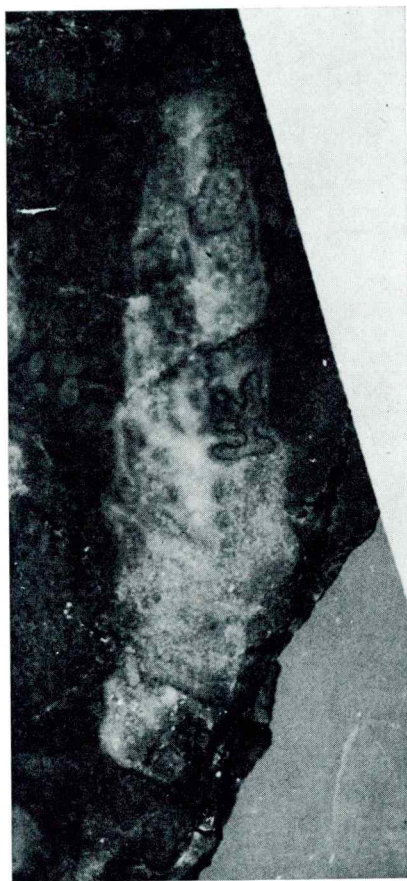
od katerih je temenska kolenasta. Je dolga in upognjena proti zunanji strani zavoja. Primarni gubi — kolumelarna in stranska — sta si vzporedni, ležita v isti ravnini. Stranska je nekoliko širša in krajša od kolumelarne, ki je na začetku zelo ozka, nato pa se močno razširi v lumen zavoja. Nad njo sledi ozka in ravna sekundarna kolumelarna guba, ki je krajša od primarne. Sekundarna stranska guba je najmanjša od vseh. Osnovna oblika ustne odprtine je rombična. Širina zavoja je večja od višine.

Ta vrsta je po obliki notranjosti zavoja zelo podobna vrsti *Ptygmatis bruntrutana* in ju je težko ločiti. Od omenjene vrste se vrsta *P. carpathica* razlikuje



M 4:1

a



b

Sl. 16 — Fig. 16
Ptygmatis minuta Yin

- a) Ustna odprtina s temensko, dvema kolumelarnima in dvema stranskima gubama —
Aperture with parietal, two columellar and two lateral folds
- b) Kolumelarni presek primerka iz Zavrha pri Lokvah — Columellar section of the
specimen from Zavrh near Lokve; 2,3 ×

le po nekoliko daljši in ožji temenski gubi in močnejši spodnji kolumelarni gubi, ki se končuje v dveh smereh.

Dimenzije: višina 20 do 22 mm, širina 9 do 11 mm, apikalni kot 21° do 23° .

Razširjenost: Vrsta *Ptygmatis carpathica* se pojavlja v malmu in spodnji kredi. Razširjenost te vrste v Evropi je zelo velika v geografskem in stratigrafskem smislu. Enako je tudi pri nas. Na Trnovskem gozdu sem jo našla v svetlem zgornjemalmskem apnencu v Zavrhu pri Lokvah, Krnici in Čepovanskem dolu.

Ptygmatis bruntrutana (Thurmann)

Sl. 18a, b, c

1850 *Nerinea Bruntrutana* Thurmann, d'Orbigny, 154, Pl. 283, fig. 4—5.

1855 *Nerinea Bruntrutana* Thurmann, Peters, 344, Taf. I, Fig. 1—3.

1898 *Ptygmatis bruntrutana* Thurmann, Cossmann, 73, Pl. VI, fig. 13—17, 20, 21.

1965 *Ptygmatis bruntrutana* (Thurmann), Veselinović, 250.

1965a *Ptygmatis bruntrutana* (Thurmann), Veselinović, 97, tab. III, sl. 5.

1969 *Ptygmatis bruntrutana* (Thurmann), Nikler, 219, tab. IV, sl. 1—4.



M 6:1

a



b

Sl. 17 — Fig. 17

Ptygmatis carpathica (Zeuschner)

a) Ustna odprtina s temensko, dvema kolumelarnima in dvema stranskima gubama — Aperture with parietal, two columellar and two lateral folds

b) Kolumelarni presek primerka iz Zavrha pri Lokvah — Columellar section of the specimen from Zavrh near Lokve; $2,8 \times$



M 5:1

a



b



c

Sl. 18 — Fig. 18

Ptygmatis bruntrutana (Thurmann)

- a) Ustna odprtina s temensko, dvema kolumelarnima in dvema stranskima gubama — Aperture with parietal, two columellar and two lateral folds
- b) Kolumelarni presek primerka iz Krnice — Columellar section of the specimen from Krnica; 1,7 ×
- c) Mikroskopski preparat primerka iz Krnice — Thin section of the specimen from Krnica; 8,3 ×

Opis: Ohranjeni deli hišic kažejo različne velikosti, od majhnih do precej velikih. Hišice so stolpičaste, stene zavojev so debele, najbolj na kolumelarni strani. Kolumela je votla. Oblika življenjskega prostora je rombična, vanjo sega pet gub. Kot pri vrsti *P. carpathica* je tudi tu spodnja kolumelarna guba razcepljena, vendar precej ožja. Ima obliko široke črke Y, z izrastkom na sredini, kar se vidi v mikroskopskem preparatu (sl. 18). Druga — sekundarna kolumelarna guba je vzporedna zgornjemu delu prve in ima tudi drobne izrastke. Temenska guba je ozka, razcepljena v dva kraka, od katerih je krajši obrnjen navznoter, daljši pa je usmerjen najprej navzdol, nato pa zavije navzven. Primarna stranska guba je široka in kratka, sekundarna pa ravna in tudi kratka. Podrobnosti notranjosti zavojev so vidne le v zbruskih, v obrusih pa se drobnih izrastkov na gubah, ali poglobitev vanje ne vidi. Razložimo le obliko Y primarne kolumelarne gube, ožjo in ravno zgornjo kolumelarno gubo, široko in kratko primarno stransko gubo, zelo majhno sekundarno stransko gubo ter dolgo, ozko in navzven obrnjeno temensko gubo.

Dimenzije: višina 40 do 90 mm, širina 19 do 35 mm, apikalni kot 20°.

Razširjenost: Pri nas sem to vrsto našla v Zavrhu pri Lokvah, Čepovanskem dolu in Plavah v zgornjemalmskem apnencu in na Krnici v plasteh, ki so po mikrofavni spodnjekredne. Torej je ta vrsta živela tudi še v kredi in ne samo v juri, kot je omenjeno v literaturi.

Ptygmatis pseudobruntrutana (Gemmellaro)

Sl. 19a, b, c

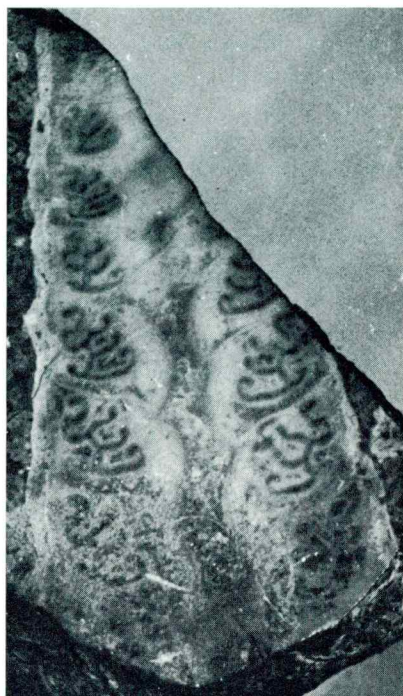
- 1886 *Ptygmatis pseudo-Bruntrutana* Gemmellaro, Herbich, 40, Taf. V, Fig. 6—8.
 1898 *Ptygmatis pseudobruntrutana* Gemmellaro, Cossman, 75, Pl. VI, fig. 22—26.
 1953 *Nerinea pseudobruntrutana* Gemmellaro, Sučić-Protić, 117, Tab. V, sl. 4.
 1965 *Ptygmatis pseudobruntrutana* (Gemmellaro), Veselinović, 250, Tab. III, fig. 2, 7, Tab. V, fig. 6, 7, 10.
 1969 *Ptygmatis pseudobruntrutana* (Gemmellaro), Nikler, 219, tab. V, sl. 2.

Opis: Od velikega števila najdenih primerkov sta le dva ohranjena cela z vrhom in najmlajšimi zavoji. Hišice so srednje velike, stolpičaste in imajo številne ravne zavoje. Rahlo je poudarjen le njihov spodnji rob. Kolumela je do vrha hišice votla. Stene zavojev so predvsem na kolumelarni strani zelo debele in v spodnjem delu zavoja močno izbočene. Osnovna oblika ustne odprtine je rombična, vanjo pa sega pet gub, na prvi pogled enakih kot pri vrstah *P. carpathica* in *P. bruntrutana*. Vse so široke in močne, zato je življenjski prostor živali zelo ozek — špranjast in močno razvejan. Glavna značilnost vrste *P. pseudobruntrutana* je primarna stranska guba, ki je zelo široka, kratka in nameščena med obe kolumelarni gubi. Sekundarna stranska guba je od vseh najmanjša. Je kratka, ozka in topa. Najdaljša je temenska guba. Sprva je zelo široka, nato pa ožji del sega precej proti zunanji strani zavoja. Konča se topo, skoraj pravokotno na zunanjo steno zavoja. Tudi kolumelarni gubi sta široki. Primarna ima zažetek na spodnji strani, nato pa se razširi. Je nekoliko daljša od sekundarne kolumelarne gube, ki je tudi na bazi najožja, proti sredini zavoja se razširi in ravno konča.

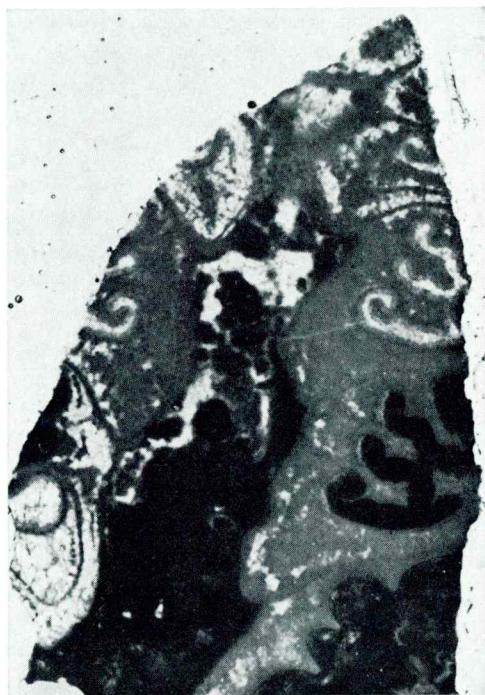


M 5:1

a



b



c

Sl. 19 — Fig. 19

Ptygmatis pseudobruntrutana (Gemmellaro)

- a) Ustna odprtina s temensko, dvema kolumelarnima in dvema stranskima gubama — Aperture with parietal, two columellar and two lateral folds
- b) Kolumelarni presek primerka iz Zavrha pri Lokvah — Columellar section of the specimen from Zavrh near Lokve; 2,4 ×
- c) Mikroskopski preparat primerka iz Zavrha pri Lokvah — Thin section of the specimen from Zavrh near Lokve; 4,0 ×

Dimenzije: višina 16 do 43 mm, širina 15 do 21 mm, apikalni kot 18° do 20° .

Razširjenost: Na Trnovskem gozdu sem to vrsto našla v Zavrhu pri Lokvah, Krnici in Plavah, in sicer v zgornjemalmskih in valanginijskih plasteh.

Ptygmatis cf. *bosantica* (Charvet & Termier)

Sl. 20a, b, c

cf. 1971 *Nerinea* (*Ptygmatis*) *bosantica* nov. sp., Charvet & Termier, 188, Pl. XXXII, fig. 1.

Opis: Edini primerek, izlužen iz sedimenta, verjetno pripada vrsti *Ptygmatis bosantica*. Hišica je majhna in ima slabo ohranjeno notranjost zavojev. Zato je primerjava z drugimi podobnimi vrstami težka. Viden presek zavoja je najbolj podoben sliki omenjene vrste, ki pa je opisana brez natančnih podatkov. Poudarjene so le razlike med to in drugimi vrstami, ki jih lahko zasledim tudi na mojih primerkih. Temenska guba je enotna, upognjena v ostrem kolenu proti zunanji strani zavoja in ni razdeljena na dva neenaka dela kot pri vrsti *P. bruntrutana*. Pri vrsti *P. pseudobruntrutana* pa je temenska guba daljša in debelejša. Notranje stene zavojev, ki mejijo na kolumelo, so bolj poševne kot pri vrsti *P. carpathica*. Ustna odprtina ima torej pet gub. Primarna in sekundarna kolumelarna guba sta si vzporedni in usmerjeni proti zunanjemu spodnjemu kotu zavoja. Primarna stranska guba je najširša od vseh, kratka in se ravno konča. Sekundarna stranska guba je majhna, ozka in kratka. Temenska guba je najdaljša. Je ozka, najprej vzporedna kolumelarnima gubama, nato pa se v ostrem kotu obrne navzven, skoraj vzporedno suturi.

Na izoliranem primerku je poleg notranjosti zavojev vidna tudi zunanja oblika hišice. Površje zavojev je gladko in rahlo konkavno v spodnjem delu zavoja. Sutura je dobro vidna. Hišica je ozka, majhna in stolpičasta.

Dimenzije: višina ohranjenega dela hišice 15 mm, širina 13 mm, apikalni kot 20° .

Razširjenost: Novo opisana vrsta je bila najdena v Bjelišu, severno od Sarajeva, v družbi s številnimi vrstami iz družine *Nerineidae*, ki se pojavljajo v zgornjem titoniju, prisotnost spodnjekredne mikrofavne pa kaže na mlajšo starost. Naši primerki so iz Zavrha pri Lokvah, kjer je še dokazan zgornji malm. Zato sklepam, da je ta vrsta preživela mejno dobo med juro in kredo.

Rod *Phaneroptyxis* Cossmann 1896

V notranjosti zavojev je vidnih pet gub, vendar se ta rod močno razlikuje od rodu *Ptygmatis*. Hišice so jajčaste in zelo široke. Apikalni kot je zelo velik. Zavoji se močno prekrivajo. Po zunanji obliki so hišice podobne hišicam rodu

Sl. 20 — Fig. 20

Ptygmatis cf. *bosantica* (Charvet & Termier)

- a) Ustna odprtina s temensko, dvema kolumelarnima in dvema stranskima gubama — Aperture with parietal, two columellar and two lateral folds
- b) Zunanja oblika primerka iz Zavrha pri Lokvah — External form of the specimen from Zavrh near Lokve; $5,0 \times$
- c) Kolumelarni presek primerka iz Zavrha pri Lokvah — Columellar section of the specimen from Zavrh near Lokve; $5,0 \times$



M 5:1

a



b



c

Itieria, a so precej manjše. Življenjski prostor živali je razpotegnjen po zavoju. Stene hišice so debele, kolumela je navadno votla. Popek je sorazmerno ozek. Tudi pri tem rodu gube nimajo gladkega površja, ampak imajo razne zažetke, kar se lepo vidi na zbruskih. Med nabranim materialom sem lahko določila le dve vrsti, ki se med seboj ločita v glavnem po širini hišice. Stratigrafska razširjenost vrst tega rodu je zgornji malm in valanginij.

Phaneroptyxis austriaca (Zittel)

Sl. 21a, b

1886 *Itieria Austriaca* Zittel, *Herbich*, 36, Taf. II, Fig. 15—20.

1965 *Phaneroptyxis austriaca* (Zittel), *Veselinović*, 254, Tab. V, fig. 13.

Opis: Primerki so ohranjeni od najstarejših do najmlajših zavojev. Hišice so jajčaste in zelo široke. Premer hišice se od vrha proti ustju naglo veča. Zavoji se močno prekrivajo in so v preseku srpasti. Vsak mlajši zavoj prekriva vsaj dve tretjini prejšnjega. Najmlajši zavoj sega do polovice hišice. Stene hišice so močne, predvsem na kolumelarni strani. Kolumela je votla. Ustna odprtina je razpotegnjena po ozkem zavoju. Vanjo sega pet gub, ki življenjski prostor še zmanjšujejo, tako da ima obliko ozke razvejane špranje. Najmočnejša je temenska guba, ki ima najprej rahel zažetek, je brez drobnih izrastkov in žlebov, na koncu pa je nekoliko valovita. Manjše zažetke imajo tudi ostale gube, predvsem kolumelarni dve. Primarna kolumelarna guba je zelo široka in precej večja od sekundarne. Stranski gubi sta po velikosti skoraj enaki. Sta majhni in kratki. Primarna je nekoliko bolj robata od sekundarne.

Dimenzije: višina 19 do 30 mm, širina 14 do 23 mm, apikalni kot 50° do 62° .

Razširjenost: To vrsto sem našla v Čepovanskem dolu, južno od Kala in pri Plavah v plasteh, ki pripadajo spodnji kredi-valanginiju.

Phaneroptyxis staszycii (Zeuschner)

Sl. 22a, b

1855 *Nerinea Staszycii* Zeuschner, *Peters*, 350, Taf. II, Fig. 6—9.

1886 *Itieria Staszycii* Zeuschner, *Herbich*, 34, Taf. II, Fig. 3—10.

1938 *Phaneroptyxis staszycii*, *Gočanin*, 60.

1965 *Phaneroptyxis staszycii* (Zeuschner), *Veselinović*, 254, Tab. III, fig. 4, Tab. V, fig. 9, 12, 15.

1965a *Phaneroptyxis staszycii* (Zeuschner), *Veselinović*, 98.

1969 *Phaneroptyxis staszycii* (Zeuschner), *Nikler*, 219, tab. V, fig. 10.

Opis: Hišice so jajčaste, vendar ožje kakor pri vrsti *Phaneroptyxis austriaca*. To je za ločitev vrst zelo pomembno, ker sta si vrsti po notranji obliki zelo podobni. Tudi vrsta *P. staszycii* ima zelo debele stene zavojev. Najdebelejša je na kolumelarni strani. Kolumela je ozka in votla. Na enem primerku se vidi del zunanjosti zavoja, iz česar se dá sklepati, da potekajo vzdolž zavojev močna rebra. Zavoji se nekoliko manj prekrivajo kot pri vrsti *P. austriaca*. Ustna odprtina je razpotegnjena po ozkem zavoju. Ima pet gub. Na zbrusku hišice te vrste se lepo vidi, da gube niso gladke, ampak nekako stopničaste. Primarna kolumelarna guba ima ob steni najprej ozek vrat, nato pa se močno razširi. Sekundarna kolumelarna guba je pravokotna na kolumelo. Temenska

guba je kratka in zavita navzven. Primarna stranska guba je kratka, z zažetkom na bazi. Najmanjša med vsemi je sekundarna stranska guba.

Dimenzije: višina 31 mm, širina 19 mm, apikalni kot 41° .

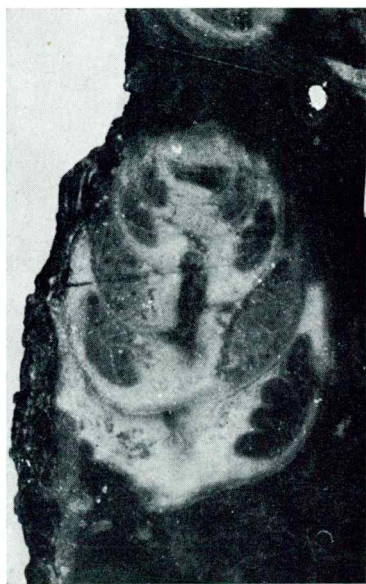
Razširjenost: To vrsto sem našla v zgornjemalmskem apnencu pri Plavah, južno od Kala in v Čepovanskem dolu ter v hauterivijskem apnencu na Krnici.

Rod *Itieria* Matheron 1842

Življenjski prostor živali karakterizirajo tri gube, enako kot pri nekaterih vrstah rodu *Nerinea*. Podobna je tudi njegova oblika, saj je zelo razpotegnjen. Zelo različne pa so zunanje oblike hišic in zavojev.

Za rod *Itieria* je značilna jajčasta hišica. Zavoji so konveksni in se močno prekrivajo. Vsak naslednji skoraj v celoti prekriva prejšnjega. Zato je ustna odprtina podolgovata. Apikalni kot je navadno velik. Stene hišice so debele, kolumela je zapolnjena, gube pa so široke in tope. Primerki tega rodu so precej veliki, prek 15 cm, ali pa zelo majhni, veliki le en do dva cm.

Določila sem le vrsto *Itieria moreana*, ki je zgornjemalmske starosti. Podatki iz literature kažejo, da je živela v titoniju, jaz pa sem jo našla v valanginijskem apnencu.



a



b

Sl. 21 — Fig. 21

Phaneroptyxis austriaca (Zittel)

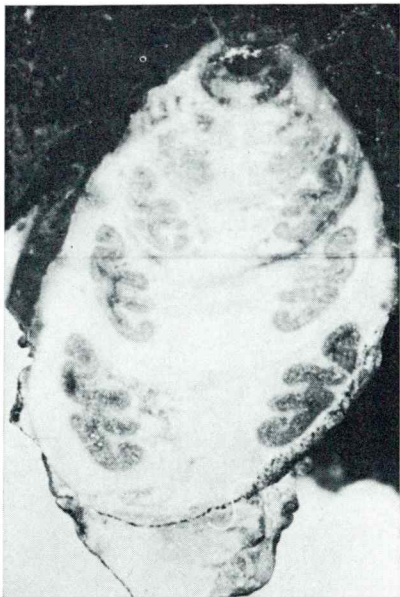
- a) Kolumelarni presek primerka iz Plav — Columellar section of the specimen from Plave; $1,8\times$
 b) Mikroskopski preparat primerka iz Plav — Thin section of the specimen from Plave; $3,3\times$

Itieria moreana (d'Orbigny)

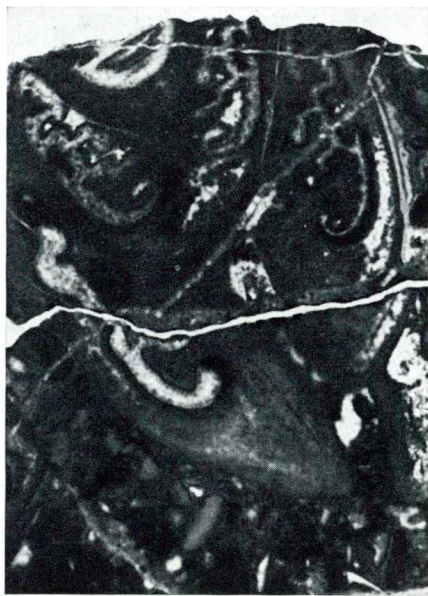
Sl. 23a, b

1850 *Nerinea Moreana* d'Orbigny, d'Orbigny, 100, Pl. 257, fig. 1, 2.1855 *Nerinea Moreana* d'Orbigny, Peters, 351, Taf. III, Fig. 5—7.1898 *Phaneroptyxis Moreana* d'Orbigny, Cossmann, 14, Pl. II, fig. 1—2.1965 *Itieria moreana* (d'Orbigny), Veselinović, 256, Tab. III, fig. 1—3.1965a *Itieria moreana* (d'Orbigny), Veselinović, 100, tab. I, sl. 4.1969 *Itieria moreana* (d'Orbigny), Nikler, 219, tab. V, sl. 8, 9.

Opis: Med materialom sem določila dva primerka te vrste, ki pa nista cela. Manjšemu manjka ustje, večjemu, katerega višina je bila okoli 150 mm, pa vrh in ustje. Na obeh primerkih se vidi stožčasta ali jajčasta oblika hišice. Zavoji so konveksni in se močno prekrivajo. Vsak naslednji prekriva dve tretjini prejšnjega. Stene zavojev so debele. Življenjski prostor živali je razpotegnjen po ozkem zavoju poševno na os hišice. Vanj segajo tri gube, od katerih je stranska najmočnejša. Nameščena je na sredini lumena zavoja. Je debela, kratka, topa in ima ravno površje. Nasproti njej sta dve manjši gubi. V spodnji polovici zavoja je kolumelarna, ki je kratka, ozka in topa, nekoliko večja od



a



b

Sl. 22 — Fig. 22

Phaneroptyxis staszycii (Zeuschner)

- a) Kolumelarni presek primerka iz Plav — Columellar section of the specimen from Plave; 2,7 ×
 b) Mikroskopski preparat primerka iz Plav — Thin section of the specimen from Plave; 4,4 ×

temenske, ki sega v zgornjo polovico zavoja. Ta je kratka, ozka in koničasta, ter vzporedna kolumelarni. Večkrat je zelo slabo vidna.

Dimenzije: višina 60 mm, širina 29 mm, apikalni kot 32° .

Razširjenost: Po en primerek te vrste sem našla na Krnici in v Zavrhu pri Lokvah, in sicer v mejnih plasteh med juro in kreda in v valanginijskem apnencu.

Vzorec št. 49

Sl. 24

Gre za ostanek majhne hišice polža, ki mu manjka vrh. Verjetno je odpadel še predno je hišico prekril sediment, saj je ostali del hišice nepoškodovan. Zavoji se močno prekrivajo; vsak mlajši skoraj v celoti prerašča starejšega. Hišica je zaradi tega jajčasta. Kolumela je do polovice hišice votla. V preseku vidimo, da se lumen zavoja vleče kot tanka zveržena črta od vrha zavoja proti kolumeli. V spodnjem delu se dvakrat razcepi. Spodnja polovica notranjosti zavoja je nekoliko podobna notranjosti zavoja pri vrstah rodu *Phaneroptyxis*.



M 1:1

a



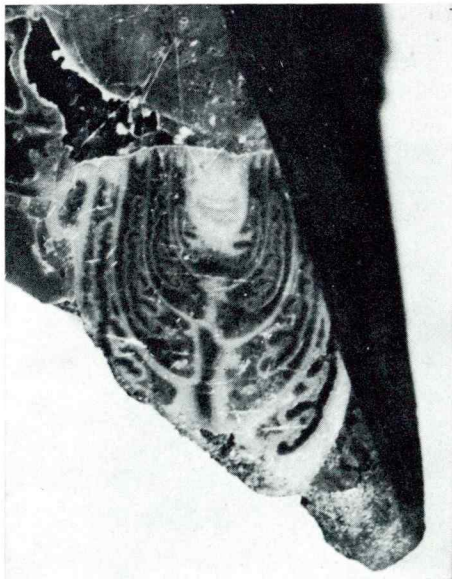
b

Sl. 23 — Fig. 23

Itieria moreana (d'Orbigny)

- a) Ustna odprtina s temensko, kolumelarno in stransko gubo — Aperture with parietal, columellar and lateral fold
- b) Kolumelarni presek primerka iz Krnice — Columellar section of the specimen from Krnica; $1,7 \times$

Pri tem primerku je težko govoriti o več gubah. Razločni sta le dve na kolumelarni strani, ki sta si po velikosti in obliki podobni. Hišice s podobnim, zelo razpotegnjenim in ozkim lumenom zavoja sem zasledila tudi v literaturi, opisane kot rod *Itieria*, vendar so razlike prevelike, da bi lahko primerek s Trnovskega gozda uvrstila v ta rod.



Sl. 24 — Fig. 24

Vzorec št. 49

Sample No. 49

Kolumelarni presek primerka s Kanalskega vrha (3,4 ×)

Columellar section of the specimen from Kanalski vrh (3,4 ×)

Stratigrafska razširjenost vrst

Slika 25 kaže, da se stratigrafska razširjenost posameznih vrst s Trnovskega gozda in Banjške planote po mojih določitvah v glavnem ujema s podatki v literaturi. V nekaj primerih pa je prišlo do razlik. To je verjetno posledica mišljenja starih avtorjev, katerih literaturo sem uporabljala. Ti so uvrščali večino nerinej v juro. V novejši literaturi so nekatere vrste omenjene tudi iz spodnjekrednih plasti. Stratigrafska razširjenost vrst *Nerinea hoheneggeri*, *Ptygmatis bruntrutana*, *Phaneroptyxis austriaca*, *Phaneroptyxis staszycii* in *Itieria moreana* je zanesljivo večja od njihove stratigrafske razširjenosti, omenjene v literaturi. Starost plasti, v katerih sem primerke omenjenih vrst našla, je točno določena z mikrofosili. Večja je tudi stratigrafska razširjenost vrste *Nerinea vogti*, toda ne v mlajše, ampak v starejše plasti.

Iz slike se razločno vidi, da je največje število nerinej na področju Trnovskega gozda in Banjške planote živelo v zgornjem delu malma. Nekatere se pojavljajo izključno v portlandiju, oziroma titoniju, in so vodilne za to starost.

Stratigrafska razporeditev vrst v posameznih nahajališčih

Na slikah 26 do 28 sem podala stratigrafsko razširjenost vrst in število primerkov posamezne vrste v določenem nahajališču in v določeni golici. Stratigrafske meje so na podlagi že izdelane geološke karte SFRJ, list Gorica 1 : 100 000.

Krnica — slika 26. V starejših plasteh so primerki zelo redki. Le tu in tam sem našla posamezne ostanke hišic nerinej in tu sem označila golico. Zaradi tega je v razpredelnici v posameznih golicah le po en primerek. Material do golice št. 10 je zelo slabo ohranjen. Odlomki hišic so majhni in močno prekrstaljeni, zato sem le redke lahko določila. Izredno lep pa je primerk velike hišice iz golice št. 4, ki pripada vrsti *Cryptoplocus picteti*. Ohranjen je v celoti. V zbruskih iz iste golice in iz golice št. 3 sem našla tudi nekaj primerkov alge *Clypeina jurassica*. Velike tintinine so najbolj pogoste v zbruskih iz golic št. 8 in 9. Veliko bolj bogati z nerinejami sta golici št. 11 in 12. Tu je zastopanih v posamezni golici več različnih vrst z več primerki. V tem materialu nisem več našla velikih tintinin. Iz teh golic sem določila tudi vrsti *Nerinea hoheneggeri* in *Phaneroptyxis staszycii*, ki sta bili do sedaj znani le kot portlandijski in valanginijski vrsti. Tudi na geološki karti SFRJ — list Gorica je na tem kraju označen hauterivij. Torej sta omenjeni vrsti še mlajši, kot je bilo do sedaj znano.

Zavrh — slika 27. Slika že na prvi pogled pove, da je to najbogatejše nahajališče nerinej. V posameznih golicah sem našla veliko različnih vrst; nekatere so zastopane z izredno velikim številom primerkov. Največ jih pripada vrstam *Ptygmatis calypso*, *Ptygmatis minuta* in *Nerinea syndjecavae*. Vse so iz golice št. 1 in vse so značilne za portlandij. V golici št. 3 sem našla dva primerka vrste *Cryptoplocus consobrinus*, ki je tudi značilen za zgornji del malma. Z manjšim številom primerkov so zastopane vrste *Nerinea mikoi*, *Nerinea transylvanica* in *Nerinea jeanjeani*, ki so prav tako pomembne zgornjemalmske vrste. V golici št. 6 sem našla med drugimi vrstami tudi vrsti *Ptygmatis bruntrutana* in *Itieria moreana*, ki sta bili znani do sedaj le iz malmskih plasti. Od značilnih mikrofosilov sem tu našla številne velike tintinine, ki dokazujejo spodnjekredno starost plasti.

Plave — slika 28. Najdišče nasproti hidroelektrarne Plave je po starih geoloških kartah spodnjekredne starosti. S. Buser pa mi je povedal, da je leta 1970 našel v njem alga *Clypeina jurassica* Favre in ga zato uvrstil v zgornjo juro. Tudi sama sem našla v zbruskih iz golice št. 7 v useku v spodnjem delu cestnega ovinka alga *Clypeina jurassica* in velike tintinine.

V Plavah sem dobila le majhno število primerkov nerinej, deloma tudi zato, ker se primeren kos zelo težko dobi iz apnenca. Najbolj pomembna med določenimi vrstami je vrsta *Nerinea jeanjeani*, značilna za zgornji malm. V zgornjem delu ovinka so plasti spodnjekredne starosti. V njih sem našla poleg vrste *Ptygmatis pseudobruntrutana* tudi vrsto *Phaneroptyxis austriaca*, ki je bila do sedaj znana le iz zgornjemalmskih plasti.

Pod Kalom — slika 28. Južno od Kala sem našla v zgornjemalmskem apnencu le dva primerka; eden pripada vrsti *Phaneroptyxis austriaca*, drugi pa vrsti *Phaneroptyxis staszycii*.

Čepovanski dol — slika 28. Tu gre za nadaljevanje plasti, ki se pojavljajo pri Zavrhu. V njih sem našla le štiri slabo ohranjene primerke; med njimi je predstavnik zgornjemalmske vrste *Cryptoplocus consobrinus*.

Sklep

Avtorica podaja rezultate prvih raziskav nerineid v Sloveniji. Določila je pet rodov in osemnajst različnih vrst; nekatere so po njenih ugotovitvah značilne za zgornji del malma in predvsem za ločitev meje med jurskim in krednim sistemom. Med te sodita obe vrsti rodu *Cryptoplocus* (*C. consobrinus*, *C. picteti*), in številne vrste rodu *Nerinea* (*N. syndjecavae*, *N. mikoi*, *N. transylvanica*, *N. crispa*, *N. jeanjeani*). Za vse te vrste je značilna preprosta notranja oblika zavoja. To so nerineje z dvema in tremi gubami. Naštete vrste na koncu jure izumro. Dve vrsti rodu *Nerinea* (*N. hoheneggeri* in *N. vogti*) pa se pojavljata le v spodnji kredi. Med vrstami rodu *Ptygmatis* sta samo dve vrsti pomembni za stratigrafijo. To sta *P. calypso* s štirimi gubami in *P. minuta* s petimi gubami. Živeli sta izključno v zgornjem malmu. Ostale vrste tega rodu se s številnimi primerki pojavljajo tako v zgornjejurskih, kot tudi v spodnjekrednih plasteh na Trnovskem gozdu in Banjski planoti. Rod *Phaneroptyxis* se pojavi šele v zgornjem malmu, predstavnike tega rodu pa vsebujejo tudi spodnjekredne plasti. Od rodu *Itieria* je avtorica določila le dva primerka vrste *Itieria moreana*. Zato stratigrafska razširjenost te vrste še ni zanesljiva. Našla jo je v mlajših plasteh, kot jih navajajo v literaturi, kar kaže, da je vrsta preživela mejo med juro in kredno.

Poleg teh vrst je našla še nekaj lepo ohranjenih primerkov rodu *Nerinea*. Morda gre za novo vrsto, ali pa jih zaradi pomanjkanja literature ni uspela določiti. Med nabranim materialom je tudi primerek, ki ne sodi v nobenega izmed naštetih rodov. Vzorec je našla na Kanalskem vrhu, kjer je dokazana kredna starost plasti. Tudi tega primerka ni mogla določiti.

Trnovski gozd in Banjska planota je prvo obdelano nahajališče nerinej v Sloveniji. Za študij njihovega razvoja in stratigrafske razširjenosti bo treba raziskati še druga nahajališča in to vzporedno z detajlnimi kartiranjmi ter mikropaleontološkimi raziskavami. Le tako namreč lahko dobimo zanesljive rezultate glede starosti posameznih vrst. Vzorci nabrani na slepo nam rabijo le za paleontološko obdelavo. Nerešeno je ostalo vprašanje razvoja vrst v okviru družine *Nerineidae*. Njeni zastopniki se pojavljajo že v spodnji juri, material, ki ga je avtodica obdelala, pa je malmske in spodnjekredne starosti. Zato ni mogla podati zaključkov glede razvoja nerinej. V ta namen bo treba obdelati vse jurske in kredne vrste ter preučiti njihov filogenetski razvoj. S tem bomo izvedeli še kaj več o tej zanimivi skupini fosilnih mehkužcev.

Sl. 25. Stratigrafska razširjenost nerineid na Trnovskem gozdu

Fig. 25. Stratigraphic distribution of *Nerineidae* in Trnovski gozd

J ₃ ¹ oxfordij — Oxfordian	K ₁ ¹ valanginij — Valanginian
J ₃ ² kimmeridij — Kimmeridgian	K ₁ ² hauterivij — Hauterivian
J ₃ ³ portlandij — Portlandian	K ₁ ³ barremij — Barremian
+ po literaturi — According to references	
○ po določitvah avtorja — According to author determinations	

Species	J_3^1	J_3^2	J_3^3	K_1^1	K_1^2	K_1^3
<i>Cryptoplocus consobrinus</i>		+	o +			
<i>Cryptoplocus picteti</i>		+	o +			
<i>Nerinea syndjecavae</i>			o +			
<i>Nerinea mikoi</i>			o +			
<i>Nerinea transylvanica</i>			o +			
<i>Nerinea crispa</i>		o +	o +			
<i>Nerinea jeanjeani</i>		o +	o +			
<i>Nerinea hoheneggeri</i>			+	+	o	
<i>Nerinea vogti</i>					o	+
<i>Ptygmatis calypso</i>			o +			
<i>Ptygmatis minuta</i>			o +			
<i>Ptygmatis carpathica</i>	+	o +	o +	o +		
<i>Ptygmatis bruntrutana</i>	+	o +	o +	o	o	
<i>Ptygmatis pseudobruntrutana</i>	+	o +	o +	o +		
<i>Ptygmatis bosantica</i>			o +	+		
<i>Phaneroptyxis austriaca</i>			o +	o		
<i>Phaneroptyxis staszycii</i>			o +	+	o	
<i>Itieria moreana</i>		+	o +	o		

Starost Age	Golica Exposure	Species	Št. primerkov Nb. of specimens
K ₁ ²	12	<i>Ptygmatis bruntrutana</i>	• • •
	12	<i>Phaneroptyxis staszycii</i>	•
	12	<i>Phaneroptyxis sp.</i>	•
		<i>Nerinea cf. vogti</i>	• •
	11	<i>Nerinea hoheneggeri</i>	• • • • •
	11	<i>Nerinea sp.</i>	•
	11	<i>Ptygmatis sp.</i>	•
	11	<i>Itieria sp.</i>	•
K ₁ ¹	10	<i>Nerinea sp.</i>	•
		<i>Ptygmatis cf. carpathica</i>	•
	9	<i>Ptygmatis sp.</i>	•
	8	<i>Ptygmatis pseudobruntrutana</i>	• •
		<i>Itieria moreana</i>	•
J ₃ ²⁺³	6	<i>Nerinea sp.</i>	•
	6	<i>Ptygmatis sp.</i>	•
	5	<i>Nerinea sp.</i>	•
	4	<i>Cryptoplocus picteti</i>	•
	3	<i>Ptygmatis cf. carpathica</i>	•
	3	<i>Ptygmatis sp.</i>	•

Sl. 26. Stratigrafska razširjenost nerineid v nahajališču Krnica

Fig. 26. Stratigraphic distribution of Nerineidae at Krnica

Razlaga pri sl. 25 — Explanations see in Fig. 25

Starost Age	Golica Exposure	Species	Št. primerkov Nb. of specimens
K ₁	6	<i>Itieria moreana</i>	•
	6	<i>Ptygmatis carpathica</i>	•
	6	<i>Ptygmatis cf. bruntrutana</i>	•
	5	<i>Ptygmatis pseudobruntrutana</i>	• •
	5	<i>Ptygmatis sp.</i>	• •
J ₃	4	<i>Ptygmatis calypso</i>	•
	3	<i>Cryptoplocus consobrinus</i>	• •
	3	<i>Ptygmatis pseudobruntrutana</i>	• •
	3	<i>Ptygmatis cf. carpathica</i>	•
	2	<i>Ptygmatis pseudobruntrutana</i>	•
	1	<i>Nerinea syndjecavae</i>	• • • • • •
	1	<i>Nerinea mikoi</i>	•
	1	<i>Nerinea transylvanica</i>	•
	1	<i>Nerinea jeanjeani</i>	• •
	1	<i>Ptygmatis calypso</i>	• • • • • • • • • • • •
	1	<i>Ptygmatis minuta</i>	• • • • • • • •
	1	<i>Ptygmatis bruntrutana</i>	• • •
	1	<i>Ptygmatis pseudobruntrutana</i>	• • •
	1	<i>Ptygmatis bosantica</i>	• •
	1	<i>Nerinea sp.</i>	•
	1	<i>Turritella tithonica</i>	•

Sl. 27. Stratigrafska razširjenost nerineid v nahajališču Zavrh pri Lokvah

Fig. 27. Stratigraphic distribution of Nerineidae at Zavrh near Lokve

Razlaga pri sl. 25 — Explanations see in Fig. 25

PLAVE

Starost Age	Golica Exposure	Species	Št. primerkov Nb. of specimens
K ₁	1	<i>Ptygmatis pseudobruntrutana</i>	•
	1	<i>Phaneroptyxis austriaca</i>	•
	2	<i>Ptygmatis pseudobruntrutana</i>	•
J ₃ ²⁺³	3	<i>Ptygmatis pseudobruntrutana</i>	•
	4	<i>Ptygmatis pseudobruntrutana</i>	• •
		<i>Ptygmatis bruntrutana</i>	•
	6	<i>Nerinea jeanjeani</i>	•
	7	<i>Ptygmatis pseudobruntrutana</i>	• •
		<i>Nerinea cf. crispa</i>	•
		<i>Phaneroptyxis cf. austriaca</i>	•
		<i>Phaneroptyxis staszycii</i>	• •

POD KALOM

J ₃ ³	4	<i>Phaneroptyxis staszycii</i>	•
	4	<i>Phaneroptyxis austriaca</i>	•

ČEPOVANSKI DOL

J ₃ ²⁺³	<i>Cryptoplocus consobrinus</i>	•
	<i>Ptygmatis cf. carpathica</i>	•
	<i>Ptygmatis cf. bruntrutana</i>	•
	<i>Phaneroptyxis cf. staszycii</i>	•

Sl. 28. Stratigrafska razširjenost nerineid v nahajališču Plave, pod Kalom in Čepovanskem dolu

Fig. 28. Stratigraphic distribution of Nerineidae in localities of Plave, Pod Kalom and Čepovanski Dol

Razlaga pri sl. 25 — Explanations see in Fig. 25

Nerineidae of Trnovski Gozd and Banjška Planota

Katarina Krivic

Geološki zavod, Ljubljana, Parmova 33

Numerous localities of fossil snails of the Nerineidae family are found in Trnovski Gozd and Banjška Planota. The author has studied samples from Upper Jurassic and Lower Cretaceous limestones. The genera *Cryptoplocus*, *Nerinea*, *Ptygmatis*, *Phaneroptyxis*, and *Itieria* with eighteen species have been determined.

A common characteristic of the Nerineidae is their interior ornamentation displayed in the form of folds extending from the whorl sides across the chamber. The genera differ in the number of folds, while the species differ in the shape and dimensions of the folds. In some genera, the shape of the shell is important as well.

The stratigraphic significance of the Nerineidae is considered, too. A few of the determined species occur only in Upper Jurassic and are not found any more in Cretaceous beds. This is the case in the simpler Nerineidae forms. Other species have lived in Upper Jurassic and Lower Cretaceous; some of them are characteristic for Lower Cretaceous only.

General remarks

The Nerineidae represent a family of extinct snails, that have lived in Jurassic and Cretaceous. They occur in different regions of Slovenia. The best preserved specimens have been met with in different localities of the Trnovski Gozd (Trnovo Forest), along the boundary of the Jurassic and Cretaceous limestones. More rarely they occur in Banjška Planota (the Banjščice Plateau) (Fig. 1). The individual shells hardly could be released from the highly compacted calcareous host rock.

One specimen only, from more than hundred determined was projected in bold relief, so that the shape of the shell could be considered, too. For the determination it is important to obtain a cross-section exactly across the middle part of the columella.

The Nerineidae family has been first described by Zittel in 1873. He included in it all genera with similar characteristics that have been living in Jurassic and Cretaceous. They were most abundant in Upper Jurassic and Lower Cretaceous, as proved by numerous remnants of their shells just on the boundary between both systems. Nerineidae have lived in reefs or in their vicinity; they are usually found together with typical reef forming organisms.

The most important characteristic of the Nerineidae family are their folds extending across the chamber. Regarding the side to which they belong, they

are called: columellar at the columella, parietal on the upper side or on the ceiling of the whorl, lateral or labial when situated on the external side of the whorl or on the outer lip respectively. Some species show a process on the lower side of the whorl, that is called palatal fold. In many species at the columella and on the outer side of the wall occur two folds: the lower is then called the primary, the upper the secondary fold.

The shape of the shell can be very different in the Nerineidae family: conical, turriculate, saucer-shaped, cylindrical and oval. Their dimensions differ as well. They can have an umbilicus, that represents the hollow columella, but it can also be obsolete. The walls of the whorls are usually very thick, and ornamented at the external side. The majority of the shells have convolute whorls with very little embracing; in some species with oval shaped shells embracing is extensive. The external side the whorls can be flat, concave or convex (Fig. 2). For singular species, data such as the height and the width of the shell, or the diameter of the last whorl are important; most important is the apical angle (Fig. 3).

In the past the majority of snail shells with characteristical interior of the whorls have been classified into the genus *Nerinea*, without regard to the number of folds; therefore the number of species was very great, and the species differed between themselves greatly. Therefore new genera had to be introduced, considering mainly the interior features of the whorls, and in some cases also the shape of the shell as well. The species with one fold have been ranged into genus *Cryptoplocus*; this definition is valid still now. To further reduce the formerly wide range of the genus *Nerinea*, for the more complicated forms the genus *Ptygmatis* was introduced, but unfortunately the respective numbers of folds have not been exactly determined. Therefore the genus *Nerinea* still includes species with two, three or four folds, and the genus *Ptygmatis* species with four or five folds. In recent literature also the criteria of different authors are not identical. In the determination from the Trnovski Gozd and Banjška Planota specimens the principle has been followed, that the species with two or three folds belong to genus *Nerinea*, and those with four or five folds to genus *Ptygmatis*. Anyhow still new genera have to be introduced, where each genus would be defined by its specific number of folds. The same number of folds could have only those genera, that greatly differ in form of the shell. Older authors have already distinguished between genera *Itieria* and *Nerinea*, although some of their species have the same number of folds, but differ highly in the form. It is the same case as in genus *Phaneroptyxis*, that has the same number of folds as some species of genus *Ptygmatis*.

The species description

Genus: *Cryptoplocus* Pictet et Campiche 1861

Cryptoplocus consobrinus Zittel

Fig. 5a, b, c

Description: The shell is conical with hollow columella and thick walls. Parietal fold is expressive. In younger whorls the aperture is rectangular, in older oval.

Dimensions: height 60—80 mm, maximum diameter 40—78 mm, apical angle 42°.

Localities: Zavrh near Lokve and Čepovanski dol; Portlandian.

Cryptoplocus picteti Gemmellaro

Fig. 6a, b, c

Description: The shell is tall, conical. Columella is much more narrow than at *C. consobrinus*. In older whorls the internal form is round, passing over square to rectangular form in younger whorls.

Dimensions: height 93 mm, maximum diameter 50 mm, apical angle 27°.

Locality: Krnica; Portlandian.

Genus: *Nerinea* Defrance 1825

Nerinea syndjecavae Herlich

Fig. 7a, b

Description: The shell is cyrtconoid with solid columella. The whorls are concave. The aperture is rhomboid with two folds, parietal and columellar one.

Dimensions: height 68—75 mm, maximum diameter 25 mm, apical angle 25°.

Locality: Zavrh near Lokve; Portlandian.

Nerinea mikoi Herlich

Fig. 8a, b

Description: The shell and aperture is almost the same as at *N. syndjecavae* and *N. transylvanica*. Columellar fold is very wide and short. Parietal fold is long, narrow and flat.

Dimensions: height 50 mm, maximum diameter 31 mm, apical angle 14°.

Locality: Zavrh near Lokve; Portlandian.

Nerinea cf. *transylvanica* Herlich

Fig. 9

Description: Cyrtconoid shell with solid columella and two folds. Parietal one is more expressive.

Locality: Zavrh near Lokve; Portlandian.

Nerinea cf. *crispa* Zeuschner

Fig. 10

Description: Very small cyrtconoid shell with two unexpressive folds.

Locality: Plave; Kimmeridgian and Portlandian.

Nerinea jeanjeani Roman

Fig. 11a, b

Description: The shell is turriculate with solid columella and three folds: columellar, parietal and lateral one.

angle 20—30°.

Dimensions: height 62—85 mm, maximum diameter 29—30 mm, apical
Locality: Plave; Kimmeridgian and Portlandian.

Nerinea hoheneggeri Peters

Fig. 12 a, b

Description: Turriculate shell with solid columella. The aperture is rhomboid with three folds almost of the same length.

Dimensions: height 50 mm, maximum diameter 19 mm, apical angle 18°.

Locality: Krnica; Hauterivian.

Nerinea cf. *vogti* de Mortillet

Fig. 13a, b

Description: Very slender, turriculate shell with concave whorls. The aperture is similar as at some species of *Itieria*, with three shallow folds.

Dimensions: height (reconstructed) 230 mm, maximum diameter 28 mm, apical angle 8°.

Locality: Krnica; Hauterivian.

Genus: *Ptygmatis* Sharpe 1849

Ptygmatis calypso (d'Orbigny)

Fig. 15a, b

Description: The shell is turriculate with solid columella. In aperture there are four folds, one on the parietal, two on the columellar and one on the lateral side.

Dimensions: height 25—50 mm, maximum diameter 10—16 mm, apical angle 15—16°.

Locality: Zavrh near Lokve; Portlandian.

Ptygmatis minuta Yin

Fig. 16a, b

Description: The shell is turriculate. Four folds are always well seen: two columellar, one parietal and one lateral fold. The secondary lateral fold is poorly developed.

Dimensions: height 25—44 mm, maximum diameter 10—13 mm, apical angle 12—14°.

Locality: Zavrh near Lokve; Portlandian.

Ptygmatis carpathica (Zeuschner)

Fig. 17a, b

Description: The shell is cyrtocoid. The aperture is strait, with five folds. Parietal fold is long, curved towards external side. Primary columellar and primary lateral fold are parallel. The secondary lateral fold is the smallest.

Dimensions: height 20—22 mm, maximum diameter 9—11 mm, apical angle 21—23°.

Localities: Zavrh near Lokve, Krnica and Čepovanski dol; Kimmeridgian, Portlandian and Valanginian.

Ptygmatis bruntrutana (Thurmann)

Fig. 18a, b, c

Description: The shell is cyrtoconoid with hollow columella. The primary columellar fold is divided into form of Y.

Dimensions: height 40—90 mm, maximum diameter 19—35 mm, apical angle 20°.

Localities: Zavrh near Lokve, Čepovanski dol, Plave and Krnica; Kimmeridgian, Portlandian, Valanginian and Hauterivian.

Ptygmatis pseudobruntrutana (Gemmellaro)

Fig. 19a, b, c

Description: The shell is turriculate composed of numerous flat whorls. In aperture there are five folds. Primary lateral fold is very wide. Secondary lateral fold is short and strait. Parietal fold is the longest. Columellar folds are wide.

Dimensions: height 16—43 mm, maximum diameter 15—21 mm, apical angle 18—20°.

Localities: Zavrh near Lokve, Krnica, Plave; Kimmeridgian, Portlandian and Valanginian.

Ptygmatis cf. *bosantica* (Charvet et Termier)

Fig. 20a, b, c

Description: The shell is turriculate. In whorls cross-section five folds are seen. Primary lateral fold is the widest. Secondary lateral fold is strait and short. Parietal fold is the longest. It is strait, at first parallel to columellar folds and later turned outwards.

Dimensions: height 15 mm, maximum diameter 13 mm, apical angle 23°.

Locality: Zavrh near Lokve; Portlandian.

Genus: *Phaneroptyxis* Cossmann 1896*Phaneroptyxis austriaca* (Zittel)

Fig. 21a, b

Description: The shell is oval. Each younger whorl envelops two thirds of the preceding one. In aperture there are five folds.

Dimensions: height 19—30 mm, maximum diameter 14—23 mm, apical angle 50—62°.

Localities: Čepovanski dol, south from Kal and Plave; Portlandian and Valanginian.

Phaneroptyxis staszycii (Zeuschner)

Fig. 22a, b

Description: The shell is oval, but more elevated as at *P. austriaca*, while the whorls interior is very similar. The whorls envelopes each other less than at *P. austriaca*. The columella is hollow.

Dimensions: height 31 mm, maximum diameter 19 mm, apical angle 41°.

Localities: Plave, south from Kal and Krnica; Portlandian and Hauterivian.

Genus *Itieria* Matheron 1842*Itieria moreana* (d'Orbigny)

Fig. 23a, b

Description: The shell is cyrtocoid with three folds in aperture. Columella is solid.

Dimensions: height 60 mm, maximum diameter 29 mm, apical angle 32°.

Localities: Krnica and Zavrh near Lokve; Portlandian and Valanginian.

Literatura

Andjelković, Ž. 1954, Urgon i golt u krednom pojasu Topola-Drača (Šumadija). Geol. anal. Balk. poluost. 22, 27—80, 8 tab., Beograd.

Broon, H. G. 1836, Übersicht und Abbildungen der bis jetzt bekannten Nerinea-Arten. N. Jb. Min., Geol., Geogr., Petref., 544—566, Taf. 6, Stuttgart.

Charvet, J. & Termier, G. 1971, Les Nérinéacées des la limite Jurassique-Crétacé de Bjeliš (Nord de Sarajevo, Yougoslavie). Ann. Soc. Géol. Nord, 91, 187—191, Pl. 29—32, Lille.

Cossmann, M. 1891, Gastéropodes, — L'Annuaire Géologique universel, Tome 6 (1889), 855—896, Paris.

Cossmann, M. 1898, Contribution à la paléontologie française des terrains jurassiques, Gastéropodes Nérinéacées. Mém. Soc. Géol. 19, Vol. 8, fasc. 1—2, 11—165, Pl. 13, Paris.

Dietrich, W. O. 1925, Gastropoda mesozoica: Fam. Nerineidae. Fossilium Catalogus, 1 Animalia, Pars 31, Berlin.

d'Orbigny, A. 1850, Paléontologie française, Terrains jurassiques, Tome 2, Gastéropodes, 1—621, Chez Victor Masson, Paris.

d'Orbigny, A. 1850—1860, Paléontologie française, Terrains jurassiques, Tome 2, Gastéropodes, Atlas, Pl. 235—431, Chez Victor Masson, Paris.

Geološki zavod Ljubljana, 1968, Osnovna geološka karta SFRJ, list Gorica, M 1:100 000. Zvezni geološki zavod, Beograd.

Glacon, G. & J. 1953, Étude de quelque Nérinéacées et Miliolites du Crétacé inférieur des monts du Honda. Bull. Soc. Géol. Fr., Série 16, Tome 13, 23—34, Paris.

Gočanin, M. 1938, Über die fossilführenden Schichten Kimmeridgien, Tithon, Valanginien und Hauterive aus der Umgebung von Beograd. Vesn. geol. instit. Kraljev. Jugoslav., Tom 6, 35—71, Beograd.

Herbich, F. 1886, Paläont. Studien über die Siebenbürgischen Erzgebirge. Mitt. Jahrb. Kong. Ungar. Geol. Anstalt, Bd. 8, Heft 1, Budapest.

Kochansky-Devidé, V. 1964, Paleozoologija, XII + 452, Školska knjiga, Zagreb.

Kossmat, F. 1905, Erläuterungen zur geologischen Karte der Österr.-ungar. Monarchie, SW Gruppe. Nr. 98, Haidenschaft u. Adelsberg, Wien.

Mongin, D. 1953, Étude paléontologique des Mollusques. Bull. Soc. Géol. Fr., 227—239, 1 Pl., textfig. 2—4, Paris.

Müller, A. K. 1960, Lehrbuch der Paläozoologie, Bd. 2, Invertebraten, Teil 2, Gust. Fisch. Verl., Jena.

Nikler, L. 1969, Nerineje titona Velike Kapele. Geološki vjesnik, 22 (1968), 219—228, 2 tekstsl., 1 teksttabel., 5 tab., Zagreb.

Peters, K. F. 1855, Die Nerineen des oberen Jura in Österreich. Sitz. k. Akad. Wiss. Math. Phys., Cl. 16, Bd. 2, 336—364, Taf. 1—4, Wien.

Petković, K. V. 1939, Nekoliko nerinejskih vrsta iz urgonske donje krede Košutnjaka (Okolina Beograda). Geol. anal. Balk. poluost., 16, 65—76, Beograd.

- Piveteau, J. 1952, *Traité de paléontologie*, Tome 2, Masson et Cie, Paris.
- Sučić, Z. 1953, Prilog za poznavanje geološkog sastava planine Ozrena i Device (istočna Srbija). *Geol. anal. Balk. poluost.* 21, 77—132, 6 tab., 1 geol. kart. 1 tabel, Beograd.
- Sučić, Z. 1959, Jurske tvorevine u okolini rudnika »Jerme«. *Geol. anal. Balk. poluost.* 26, 163—175, tab. 1—5, Beograd.
- Sučić-Protić, Z. 1961, Stratigrafija i tektonika Golubovačkih planina. *Geol. anal. Balk. poluost.* 28, 26—142, tab. 9, 2 prilog., Beograd.
- Stache, O. 1889, Die Liburnische Stufe und deren Grenz-Horizonte. *Abh. d. geol. R. A.* 13, 1—170, Wien.
- Stur, D. 1858, Das Isonzo-Thal von Flitsch abwärts bis Görz, die Umgebung von Wippach, Adelsberg, Planina und Wochein. *Jahrb. d. k. k. geol. R. A.*, 324—366, Wien.
- Treatise on Invertebrate Paleontology, Part J. Mollusca 1, XXIII + 351, Kansas Press, Kansas, 1964.
- Turnšek, D., Buser, S. 1966, Razvoj spodnjekrednih skladov ter meja med juro in kredo v zahodnem delu Trnovskega gozda. *Geologija* 9, 527—542, Ljubljana.
- Veselinović, D. 1962, Značaj gastropoda za stratigrafsko razčlanjevanje gornje jure Srbije. Referati 5. savetovanja, 1 — *Geologija*, Beograd.
- Veselinović, D. 1965, Titonski gastropodi Karpato-Balkana i jednog dela unutrašnjih Dinarida. *Acta Geologica* 5, 239—268, 1 tabel., 6 tab., Zagreb.
- Veselinović, D. 1965a, Gastropodi gornje jure Dinarida (Crna Gora). *Geološki glasnik*, 89—112, Titograd.
- Vogel, K. 1968, Zur Lebensweise des Gastropoden Nerinea. *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.* 3, 181—184, 2 Textabb., Stuttgart.
- Voltz, 1836, Über die fossile Genus Nerinea. *N. Jb. Min., Geol., Geogr., Petref.*, 538—543, Stuttgart.
- Wenz, W. 1961, Gastropoda, *Handbuch der Paläozoologie*, Bd. 6, Teil 1, (1938), Verl. Gebrüd. Borntr., Berlin-Nikolassee.
- Yin, J. X. 1962, On the occurrence of Nerinea in northern Tibet. *Acta paleontologica Sinica*, Vol. 10, No. 4, 524—536, 2 Pl., Science press.
- Zittel, K. A. 1924, *Paläontologie*, Abt. 1, Invertebrata, VIII + 733, Verl. R. Oldenb., München-Berlin.
- Žlebnik, L. 1952, Zgornja kreda pri Domžalah. Diplomsko delo, Ljubljana.