

J. MAŁECKI

FLABELLAMMINOPSIS
NOWY RODZAJ OTWORNIC AGLUTYNUJĄCYCH
Z DOGGERU OKOLIC CZĘSTOCHOWY

(Tabl. III—V i 3 rys.)

FLABELLAMMINOPSIS

Новый род агглютированных фораминифер из доггера
окрестностей г. Ченстохова

(Таб. III—V и 3 рис.)

FLABELLAMMINOPSIS

*New Genus of Agglutinated Foraminifera from the Dogger
in the Vicinity of Częstochowa*

(Pl. III—V and 3 fig.)

Streszczenie: Autor stwierdził i opisał nowe gatunki otwornic aglutynujących ze środkowo-jurajskich ilów rudonośnych z jury krakowsko-wieluńskiej i zaliczył je do nowego rodzaju *Flabellamminopsis*, utworzonego w obrębie rodziny *Lituidae*.

W roku 1928 Cushman znalazł w dolno-kredowych utworach Ameryki Północnej otwornice, którym nadał nazwę *Flabellamina* podając w opisie, iż są to otwornice wolno żyjące, silnie przypłaszczone, o ciasno zwiniętym płasko spiralnym początku, o komorach młodszych szerokich, niskich, położonych jedna nad drugą. Brzeg zewnętrzny ich jest wypukły, gładki lub karbowany. Formy mikrosferyczne są szerokie, megalosferyczne zaś długie i wąskie. Materiał budujący skorupki stanowi piasek wymieszany z drobnymi fragmentami skorup. Ujście położone jest na środku komory najmłodszej i ma kształt eliptyczny.

Rok później opisują Cushman i Alexander drugi nowy rodzaj otwornic z górnej kredy nadając mu nazwę *Frankeina*. Otwornice tu należące są również formami wolnymi z płasko spiralnie zwiniętym stadium początkowym, stadium młodsze budują komory ułożone jedna nad drugą, podobnie jak u rodzaju *Flabellamina*, które są szerokie a niskie, lecz o przekroju trójkątnym. Komory u nich są gładkie, nie labiryntyczne, ujście na szczycie najmłodszej komory.

W łałach rudonośnych okolic Częstochowy w poziomie *Parkinsonia parkinsoni* oraz w nadległym poziomie *Parkinsonia compressa* o miąższości około 25 m stwierdzono nieznanne dotychczas otwornice podobne zewnętrznie do rodzaju *Flabellammia* i *Frankeina*. Porównując opisy i rysunki *Cushmana* i *Alexandra* z naszymi okazami zauważamy duże podobieństwo, jeżeli chodzi o ich zewnętrzny wygląd tak, że niektóre

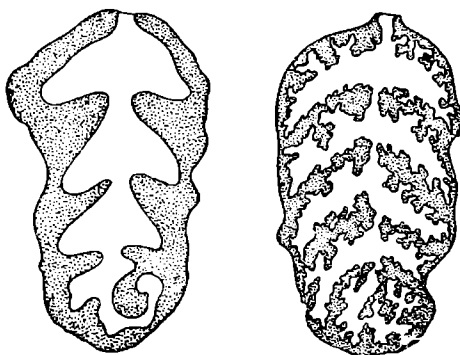


Fig. 1

formy dałyby się ściśle na tej podstawie z nimi zidentyfikować. Budowa natomiast wewnętrzna wskazuje, iż mamy tu do czynienia z innym rodzajem. W czasie porównywania kredowych rodzajów *Flabellammia* i *Frankeina* z okazami środkowo-jurajskimi stwierdzono zasadniczą różnicę między nimi, a polegającą na wykształceniu komór (fig. 1), które u flabellammin i frankein są gładkie, u naszych zaś okazów komory są

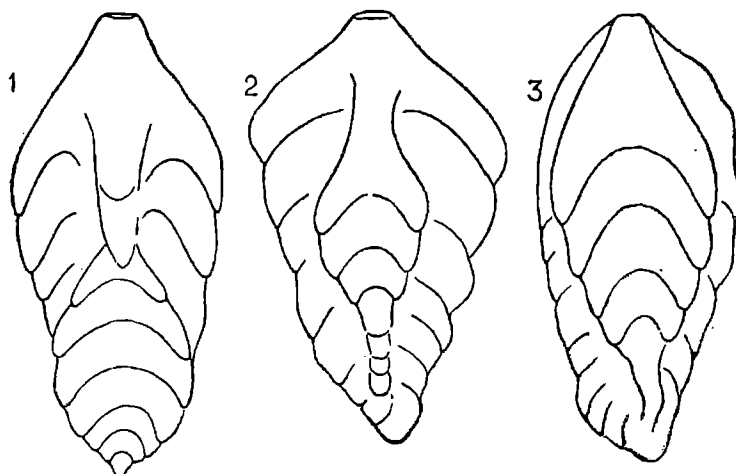


Fig. 2

Fl. variabilis n. sp.

labiryntyczne posiadające cały system wtórnych kieszeni odchodzących od komór głównych. Ta tak charakterystyczna cecha dająca się obserwować po prześwietleniu zanurzonych w olejku otwornic odróżnia nasze formy od znanych z kredy rodzajów *Flabellammia* i *Frankeina*. Po przeglądnięciu dostępnej, prawie że kompletnej literatury otwornicowej, nie znaleziono form odpowiadających naszym pod względem budowy wewnętrznej, dlatego tworzę w obrębie rodziny *Lituolidae*, do której one nie-

wątpliwie należą, nowy rodzaj, gatunki i odmiany. Spośród wielkiej, bo ponad półtysięcznej ilości okazów stwierdzono 3 zasadnicze formy a mianowicie płaskie, przypominające swym kształtem formy trójskrzydełkowe podobne do *Frankeina*, oraz formy czteroskrzydełkowe zbliżone do opisanej przez B r a d y' e g o dzisiejszej *Verneuilina variabilis*. Oprócz tych zasadniczych kształtów licznie reprezentowane są otwornice o kształtach przejściowych, które umożliwiają zestawienie pełnego szeregu rozwojowego dla tego rodzaju otwornic. Stwierdzamy tu bowiem przejścia między formami płaskimi a trójskrzydełkowymi oraz między trójskrzydełkowymi a czteroskrzydełkowymi.

Interesującym problemem jest zagadnienie materiału, z którego budują one swe skorupki. U większości bowiem okazów stwierdzamy, że zbu-

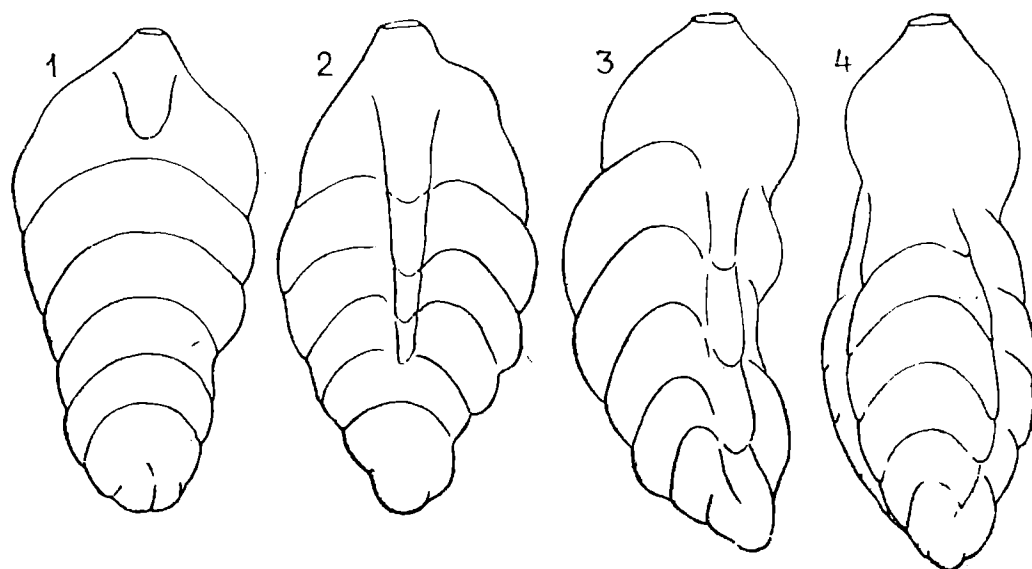


Fig. 3

Fl. proteus n. sp.

dowane są z piasku zwykle ostrokrawędzistego, prawie o ziarnach jednokowej wielkości, u niektórych okazów dochodzi do tego nieznaczna domieszka okruchów skorup mięczaków, wreszcie mamy formy, które są zbudowane prawie wyłącznie z okruchów skorup mięczaków i otwornic. Badając residuum po przeszlamowaniu ilów zauważamy, że jest ono prawie że jednakowe, a więc środowisko, w którym żyły te otwornice, było wszędzie takie samo. Zachodzi więc pytanie, jaka była przyczyna, że otwornice te budowały swe skorupki raz wyłącznie z piasku, drugi raz wyłącznie z okruchów skorup mięczaków i otwornic i czy można je w takim razie traktować jako jeden gatunek, czy nie. Autorzy uważają, że otwornice mają zdolność segregacji materiału, na tej więc podstawie zaliczają formy jednokształtne a zbudowane z różnego materiału do odrębnych gatunków. Opierając się na powyższym zdaniu nadają różne nazwy gatunkowe otwornicom o zmiennym materiale budującym skorupki.

Otwornice, o których tu będzie mowa należą do rodziny *Lituolidae*, którą C u s h m a n dzieli na trzy podrodziny:

1. *Haplophragminae*
2. *Endothyrinae*
3. *Lituolinae*

Pierwsza i druga podrodzina ma komory gładkie a więc nie mogą należeć do nich nasze labiryntokomorowe formy. Trzecia natomiast podrodzina *Lituolinae* posiada wprawdzie komory labiryntyczne, lecz kształt należących tu otwornic jest zupełnie inny, posiadają one dużą część płaskospiralnie zwiniętą, lecz części jednoszeregową zwykle nie ma, a gdy jest, to stosunkowo krótka i nie posiadająca dodatkowych wyrostków. Ten nowy rodzaj aglutynujących otwornic środkowo-jurajskich, którym nadaję nazwę rodzajową *Flabellamminopsis*, zaliczam tymczasowo do podrodziny *Lituolinae*, przypuszczalnie jednak tworzy on nową osobną podrodzinę.

Opis nowego rodzaju

Flabellamminopsis nov. gen.

Otwornice zaliczane do niniejszego rodzaju są formami wolnymi, posiadającymi bardzo zmienne kształty, mogą być zupełnie płaskie, mogą posiadać dodatkowe krótkie grzebienie umieszczone na osi symetrii, głównie zaś spotykamy wśród nich formy trójskrzydłkowe oraz nieznaczną ilość czteroskrzydłkowych. Skorupki ich zbudowane są albo z drobnych ziarn piasku zwykle źle otoczonych, lub z piasku wraz z domieszką ułamków skorup mięczaków i otwornic. Bywają również skorupki zbudowane prawie że wyłącznie ze skorup mięczaków i otwornic. W budowie skorupki wyróżniamy dwie części: dolną i górną. Dolna złożona jest z drobnych komór ułożonych w płaskiej spirali złożonej zwykle z 8-miu komór, o przegrodach międzykomorowych radialnie ułożonych, lekko wygiętych w stronę komór młodszych, po zewnętrznej stronie skorupki te przegrody międzykomorowe tworzą płytkie szwy słabo widoczne, nieraz zupełnie nie zaznaczone, są one wygięte ku przodowi, łukowate lub nieraz ostro załamane w kształcie litery V. Część druga czyli górna zbudowana jest z komór znacznie większych ułożonych jedna nad drugą w ilości 4—10, komory te idąc ku górze są coraz to szersze, mniej lub bardziej wydłużone, kształty tych komór bywają różne w poszczególnych gatunkach. Na środku najmłodszej komory znajduje się szparowate, okrągłe lub eliptyczne ujście, często umieszczone na wyraźnym wzgórku. Budowa wewnętrzna komór jest labiryntyczna (fig. 1).

Flabellamminopsis planulatus nov. gen. nov. sp.

Do tego gatunku należą otwornice posiadające skorupki zupełnie płaskie zbudowane z ziarn piasku, zwykle drobnych mniej więcej jednakowej wielkości. Spotykamy się tu z dwoma różnymi kształtami a mianowicie z długim wąskim oraz z krótkim a szerokim. Wykształcenie to jest związane z dimorfizmem, formy wąskie są megalosferyczne a szerokie mikro-sferyczne. Wśród okazów tego gatunku stwierdzamy 5 zasadniczych typów wykształcenia zewnętrznego skorupki.

Typ I, tabl. III, fig. 8 i tabl. IV, fig. 2 (holotyp)

Skorupka smukła w dolnej części wąska rozszerzająca się ku górze aż do komory przedostatniej, ostatnia natomiast komora jest mniejsza, co powoduje zwięźanie się kształtu górnej części skorupki. W części starszej

spirala złożona jest z 6—7 komór, część jednoszeregową jest 6-cio komorowa. Ujście na szczycie komory najmłodszej kształtu okrągłego lub eliptycznego.

Typ II, tabl. IV, fig. 1

Skorupka płaska zbudowana z drobnych ziarn piasku, kształt skorupki prawie rombowy o spłaszczonej części starszej, część młodsza złożona z 3 komór oddzielonych szwami, ujście eliptyczne umieszczone na niewielkim lecz wyraźnym wzniesieniu.

Typ III

Kształtem różni się od typu II, skorupka jest bowiem prawie jednakowo szeroka na całej swej długości, spirala komór najstarszych położona jest nieco z boku a objęta od góry i z boku dużą komorą części jednoszeregowej. Ujście również na wzniesieniu eliptycznego kształtu.

Typ IV, tabl. IV, fig. 3

U tej formy wyraźne przewężenie oddziela część dolną płaskospiralną od górnej jednoszeregowej. Część górna stosunkowo duża liściowatego kształtu z małą ostatnią komorą powodującą przewężenie się skorupki w jej górnej części.

Typ V, tabl. IV, fig. 5

Skorupka kształtem i układem komór zbliżona do formy I-szej różni się charakterystycznym załamaniem wzdłuż osi symetrii, dzięki czemu tworzy się na jej powierzchni półokrągły grzbiecik; komór w części jednoszeregowej cztery, ujście szparowate.

Genohotyp

Flabellamminopsis variabilis nov. gen. nov. sp.

Otwornice należące do tego gatunku posiadają bardzo zmienne kształty spowodowane wytwarzaniem się dodatkowych elementów na płaskiej początkowo skorupce. Elementami tymi są krótkie skrzydełka wystające na osi symetrii na jednej lub kilku komorach po jednej lub rzadziej po obu stronach skorupki, lub też dochodzić tu może do rozszczepienia się jednostronnego lub dwustronnego boków skorupki. Dzięki takim zmianom w budowie, posiadają one różne przekroje poprzeczne na poszczególnych odcinkach (fig. 3).

Wśród okazów tego gatunku wydzielić możemy cały szereg typów i odmian.

Typ. I, tabl. IV, fig. 6

Skorupka płaska jak u otwornic z gatunku *Flabellamminopsis planulatus*, komór w części jednoszeregowej ma 5, komora najmłodsza posiada na osi symetrii zgrubienie będące zaczątkiem trzeciego skrzydełka.

Typ II, tabl. IV, fig. 7

Ogólny kształt płaskiej elipsy, komór w serii jednoszeregowej 6, wzdłuż osi symetrii na przestrzeni 4-ch ostatnich komór występuje grzbiet tworzący trzecie skrzydełko.

Typ III, tabl. III, fig. 3

Kształt wydłużonej elipsy o równoległych bokach, na czterech środkowych komorach serii jednoszeregowej znajduje się trzecie skrzydełko.

Typ IV, tabl. IV, fig. 4

Forma o podobnym kształcie jak u typu III posiada dwie ostatnie komory dwa razy większe od pozostałych w części jednoszeregowej. Na pozostałych komorach wyrasta podłużny grzbiecik dochodzący do części płasko spiralnie zwiniętej.

Typ V, tabl. IV, fig. 8

Forma szeroka o silnie wygiętych komorach, dzięki czemu szwy są łukami silnie wygiętymi ku przodowi, komór w części jednoszeregowej cztery, część płasko spiralna mała. Na dwóch dolnych komorach części jednoszeregowej widoczny jest grzbiecik przechodzący na część płaskospiralną.

Typ VI

Skorupka kształtu nieregularnie wydłużonej elipsy, widoczny na stronie górnej grzbiecik przechodzi przez wszystkie komory części jednoszeregowej z wyjątkiem komory najmłodszej i wchodzi na część płasko spiralną.

Flabellamminopsis variabilis n. sp. var. α n. var.

(Tabl. IV, fig. 10)

Skorupka kształtu szerokiej elipsy ostro zakończonej na obu końcach, grzbiecik spotykany u form poprzednio przytoczonych z jednej strony, pojawia się tu z obydwóch stron, są tu więc dwa grzbieciki zaczynające się w połowie komory przedostatniej, przechodzą przez pozostałe komory części jednoszeregowej i wchodzi na część płasko spiralną.

Flabellamminopsis variabilis n. sp. var. β n. var.

(Tabl. III, fig. 11; tabl. IV, fig. 11)

Skorupka kształtu nieregularnej elipsy zaokrąglonej i szerszej u góry, ostrej i wąskiej u dołu, komór w części jednoszeregowej 6—7. Cechą tej formy jest charakterystyczne rozszczepienie się na dwie części jednego z boków formy poprzednio płaskiej, przy czym rozszczepienie to nie obejmuje komory najmłodszej i części płasko spiralnej, które w przekroju pozostają zawsze płaskie.

Flabellamminopsis variabilis n. sp. var. γ n. var.

(Tabl. IV, fig. 9)

Podobna w swym zarysie do formy tabl. IV, fig. 11, dochodzi tu jednak do rozszczepienia się obu boków dzięki czemu część najmłodsza i najstarsza są płaskie a część środkowa ma kształt litery X.

Do gatunku *Flabellamminopsis variabilis* należą otwornice dające szereg rozwojowy od form posiadających zaczątek trzeciego skrzydełka do form będących w środkowej części swego przekroju poprzecznego trój- i czteroskrzydełkowymi, zachowującymi w najstarszym i najmłodszym stadium komory płaskie a więc takie jak u form wyjściowych. Ze względu na to, że łączą się one z formami skrajnymi z gatunku *Flabellamminopsis planulatus* i *Flabellamminopsis tetracarinatus*, uważam gatunek *Flabellamminopsis variabilis* za genoholotyp rodzaju.

Flabellamminopsis crassus n. sp.

(Tabl. III, fig. 1; tabl. IV, fig. 14 i 15)

Gatunek ten kształtem i budową wewnętrzną odpowiada gatunkowi *Flab. planulatus*, różni się od niego materiałem budującym skorupki, którym są tutaj okruchy skorup mięczaków i otwornice. Materiał ten zwykle jest bardzo gruby, powodujący nieraz nieregularności zewnętrznych kształtów przy zachowaniu nieziennej budowy wewnętrznej.

Flabellamminopsis corrugatus n. sp.

(Tabl. III, fig. 5; tabl. IV, fig. 16)

Otwornice należące do tego gatunku budują swe skorupki z takiego samego materiału jak *Flab. crassus*, stwierdzamy tu zaczątek tworzenia się trzeciego skrzydełka, a więc mamy tu do czynienia z formą odpowiadającą otwornicom z gatunku *Flab. variabilis* var. α .

Flabellamminopsis tricarinatus nov. sp.

Cechą charakterystyczną otwornic należących do tego gatunku jest ich trójdzielność. W poprzednio opisanych gatunkach mieliśmy do czynienia z formami płaskimi lub będącymi w niektórych swych odcinkach trój- lub czterodzielnymi. U *Flabellamminopsis tricarinatus* część starszą budują komory ułożone w płaskiej spirali, część zaś młodsza zbudowana jest z komór trójskrzydełkowych. Ilość komór jest zmienna średnio 6—8. Szwy wyraźne łukowato wygięte ku przodowi. Na środku najmłodszej komory położone jest okrągłe eliptyczne lub półksiężycowate ujście, często umieszczone na małym wzniesieniu. Wśród form tu należących wyróżniamy szerokie i wąskie, nie udało się jednak wśród nich stwierdzić dimorfizmu mimo przebadania znacznej ilości okazów.

Typ I, tabl. III, fig. 6; tabl. V, fig. 3 (holotyp)

Formy z dużymi częściami płasko spiralnymi oraz dużymi regularnymi komorami w części jednoszeregowej. Szwy wyraźne, komora ostatnia

zweżona ku górze, nieraz rozdęta, dzięki czemu przekrój poprzeczny ma kształt równobocznego trójkąta. Ujścia półkoliste lub szparowate umieszczone na wyraźnych wzniesieniach.

Typ II, tabl. V, fig. 2.

Skorupka duża dochodząca do 3 mm długości ostro zakończona. Od najstarszej części ku górze komory rozszerzają się, komora ostatnia jest nieco zwięziona nadająca przez to jajowaty kształt skorupce. Komór w części jednoszeregowej 8, skrzydełka ustawione względem siebie pod kątem 120° — ujście duże okrągłe lub eliptyczne, materiał budujący skorupkę dobrze wysortowany. Szwy płytkie lecz wyraźne.

Typ III, tabl. V, fig. 6

Podobna do poprzedniej różni się zasadniczo kształtem, boki bowiem ma prostolinijne, komór w serii jednoszeregowej 9, prawie jednakowej wysokości, oddzielone wyraźnymi szwami, komora ostatnia półkolista z dużym okrągłym ujściem.

Flabellamminopsis tricarinatus n. sp. var. α n. var.

(Tabl. V, fig. 4 i 5 (4 — holotyp))

Podobne do siebie posiadają stosunkowo dużą szerokość w porównaniu do długości, co uwidocznione jest szczególnie wyraźnie u formy fig. 4. Skrzydełka są tu wąskie i długie, komory wyraźne, brzegi prawie prostolinijne. Najmłodsza komora u formy fig. 5 zwięża się ku ujściu, u formy fig. 4 zakończona jest płaskim łukiem, ujście okrągłe umieszczone jest na niewielkim wzniesieniu.

Flabellamminopsis tricarinatus n. sp. var. β n. var

(Tabl. III, fig. 10; tabl. IV, fig. 13, 17, 18; tabl. V, fig. 1)

Formy zaliczane do tej odmiany są najpospoliciej spotykanymi w łożach rudonośnych otwornicami z tego rodzaju. Stwierdzamy u nich wielką zmienność kształtów, zwykle są one wydłużone z 5—9-ciu komorami w serii jednoszeregowej, skrzydełko trzecie nieraz powyginane lub wtórnie rozszczepione.

Flabellamminopsis turbidus n. sp.

(Tabl. III, fig. 9; tabl. IV, fig. 12; tabl. V, fig. 9)

Otwornice zaliczane do tego gatunku budową zewnętrzną i wewnętrzną nie różnią się od otwornic należących do gatunku *Flabellamminopsis tricarinatus* lecz tylko materiałem budującym skorupki, którym są tutaj okruchy skorup mięczaków i otwornice. Nieregularne ułamki materiału budującego skorupki powodują nierówności brzegów na skutek czego wygląd zewnętrzny ich jest nieraz zgoła inny od otwornic zbudowanych z piasku.

Flabellamminopsis proteus nov. sp.

Wśród form tego gatunku stwierdzamy stadia przejściowe od form trójskrzydełkowych do czteroskrzydełkowych. Skorupki te są eliptycz-

nego kształtu bardzo do siebie podobne, komór w części jednoszeregowej osiem, komory wyraźne oddzielone płytkami lecz wyraźnymi szwami, ujścia duże, okrągłe na niskich wzniesieniach. (T. II f. 7 holotyp)

Typ I, tabl. III, fig. 4 oraz fig. 2, rys. 1 w tekście

W górnej swej części jest trójskrzydłowa, w dolnej zaś przez rozszczepienie się środkowego skrzydełka staje się formą czteroskrzydłową.

Typ IV, tabl. V, fig. 7 (holotyp) oraz fig. 2, rys. 2 w tekście

Górną i dolną część ma trójskrzydłową, środkową zaś czteroskrzydłową.

Typ III, tabl. V, fig. 10 oraz fig. 2, rys. 3 w tekście

W swej górnej części jest czteroskrzydłowa, w dolnej trójskrzydłowa.

Flabellamminopsis tetracarinatus nov. sp.

Typ I, tabl. III, fig. 2, (holotyp)

Do tego gatunku należą otwornice, których przekrój poprzeczny komór w części młodszej posiada kształt krzyża o wszystkich ramionach zwykle jednakowej długości, kształty skorupki są tutaj bardzo zmienne podobnie jak to miało miejsce u form z gatunku *Flabellamminopsis tricarinatus*, zwykle są one szerokie, rzadszymi są natomiast otwornice smukłe, zwykle posiadające zmiennej długości skrzydełka. Ujścia podobnie wykształcone jak u gatunku poprzedniego, dimorfizmu również nie stwierdzono.

Typ I, tabl. V, fig. 12

Forma ta posiada boki prostolinijne, 8 komór w części jednoszeregowej, skrzydełek jest tu cztery, przy czym jedno jest znacznie krótsze od pozostałych.

Typ II, tabl. V, fig. 13

U tej formy komora najmłodsza jest bardzo duża, wystająca poza jej zarys, jest szeroka, półkolistą na szczycie, posiada sierpowate duże ujście. Ramiona skorupki są bardzo grube, nadające jej masywną budowę.

Typ III, tabl. V, fig. 8

Skorupka o czterech smukłych skrzydełkach z 6-cioma komorami w części jednoszeregowej, komory stopniowo zwiększają swą szerokość i grubość, szwy wyraźne półkolisty, ostatnia komora zwęża się ku eliptycznemu ujściu.

Flabellamminopsis tetracarinatus n. sp. var. α nov. var.

Tabl. V, fig. 11 — (holotyp)

Otwornica wąska i długa o czterech nierównych skrzydełkach różnej długości.

Flabellamminopsis diversiformis nov. sp.

Tabl. III, fig. 7; tabl. V, fig. 14 — (holotyp)

Przedstawiona tu forma kształtem swym zbliża się do form z gatunku *Flabellamminopsis tetracarinatus*, posiada bowiem podobnie jak i tamta cztery skrzydełka, różni się jednak bardzo sposobem ich połączenia. U formy *Flabellamminopsis tetracarinatus* cztery skrzydełka wychodzą ze środka skorupki i są zwykle jednakowej długości a kąty między nimi zawarte są zawsze proste. Forma *Flabellamminopsis diversiformis* posiada przekrój poprzeczny w kształcie podwójnego T. Skrzydła są tu parami zrosnięte, połączone ze sobą grubą ścianką. Ujście położone jest na środku ostatniej komory po stronie dłuższej pary skrzydełek, na wyraźnie zaznaczonym wzgórku.

Materiał opisowy i ilustracyjny daje możność śledzenia zmian zachodzących w budowie skorup otwornic z rodzaju *Flabellamminopsis* nov. gen. Szereg rozwojowy przedstawionych tu otwornic zaczynają formy z gatunku *Flabellamminopsis planulatus*, które przez przyrastanie dodatkowych wyrostków, grzebieni lub rozszczepiania się boków, dają kolejne coraz bardziej skomplikowane kształty, by wreszcie dojść do czteroskrzydłkowych z gatunku *Flabellamminopsis tetracarinatus*. Biorąc pod uwagę skrajne formy z tego szeregu rozwojowego widzimy bardzo duże różnice zachodzące między nimi, przez co wydawać by się mogło, że należą one do zgoła innych rodzajów. Istnienie jednak pełnego łańcucha form łączących te krańcowe gatunki zmusza nas do zaliczenia ich do jednego rodzaju *Flabellamminopsis* n. gen. Rozpatrując stosunki ilościowe gatunków w obrębie rodzaju *Flabellamminopsis* stwierdzamy, że najwięcej jest form trójskrzydłkowych, czyli form zaliczonych do *Flabellamminopsis tricarinatus*, znacznie natomiast słabiej są reprezentowane gatunki skrajne. Ujmując te stosunki ilościowe graficznie otrzymamy bardzo wysoką i wąską linię zmienności Queteletta.

W czasie badania bogatego materiału otwornicowego z wyżej opisanego rodzaju wynikło zagadnienie, w których częściach otwornic zachodzą zmiany przekształcające ich budowę. Stwierdzamy tu mianowicie, iż nowy element zaczyna się tworzyć na pierwszej komorze stadium jednoszeregowego lub też na dalszych komorach tego stadium. Nieraz wchodzi ten element na ostatnią komorę części płasko spiralnie zwiniętej. U wszystkich form rodzaju *Flabellamminopsis* stwierdza się identyczność w budowie stadium starszego a więc płasko spiralnie zwiniętego, z czego wynika, że tworzenie się dodatkowych elementów na komorach tej grupy otwornic odbywa się w stadium młodszym a więc jednoszeregowym. Być może, że starsza część — płasko spiralna odpowiada rodzajowi *Cyclamina* z podrodziny *Lituolinae*, ten rodzaj jest wprawdzie znany dopiero z kredy (Cushman) lecz jak podaje Cushman podobne do niego struktury występują w paleozoiku.

W czasie pracy korzystałem z rad i wskazówek p. prof. F. r. B i e d y, który ułatwił mi zorientowanie się w literaturze i systematyce, przejrzał tekst i zaproponował nowe nazwy gatunkowe wyżej opisanych otwornic. Za tę ceną pomoc składam Panu Profesorowi serdeczne podziękowanie.

Z Zakładu Paleontologii U. J. w Krakowie.

LITERATURA:

C. I. Alexander and J. P. Smith Foraminifera of the Genera Flabellamina and Frankeina from the Cretaceous of Texas. *Journ. of Paleont.* vol 6 num. 4. J. A. Cushman and J. A. Waters Some Arenaceous Foraminifera from the Taylor Marl of Texas. *Contr. from the Cushman Lab.* Vol. 5, part. 3, 1942. F. Ellis and R. Messina Catalogue of Foraminifera vol. 8 i 9. J. A. Cushman Foraminifera 1948.

OBJAŚNIENIA DO TABLIC III—V

Tablica III

1. *Flabellaminopsis crassus* n. sp. dł. 1,2 mm, szer. 0,8 mm.
2. „ *tetracarinatus* n. sp. dł. 1,7 mm, szer. 1,2 mm.
3. „ *variabilis* n. sp. dł. 2,4 mm, szer. 0,8 mm.
4. „ *proteus* n. sp. dł. 2,3 szer. 1,0 mm.
5. „ *corrugatus* n. sp. dł. 1,6 mm, szer. 0,9 mm.
6. „ *tricarinatus* n. sp. dł. 2,8 mm, szer. 1,1 mm.
7. „ *diversiformis* n. sp. dł. 3,0 mm, szer. 1,3 mm.
8. „ *planulatus* n. sp. dł. 1,8 mm, szer. 1,1 mm.
9. „ *turbidus* n. sp. dł. 2,8 mm, szer. 1,2 mm.
10. „ *tricarinatus* n. sp. var. dł. 1,8 mm, szer. 0,6 mm.
11. „ *variabilis* n. sp. var. dł. 1,8 mm, szer. 0,7 mm.

Tablica IV

1. *Flabellaminopsis planulatus* n. sp. dł. 0,8 mm, szer. 0,7 mm.
2. „ *planulatus* n. sp. dł. 1,6 mm, szer. 0,8 mm.
3. „ *planulatus* n. sp. dł. 2,1 mm, szer. 1,0 mm.
4. „ *variabilis* n. sp. dł. 1,9 mm, szer. 0,7 mm.
5. „ *planulatus* n. sp. dł. 1,3 mm, szer. 0,9 mm.
6. „ *variabilis* n. sp. dł. 1,3 mm, szer. 1,1 mm.
7. „ *variabilis* n. sp. dł. 1,9 mm, szer. 0,9 mm.
8. „ *variabilis* n. sp. dł. 1,5 mm, szer. 0,9 mm.
9. „ *variabilis* n. sp. var. n. var. dł. 1,7 mm, szer. 0,7 mm.
10. „ *variabilis* n. sp. var. n. var. dł. 1,8 mm, szer. 1,0 mm.
11. „ *variabilis* n. sp. var. n. var. dł. 2,1 mm, szer. 0,9 mm.
12. „ *turbidus* n. sp. dł. 1,4 mm, szer. 1,0 mm.
13. „ *tricarinatus* n. sp. var. n. var. dł. 2,1 mm, szer. 0,6 mm.
14. „ *crassus* n. sp. dł. 1,8 mm, szer. 1,0 mm.
15. „ *crassus* n. sp. dł. 1,9 mm, szer. 1,1 mm.
16. „ *corrugatus* n. sp. dł. 1,6 mm, szer. 0,9 mm.

Tablica V

1. *Flabellaminopsis tricarinatus* n. sp. var. n. var. dł. 1,6 szer. 0,8 mm
2. „ *tricarinatus* n. sp. dł. 2,6 mm, szer. 1,2 mm.
3. „ *tricarinatus* n. sp. dł. 3,0 mm, szer. 1,2 mm.
4. „ *tricarinatus* n. sp. var. n. var. dł. 1,4 mm, szer. 1,3 mm.
5. „ *tricarinatus* n. sp. var. n. var. dł. 1,6 mm, szer. 1,1 mm.
6. „ *tricarinatus* n. sp. dł. 2,1 mm, szer. 1,0 mm.
7. „ *proteus* n. sp. dł. 1,9 mm, szer. 1,0 mm.
8. „ *tetracarinatus* n. sp. dł. 2,3 mm, szer. 1,9 mm.
9. „ *turbidus* n. sp. dł. 2,2 mm, szer. 1,4 mm.
10. „ *proteus* n. sp. dł. 2,6 mm, szer. 1,2 mm.
11. „ *tetracarinatus* n. sp. var. n. sp. dł. 3,3 mm, szer. 1,9 mm.
12. „ *tetracarinatus* n. sp. dł. 1,6 mm, szer. 1,2 mm.
13. „ *tetracarinatus* n. sp. dł. 1,3 mm, szer. 1,2 mm.
14. „ *diversiformis* n. sp. dł. 3,0 mm, szer. 1,3 mm.

РЕЗЮМЕ

В рудоносных глинах из окрестностей г. Ченстохова в зонах *Parkinsonia parkinsoni* и *Parkinsonia compressa*, найдены неизвестные до сих пор агглютинированные фораминиферы по наружному виду схожие с описанными Кэшменом и Александром фораминиферами из родов *Flabellamina* и *Frankeina* с меловых отложений Северной Америки.

При сравнении меловых родов *Flabellamina* и *Frankeina* со среднеюрскими экземплярами констатируется принципиальную разницу между ними, заключающуюся в строении камер. У флябеллямин и франкеин они гладкие, у наших же экземпляров — лабиринтоподобные.

Эта столь характерная примета видна в проходящем свете у всех находящихся в нашем распоряжении юрских экземплярах делает невозможным причисление их ко всем известным видам *Flabellamina* и *Frankeina*. Поэтому-то считаю необходимым в границах семейства *Lituolidae* поместить новый род *Flabellaminopsis*, а в его пределах новые виды и разновидности. Из более чем пятисот штук экземпляров мною выделены три основные формы: плоские, с тремя крылышками и четырьмя крылышками. Кроме вышеуказанных основных форм весьма обильно представлены промежуточные формы делающие возможным составление полного ряда прогрессивных форм для рода *Flabellaminopsis*.

Материал из которого построены раковины состоит из остроуголоватых обыкновенно одинаковой величины зерен песку, либо же обломков раковин моллюсков и известняковых фораминифер.

Так как большинством авторов предполагается у фораминифер возможность произвольного выбора определенного материала для постройки своих раковин и опираясь на этом факте причисления к разным видам раковин, у которых при полном сходстве в остальном различье заключается только в разнообразии строительного материала — следуя их примеру мною даны названия фораминиферам из рода *Flabellaminopsis*, которые с виду похожи, но разнятся материалом употребленным на постройку раковин.

Описание нового рода

Flabellaminopsis n. gen.

К этому роду мною причисляются свободные фораминиферы отличающиеся очень изменчивыми очертаниями; есть совершенно плоские, либо же снабженные коротким и добавочными гребешками размещенными вдоль оси симметрии. Среди них главным образом встречаются формы с тремя крылышками и незначительное количество с четырьмя крылышками. Раковинки построены с мелких обыкновенно слабо окатанных зерен песку, либо же с песку с примесью мелких обломков моллюсков и фораминифер. Встречаются также раковинки построены почти исключительно с обломков раковин моллюсков и фораминифер. В строении различаются две части: нижняя и верхняя. Нижняя с мелких камер свернутых в плоскую спираль состоящую обыкновенно с 8 камер; перегородки между камерами расположены радиально и легко выпуклые по направлению к начальным камерам. С наружной стороны межкамерным перегородкам отвечают мало видимые, иногда совсем незаметные неглубокие шовные линии. По направлению к апертуре перегородки изогнуты дугообразно, иногда -образно. Вторая — верх-

няя часть построена с камер значительно больших расположенных прямо количеством 4—10. Камеры по направлению к апертуре делаются шире и длиннее; форма камер разнится в зависимости от вида. На верхушке последней камеры апертура щелевидная или эллиптическая часто на явственном бугорке. Внутреннее строение камер лабиринтовидное (рис. 1).

Flabellaminopsis planulatus n. gen. n. sp.

К этому виду принадлежат фораминиферы совершенно плоские о раковинах с зерн песку обыкновенно мелких приблизительно одинаковой величины. Встречаются экземпляры двоякого вида: — одни длинные и узкие — другие короткие и широкие. Наружность зависит от диморфизма: формы узкие принадлежат к мегасферическим, широкие-же к микросферическим индивидам. Среди экземпляров этого вида констатировано 5 основных типов различающихся формой и размером камер.

Геноголотип

Flabellaminopsis variabilis n. gen. n. sp.

(Таб. III, рис. 3; таб. IV, рис. 4, 6, 7, 8)

Принадлежащие к этому виду фораминиферы отличаются весьма изменчивой наружностью благодаря появлению добавочных элементов на первоначально плоской раковине. К ним принадлежат короткие крыльшки вырастающие вдоль оси симметрии на одной — реже на обеих сторонах раковины. Может случаться одностороннее или двустороннее размещение боков раковин. Благодаря такой изменчивости в строении поперечные разрезы разнятся в последовательных отрезках раковины.

Среди экземпляров этого вида можно выделить целый ряд типов и разновидностей, различающихся величиной и формой камер, а также расположением и длиной выступающего у них кия.

Flabellaminopsis variabilis n. sp. var. α n. var.

(Таб. IV, рис. 10)

Раковина широко-эллипсовидная заостренная на обоих концах. Киль встречающийся у выше описанных форм по одной стороне, появляется здесь с обеих сторон. Следовательно имеются два кия начинающиеся в половине предпоследней камеры, продолжаются на остальных камерах однорядной части раковины и заходят на часть плоскоспиральную.

Flabellaminopsis variabilis n. sp. var. β n. var.

(Таб. III, рис. 11; таб. IV, рис. 11)

Раковина неправильно-эллипсовидная, сверху закругленная и более широкая, острая и узкая внизу. В однорядной части камер 6—7. Характерной чертой является расщепление на двое боков первоначально плоской раковины, при чем расщепление не касается последней камеры и части плоско-спиральной, которые в разрезе всегда плоски.

Flabellamminopsis variabilis n. sp. var. γ n. var.

(Таб. IV, рис. 9)

Похожая очертанием на форму 14-ую. Характерно расщепление с обоих боков, благодаря чему последняя и первоначальная часть плоские, средняя же X-образная.

К виду *Flabellamminopsis variabilis* принадлежат фораминиферы дающие начало ряду начиная от форм с зачатком третьего крылышка кончая формами с поперечном в середине разрезе с тремя и четырьмя крылышками. Раковины те в самой младшей и самой старой стадиях характеризуются плоскими камерами т. е. такими как у исходных форм. Принимая же во внимание связь с крайними формами видов *Flabellamminopsis planulatus* и *Flabellamminopsis tetracarinated* считаю вид *Flabellamminopsis variabilis* за геноголотип рода.

Flabellamminopsis crassus n. sp.

(Таб. III, рис. 1; таб. IV, рис. 14 и 15)

Вид этот по своему облику и внутреннем строении соответствует виду *Flab. planulatus*, разнясь материалом, из которого построена раковина: обломков моллюсков и фораминифер. Материал обыкновенно очень крупный, благодаря чему при неизменяемости внутреннего строения наружные очертания иногда неправильны.

Flabellamminopsis corrugatus n. sp.

(Табл. III, рис. 5; аб. IV, рис. 16)

У фораминифер принадлежащих к этому виду раковины построены с такого-же материала, как у *Flab. crassus*. Констатируется начало возникновения третьего крылышка, следовательно появление формы соответствующей фораминиферам из вида *Flab. variabilis*.

Flabellamminopsis tricarinatus n. sp.

(Таб. III, рис. 6; таб. V, рис. 3; таб. V, рис. 2; таб. V, рис. 6)

Характерной чертой у фораминифер принадлежащих к этому виду является их трехкратность. Все вышеописанные фораминиферы отличались плоским внешним видом, либо-же трех- и четырехкратным поперечным разрезом на некоторых отрезках. У *Flabellamminopsis tricarinatus* начальная часть раковины построена с камер свернутых в плоскую спираль; часть более молодая составлена с камер с трех крылышками. Количество камер изменчиво, средним числом 6—8. Шовные линии явственно дугообразно изогнуты по направлению к апертуре. По середине последней камеры находится круглая, эллиптическая или же полумесячная апертура часто расположенная на малом бугорке. Среди образчиков принадлежащих к этому виду встречаются экземпляры широкие и узкие. Несмотря на пересмотр значительного количества фораминифер, диморфизма среди них не констатировано.

Flabellamminopsis tricarinatus n. sp. var. α n. var.

(Таб. V, рис. 4 и 5)

Схожие по внешности отличаются фораминиферы большей шириною сравнительно с длиной, что особенно заметно у формы 4-ой. Крылышки узкие

и длинные, камеры отчетливые, края почти прямолинейные. Последняя камера у формы 5-ой сужена по направлению к апертуре, у формы 4-ой-же окончена плоской дугой. Апертура круглая на небольшом бугорке.

Flabellamminopsis tricarinatus n. sp. var. β n. var.

(Таб. III, рис. 10; таб. IV, рис. 13, 17 и 18; таб. V, рис. 1)

Формы причисленные к этой разновидности принадлежат к фораминиферам из этого вида чаще всего встречающимся в рудоносных глинах. Констатируется у них большая изменчивость наружности: обыкновенно фораминиферы продолговатые с 5—9 камерами в части однорядной; третье крылышко иногда изогнутое или-же вторично расщепленное.

Flabellamminopsis turbidus n. sp.

(Таб. III, рис. 9; таб. IV, рис. 12; таб. V, рис. 9)

Фораминиферы причисленные к этому виду не отличаются от фораминифер из вида *Flabellamminopsis tricarinatus* ни внутренним строением, ни внешним видом, а только материалом, из которого построены раковины, составленным из обломков раковин моллюсков и фораминифер. Нерегулярные обломки материала, из которого построены раковины, вызывают неравномерность краев, вследствие чего внешность фораминифер иногда совсем другая, чем у построенных с песку.

Flabellamminopsis proteus n. sp.

(Таб. V, рис. 7 и 10)

Среди форм принадлежащих к этому виду встречаются стадии промежуточные между формами с тремя крылышками, а с четырьмя. Форма раковин эллиптическая; раковины очень сходны между собой. Камер в однорядной части 8. Камеры отчетливые, отделены неглубокими но отчетливыми главными линиями. Апертура большая, круглая, расположенная на невысоком бугорке.

Flabellamminopsis tetracarinitus n. sp.

(Таб. III, рис. 2; таб. V, рис. 8, 12 и 13)

К этому виду принадлежат фораминиферы, у которых поперечный разрез камер в более молодой части крестообразен обыкновенно о равных разветвлениях. Форма раковин очень изменчива подобно как у *Flabellamminopsis tricarinatus*. Раковины обыкновенно широкие, реже узкие. Последние отличаются крылышками различной длины. Апертура похожая на апертуру *Flab. proteus*. Диморфизма также не констатировано.

Flabellamminopsis tetracarinitus n. sp. var. α n. v.

(Таб. V, рис. 11)

Узкие и длинные фораминиферы с крылышками разной длины.

Flabellamminopsis diversiformis n. sp.

(Таб. III, рис. 7; таб. V, рис. 14)

Изображена здесь форма по своей наружности приближается к формам из вида *Flabellamminopsis tetracarinitus n. sp. var. α n. v.* подобно которому

обладает четырьмя крылышками, однако очень разнится способом их соединения.

У форм *Flabellamminopsis tetracarinatus* четыре крылышки исходят со середины раковины и отличаются обыкновенно одинаковой длиной, угол же между ними всегда прямой. Форма *Flabellamminopsis diversiformis* в поперечном разрезе в виде двойного Т. Крылышка попарно сросшиеся соединены толстой стенкой. Апертура по середине последней камеры расположена на стороне более длинной пары крылышек на явственном бугорке.

Как описательный так и иллюстрированный материал дают нам возможность проследить изменения в строении раковин фораминифер в пределах рода *Flabellamminopsis* n. gen.

Прогрессивный ряд среди описанных фораминифер начинается видом *Flabellamminopsis planulatus* из которого благодаря появлению прибавочных отростков, гребышек или же расщеплению боков развиваются все более сложные формы заканчивающиеся четырехкрыльными формами из вида *Flabellamminopsis tetracarinatus*.

Принимая во внимание лишь крайние формы прогрессивного ряда можно было-бы при столь больших разнице предполагать наличие разных видов. Присутствие промежуточных звеньев соединяющих крайние виды принуждает нас причислить их к одному роду *Flabellamminopsis* n. gen.

Рассматривая количественные соотношения видов в пределах рода *Flabellamminopsis* n. gen. констатируем преобладание форм с тремя крылышками отнесенными нами к виду *Flabellamminopsis tricarinatus*. Крайние же формы представлены значительно слабее.

Представляя графически количественные соотношения получаем очень высокую и узкую кривую изменчивости Кэтелета (Quetelet).

При исследовании богатого материала относящегося к вышеописанному роду естественно возник вопрос, в каких частях фораминифер возникают изменения преобразующие их строение. Констатируется появление нового элемента на первой камере однорядной стадии либо на последующих камерах. Иногда этот элемент заходит на последнюю камеру части раковины свернутую в плоскую спираль.

У всех форм рода *Flabellamminopsis* констатируется полное тождество в строении первоначальной стадии т. е. свернутой в плоскую спираль. Следовательно возникновение придаточных элементов на камерах этой группы начинается в стадии последующей т. е. однорядной. Быть может часть плоско-спиральная соответствует роду *Cyclamina* принадлежащему к подсемейству *Lituolinae*. Род этот в самом деле известен только с мелового периода (Кэшмен), однако по Кэшмену похожие структуры известны в палеозое.

Во время работы я пользовался многократно советами и указаниями проф. Ф. Беды облегчившему мне ориентировку в литературных источниках и систематике, а также просмотревшему текст и предложившему новые видо-вые наименования вышеописанным фораминиферам. За все это считаю долгом своим принести глубокую и искреннюю благодарность профессору Беду.

Палеонтологический Институт Ягеллонского Университета в Кракове.

SUMMARY

In ore-bearing clays from the vicinity of Częstochowa, in the *Parkinsonia parkinsonii* and *Parkinsonia compressa* horizons, the author discovered previously unknown agglutinated foraminifers, similar externally to foraminifers of the genera *Flabellamina* and *Frankeina*, described by Cushman and Alexander, and occurring in the Cretaceous of North America.

Carrying out a comparison of the Cretaceous genera *Flabellamina* and *Frankeina* with specimens from the Middle Jurassic, the author determined that between them there exists a fundamental difference, consisting in the development of the chambers (Fig 1), which in *Flabellamina* and *Frankeina* are smooth, while in the author's specimens they are labyrinthic. Such a characteristic property, which by means of transillumination is observable in all of the author's Jurassic specimens, precludes their inclusion in the known genera *Flabellamina* and *Frankeina*. Therefore, within the family Lituolidae the author creates the new genus *Flabellamminopsis*, and within the latter: new species and varieties. Among his specimens, more than 500 in number, the author distinguishes three fundamental forms: flat, tripterous, and tetrapterous. Apart from these fundamental shapes, numerous represented are intermediate forms which make it possible to arrange a full developmental series for the genus *Flabellamminopsis*.

The building-material for the shells in this case are grains of sand, sharply angular and usually of one size, or fragments of shells of mollusks and calcareous foraminifers. Most authors are of the opinion that foraminifers are capable of selecting always the same material for constructing their shells, and on this basis they consider forms of identical shape but built of different material to be separate species. Consequently, following their example, the author of the present paper confers different specific names upon similar foraminifers of the genus *Flabellamminopsis* when they are built of different material.

Description of the new genus

Flabellamminopsis n. gen.

The foraminifers included in the above-mentioned genus are free forms possessing highly variable shapes which can be altogether flat, or can have additional short crests situated on the axis of symmetry, but chiefly encountered among them are tripterous forms and small number of tetrapterous ones. Their shells are built either of fine grains of sand, usually imperfectly rounded, or of sand with an admixture of fragments of shells previously belonging to mollusks and foraminifers. There are also built almost exclusively of the shells of mollusks and foraminifers.

In the structure of the shells two parts are distinguishable: inferior and superior. The inferior part is composed of small chambers arranged in a flat spiral consisting usually of eight chambers with the intercameral partitions disposed radially and slightly curved towards the younger

chambers. On the external side of a shell the intercameral partitions form shallow sutures which are faintly visible or sometimes completely unnoticeable. They are either curved forwards in the shape of an arc, or frequently bent sharply in the form of the letter V. The other part, the superior one, is composed of considerably larger chambers, from 4 to 10, arranged one above the other; proceeding upwards, these chambers are progressively wider or more elongated, while the shapes of the chambers are different in the various species. In the centre of the youngest chamber there is a fissure-like, round or elliptic aperture, frequently situated on a distinct protuberance. The internal structure of the chambers is labyrinthic (Fig. 1).

Flabellamminopsis planulatus n. gen., n. sp.

Included in this species are foraminifers possessing shells that are completely flat and built of sand-grains, usually small ones and of approximately one size. Two different shapes are encountered here: long and narrow, or short and wide. This development is associated with dimorphism: the narrow forms are megalospheric, while the wide ones are microspheric. Among the specimens of this species there are five fundamental types, differing by the shape and arrangement of their chambers.

G e n o h o l o t y p e

Flabellamminopsis variabilis n. gen, n. sp.

(Table III: Fig. 3; Table IV: Fig. 4, 6, 7, 8)

The foraminifers belonging to this species have highly variable shapes; this is caused by the development of additional elements on the shell which is at first flat. These elements have short wings developing on the axis of symmetry on one or several chambers, on one side of a shell or less frequently on both, or else it may happen that one or both sides of a shell become cleaved. Due to such structural alterations, the shells display different cross-sections at various points.

Among the specimens of this species it is possible to distinguish a whole series of types and varieties differing by the size and shape of the chambers, and by the situation and length of the carina which occurs here.

Flabellamminopsis variabilis n. sp., var. α, n. var.

(Table IV: Fig. 10)

The shell has the shape of wide ellipse, terminated acutely at both ends. The carina, encountered in the previously mentioned forms on one side, occurs on both sides; consequently, we have two carina which begin in the middle of the penultimate chamber, pass through the remaining chambers of the part where the chambers are arranged in single file, and encroach upon the part that is flatly spiral.

Flabellamminopsis variabilis n. sp., va. β, n. var.

(Table III: Fig. 11; Table IV: Fig. 11)

The shell has the shape of an irregular ellipse, rounded and wider at the top, acute and narrow at the bottom. In the part where the chambers

are arranged in single file, there are 6 or 7 of them. A distinguishing feature of this form is a characteristic cleavage of the sides into two parts, while the previous form was flat; the cleavage does not include the youngest chamber, nor the flatly spiral part, which in cross-section always remains flat.

Flabellamminopsis variabilis n. sp., var. β , n. var.

(Table IV: Fig. 9)

In its outline this form is similar to form 14; however, both sides are cleaved here, due to which the youngest and oldest parts are flat, while the middle part has the shape of the letter X.

Included in the species *Flabellamminopsis variabilis*, are foraminifers presenting a developmental series from forms possessing the rudiments of a third ala to forms which in the middle part of their cross-section are tripterous and tetrapterous, preserving in the oldest and youngest stages flat chambers, i. e., such as exist in the initial forms. In view of the fact that they are associated with the extreme forms of the species *Flabellamminopsis planulatus* and *Flabellamminopsis tetracarinatus*, the author considers the species *Flabellamminopsis variabilis* to be the genoholotype of the genus.

Flabellamminopsis crassus n. sp.

(Table III: Fig. 1; Table IV: Fig. 14 and 15)

By its shape and structure this species corresponds to the species *Flabellamminopsis planulatus*, and differs from the latter by the material used for building the shell i. e., fragments of shells of mollusks and foraminifers. This material is usually very coarse, frequently producing irregularities of the external shapes, while the internal structure is preserved without change.

Flabellamminopsis corrugatus n. sp.

(Table III: Fig. 5; Table IV: Fig. 16)

The foraminifers belonging to this species build their shells of the same kind of material as *Flabellamminopsis crassus*. Observable here are the rudiments of a third ala; consequently, what we have here is a form corresponding to foraminifers of the species *Flabellamminopsis variabilis*.

Flabellamminopsis tricarinatus n. sp.

(Table III: Fig. 6; Table V: Fig. 3; Table V: Fig. 2; Table V: Fig. 6)

A characteristic feature of the foraminifers belonging to this species is their tripartition. In the previously described species the forms were flat or, in some their sections, tripartite or quadripartite. In *Flabellamminopsis tricarinatus* the older part is composed of chambers arranged in a flat spiral, while the younger part consists of tripterous chambers. The number of chambers is variable, 6—8 on the average. The sutures are distinctly curved towards the front in the shape of an arc. In the middle

of the youngest chamber there is a round, elliptical or semilunate aperture, frequently located on a small protuberance. Among the forms which belong here, wide and narrow ones are distinguishable, but the author did not succeed in discovering among them the existence of dimorphism, although a considerable number of specimens was examined.

Flabellamminopsis tricarinatus n. sp., var. α, n. var.

(Table V: Fig. 4 and 5)

They are similar to one another and their width is comparatively large in relation to the length, this being particularly noticeable in the fourth form. The alae are narrow and long, the chambers are distinctly rectilinear, the margins almost so. The youngest chamber in the fifth form becomes narrower towards the aperture, while in the fourth form it is terminated by a flat arch, and the aperture is round, located on a small protuberance.

Flabellamminopsis tricarinatus n. sp., var. β, n. var.

(Table III: Fig. 10; Table IV: Fig. 13, 17 and 18; Table V: Fig. 1)

The forms included in this variety are encountered in ore-bearing clays as the most common foraminifers of this genus. Noticeable in these foraminifers is a great variability of shape; they are usually elongated, with 5—9 chambers in the part where the chambers are arranged in single file, while the third ala is frequently bent or secondarily cleaved.

Flabellamminopsis turbidus n. sp.

(Table III: Fig. 9; Table IV: Fig. 12; Table V: Fig. 9)

The foraminifers included in this species differ from those belonging to the species *Flabellamminopsis tricarinatus* neither by their external or internal structure, but only by the material used for building the shells, in this case fragments of the shells of mollusks and foraminifers. The irregular fragments of the building-material produce irregularities of the shell margins, in consequence of which their external appearance is frequently altogether different from that of foraminifers built of sand.

Flabellamminopsis proteus n. sp.

(Table V: Fig. 7 and 10)

Distinguishable among the forms of this species are intermediate stages, from tripterous forms to tetrapterous ones. The shells are here of elliptical shape, very similar to one another, and there are eight chambers in the part where they are arranged in single file. The chambers are distinct, separated from one another by shallow but distinct sutures. The apertures are large and round, on low protuberances.

Flabellamminopsis tetracarinnatus n. sp.

(Table III: Fig. 2; Table V: Fig. 8, 12 and 13)

The cross-section of chambers in the younger part of foraminifers belonging to this species has the shape of a cross, all the arms of which are

usually of equal length. The shell shapes are here highly variable, similarly as in forms belonging to the species *Flabellamminopsis tricarinatus*; they are usually wide, while less frequent are slender foraminifers, generally possessing alae of variable length. The apertures are developed in a similar manner as in the previous species. Here also, dimorphism was not determined to exist.

Flabellamminopsis tetracarinatus n. sp., var. α , n. var.

(Table V: Fig. 11)

This foraminifer is narrow and long, with four unequal alae of various length.

Flabellamminopsis diversiformis n. sp.

(Table III: Fig. 7; Table V: Fig. 14)

By its shape this form comes near to forms belonging to the species *Flabellamminopsis tetracarinatus*, the fact being that it also has four alae; it differs much, however, by the manner of their connection. In *Flabellamminopsis tetracarinatus* the four alae emerge from the middle of the shell and are usually of equal length, while the angles between them are always right angles. *Flabellamminopsis diversiformis* has a cross-section in the shape of a double T. Here the alae merge together in pairs, being united by means of a thick partition. The aperture is located in the middle of the last chamber, on the side of the longer pair of alae, on a distinct protuberance.

The descriptive and illustrative material enables one to trace the changes taking place in the shell structure of foraminifers belonging to the genus *Flabellamminopsis* n. gen. The developmental series of the described foraminifers begins with forms belonging to the species *Flabellamminopsis planulatus*, which by the accretion of additional appendages and pectines, or by cleavage of the sides, give successively more and more complicated shapes, assuming finally the tetrapterous form of the species *Flabellamminopsis tetracarinatus*. Considering the extreme forms of this developmental series, we observe very great differences existing between them, and consequently it might seem that they belong to altogether different genera. However, the existence of a full chain of forms linking up the extreme species, obliges us to include them in a single genus: *Flabellamminopsis* n. gen. By examining the quantitative relations of species within the genus *Flabellamminopsis*, we discover that numerous are the tripterous forms, i. e., the ones included in *Flabellamminopsis tricarinatus*, while the extreme species are represented in a considerably weaker degree. Expressing these quantitative relations graphically, we obtain a very high and narrow curve (Quetelet's line of variability).

In the course of studying the abundant material pertaining to the described genus, the following problem arose: in what parts of the foraminifers do the changes occur which transform their structure? As a matter of fact, it is determinable that the new element begins to develop on the first chamber of the stage in which the chambers arragend in single file, or else on the following chambers of the same stage. The above-mentioned

element occasionally encroaches upon the last chamber of the part that is twisted into a flat spiral. In all forms of the genus *Flabellamminopsis* it is determinable that there exists identity in the structure of the older stage, i. e., of the one that is twisted into a flat spiral; it follows thereupon that in this group of foraminifers the development of additional elements on chambers takes place in the younger stage, i. e., in the one in which the chambers are arranged in single file. It may be that the older part, the flatly spiral one, corresponds to the genus *Cyclammina* from the subfamily Lituolinae. The latter genus, as a matter of fact, is not known to exist until the Cretaceous (C u s h m a n); nevertheless, as reported by C u s h m a n, similar structures occur in the Palaeozoic.

During his work the author benefited from the advice and suggestions offered by Prof. Bieda with regard to literature and taxonomy. Prof. Bieda also revised the text and proposed new specific names for the foraminifers described above. For this valuable assistance the author expresses his cordial thanks.

From the Palaeontology Department
of the Jagiellonian University in Cracow.



