

GERTRUDA BIERNAT

O trzech nowych brachiopodach z tzw. wapienia stringocefalowego Gór Świętokrzyskich

TREŚĆ: Wstęp — Warunki geologiczne — Metody pracy — Rodzaj *Bornhardtina* Schulz: wygląd zewnętrzny; budowa wewnętrzna; budowa mikroskopowa; zmiany wzrostowe; podobieństwa i różnice; dzieje rodzaju *Bornhardtina* — Rodzaj *Emanuel-la* Grabau: — *Emanuelia sanctacrucensis* n. sp.: wygląd zewnętrzny; budowa wewnętrzna; zmienność — *Emanuelia parva* n. sp.: wygląd zewnętrzny, budowa wewnętrzna; podobieństwa i różnice — Dane ekologiczne — Literatura cytowana

WSTĘP

Praca niniejsza jest wynikiem zbadania trzech gatunków brachiopodów, pochodzących z tzw. wapienia stringocefalowego środkowego dewonu w profilu Grzegorzewice-Skały w Górach Świętokrzyskich.

Profil ten został opracowany ongiś stratygraficznie przez Güricha (3) i następnie przez Sobolewa (14, 15). Zarówno Gürich jak i Sobolew zaliczyli warstwy wapienia, spoczywające pod dolomitem z *Amphipora ramosa* i zawierające bogatą faunę brachiopodową, do eiflu.

Gürich i Sobolew określili z tego wapienia dwa brachiopody: *Stringocephalus burtini* Defr., występujący tu jako gatunek masowo, i *Spirifer glaber* Sow., pojawiający się sporadycznie. Określenia te spotykały się z zastrzeżeniem późniejszych badaczy dewonu Gór Świętokrzyskich: J. Samsonowicza (9) i J. Czarnockiego (dane z niepublikowanych rękopisów). W związku z tym podjęłam się zbadania tych dwu form celem określenia ich przynależności systematycznej i znaczenia stratygraficznego.

Dane zebrane przeze mnie w toku opracowywania materiału wskazują, że mamy tu do czynienia z innymi rodzajami i gatunkami brachiopodów, niż to przypuszczali Sobolew i Gürich, a ich rola stratygraficzna skłania do zaliczenia ławicy wapienia stringocefalowego nie do eiflu, lecz do żywetu.

Materiał opracowywany w tej rozprawie został zebrany w latach 1947-1952 przez grupę pracowników Muzeum Ziemi i Państwowego Instytutu Geologicznego, prowadzących prace mające na celu ustalenie stratygrafii profilu i zebranie fauny. W pracach tych uczestniczyłam w latach 1951-1952 z ramienia Muzeum Ziemi. Niniejszą pracę wykonałam w Pracowni Paleozoologicznej Muzeum Ziemi pod kierunkiem Prof. R. Kozłowskiego. Przez cały czas moich badań korzystałam z udzielanych mi przez Prof. R. Kozłowskiego bardzo dla mnie cennych wskazówek dotyczących literatury i metodyki pracy, za które składam Mu na tym miejscu wyrazy podziękowania.

Prof. J. Samsonowiczowi i Dr. H. Makowskiemu dziękuję za wypożyczenie mi okazów rodzaju *Emanuella* Grabau z dewonu wołyńskiego, które posłużyły mi jako materiał porównawczy.

WARUNKI GEOLOGICZNE

Ściana skalna, w której odsłania się wyżej wzmiankowany wapień stringocefalowy, mieści się na prawym brzegu strumyka Dobruchny, tuż przy drodze idącej od wsi Zagaje do wsi Skały i Włochy. Warstwy tej ściany odsłaniają się na przestrzeni około 20 m. Wapień stringocefalowy leży nad dolomitem bez fauny i pod dolomitem z *Amphipora ramosa*. Bieg warstw jest 125° , upad zaś 40° NNE. Wapień ten o miąższości ogólnej 2,35 m występuje w ławicach o grubości do 40 cm. Jest to wapień szary, zbituminizowany, bardzo zwięzły, odporny na wietrzenie. Po rozpuszczeniu w HCl w rezydium pozostaje bardzo mało części ilastych Brachiopody występują jako składnik skałotwórczy wapienia. Dominuje forma określana dawniej jako *Stringocephalus burtini* Defr., a należąca w rzeczywistości, jak wykazały moje badania, do gatunku *Bornhardtina skalensis* n. sp. Formy zaliczane uprzednio do *Spirifer glaber* Sow., które okazały się przedstawicielami rodzaju *Emanuella*, występują w stosunku do poprzedniej dość rzadko, pojedynczo i czasami tylko tworzą skupienia po 2-3 okazy. Poza wymienionymi brachiopodami brak tu jakichkolwiek innych oznaczalnych skamieniałości.

Wyżej, w tej samej ścianie skalnej, odsłania się druga warstwa wapienia, oddzielona od poprzedniej warstwą dolomitu z *Amphipora ramosa* i dolomitu bez fauny, ogółem ok. 6 m miąższości. Miąższość tej wyższej warstwy dochodzi do 30 cm. Jest to wapień szary, zwietrzały, z dużą domieszką substancji ilastej. Brachiopody występują tu również jako czynnik skałotwórczy. Zespół faunistyczny podobny jest do wyżej opisanego w wapieniu stringocefalowym; spotykamy tu wszystkie te same gatunki. Jest jednak ta różnica, że rodzaj *Bornhardtina* występuje tu

dość rzadko, natomiast rodzaj *Emanuella* licznie. Znalezione tu okazy *Bornhardtina* dochodzą tylko do 3 cm długości. Skorupki ich często znaleźć można oddzielnie, i to przeważnie skorupki brzuszne. Oprócz brachiopodów widoczne są w tej warstwie wapiennej także nieliczne części skorupek małżów. Jednak zły stan ich zachowania uniemożliwia dokładne rozpoznanie.

METODY PRACY

Wszystkie formy badanej warstwy wapiennej odznaczają się zachowaną skorupką wapienną; brak zupełnie okazów zachowanych jako ośrodków. Skorupki są mocno spojone z jądrem skalnym, co uniemożliwia ich odpreparowanie. Niejednokrotnie duże muszle wypełnione są obficie małymi lub skorupki są powłóczane jedne w drugie.

W celu zbadania odcisków mięśniowych i naczyniowych odpreparowywałam zrazu skorupkę od jądra stosując zwykle używaną metodę ogrzewania okazów do bardzo wysokiej temperatury i gwałtownego ich oziębiania. Metoda ta nie okazała się jednak skuteczną, gdyż okazy pękały na drobne części wraz z jądrem.

Aby zapoznać się ze szczegółami budowy wewnętrznej wykonałam szlify seryjne bardzo licznych okazów przy pomocy maszyny Crofta rysując aparatem Abbégo widziane na powierzchni szlifowanej obrazy. Aby rysowany obraz był bardziej wyraźny, powierzchnię zwilżałam najpierw kwasem solnym, a następnie gliceryną.

Oprócz tego wykonałam liczne szlify mikroskopowe, pozwalające na wyjaśnienie szczegółów budowy wewnętrznej oraz budowy mikroskopowej skorupki. Celem zorientowania się w warunkach sedymentacji i budowy wapienia wykonałam także szlify mikroskopowe z samej skały.

Chcąc zorientować się w granicach zmienności każdego z trzech opisanych gatunków dokonałam pomiarów długości, szerokości i grubości na określonej liczbie okazów jednakowego wieku.

OPIS GATUNKÓW

Rodzaj *Bornhardtina* Schulz 1913

Rodzaj ten ustanowił E. Schulz (11) dla form niemieckich, dwuwypukłych, o dużych rozmiarach i gładkiej powierzchni, w których budowie wewnętrznej brak jest wyrostka zawiasowego oraz septum, zęby są słabo wykształcone i brak podpór zębowych. Brachidium, którego znajomość ułatwiałyby zaszeregowanie tych form do odpowiedniej rodziny, nie było Schulzowi znane.

Rodzaj *Bornhardtina* został dotychczas znaleziony w Niemczech w basenie Paffrath w Gerolstein, w Australii w pd. Walii, w Chinach oraz w Polsce — w Górach Świętokrzyskich. Rodzaj ten ma więc duże rozprzestrzenienie geograficzne. Okazy *Bornhardtina* znajdowane były w wymienionych wyżej krajach w wielkich ilościach, w warstwach odpowiadających dolnemu żywetowi, spoczywających pod warstwami z *Amphipora ramosa*.

Gatunek opracowany przeze mnie zdradza niewątpliwie duże podobieństwo do gatunku Schulza, zwłaszcza jeżeli chodzi o szczegóły w budowie wewnętrznej. Okazy tego gatunku oznaczane były u nas jako typowy *Stringocephalus burtini* DeFr., co Samsonowicz (9) poddawał w wątpliwość i uznał te formy za przynależne do rodzaju *Bornhardtina* Schulz.

Bornhardtina skalensis n. sp.

Holotyp: p. pl. 1, fig. 4 i 4a oraz w tekście fig. 1, A, B, C, D, E.

Poziom: żywet, tzw. wapień stringocefalowy.

Miejscowość: Skały, Góry Świętokrzyskie, Polska.

Pochodzenie nazwy: *skalensis* — forma występująca na terenie miejscowości Skały.

Materiał: ok. 100 okazów różnego wieku.

Wygląd zewnętrzny

Muszla nierównoskorupkowa, dwuwypukła. Obie skorupki prawie równomiernie sklepione, na młodych okazach słabo, na starszych mocniej. Największa grubość przypada na przód dzioba skorupki grzbietowej. Zarys muszli owalny. Długość form dorosłych jest większa niż szerokość. Brzeg zawiasowy typu subterebratulidowego łączy się z brzegami bocznymi pod kątem rozwartym. Brzeg przedni rozszerzony, zaokrąglony i niesfałdowany. Skorupki pozbawione są zupełnie urzeźbienia. Obecne są tylko nieliczne przyrostowe linie koncentryczne, wyraźniejsze i gęściej ułożone przy brzegu przednim.

Skorupka brzuszna (por. fig. 1B) jest większa niż grzbietowa i silniej wypukła w części dziobowej. Dziób dość duży i mocno zgięty, nałożony na skorupkę grzbietową. Zamiast dobrze wykształconego septum jest tylko wałeczkowate zgrubienie. Brak typowej arei, obecna jest tylko lekko wklęsła, wąska planarea (17), powstała przez zgięcie ku środkowi zgrubiałych brzegów skorupki. Pośrodku planarei znajduje się trójkątne deltyrium, pokryte przez duże płytki deltidialne, które tworzą powierzchnię lekko wklęsłą. Płytki deltidialne połączone pod wierzchołkiem dzioba od-

dzielone są od planarei nieznacznym rowkiem i zrastają się ze sobą w środku. U osobników dorosłych, o rozmiarach ok. 60 mm długości, pod niezresorbowanym dziobem znajduje się owalny otwór nóżkowy o położeniu gastrotiroidalnym i hypotyroidalnym. Z wiekiem, w związku z atrofią nóżki, wypełnia ten otwór wtórnie substancja skorupkowa, dlatego ślad otworu jest często mało widoczny (por fig. 2A).

Skorupka grzbietowa (por. fig. 1A) jest mniejsza niż brzuszna. Największa jej wypukłość zaznacza się pod dziobem. Dziób bardzo słabo rozwinięty i niezgięty znajduje się pod przykrywającym go dziobem skorupki brzusznej.

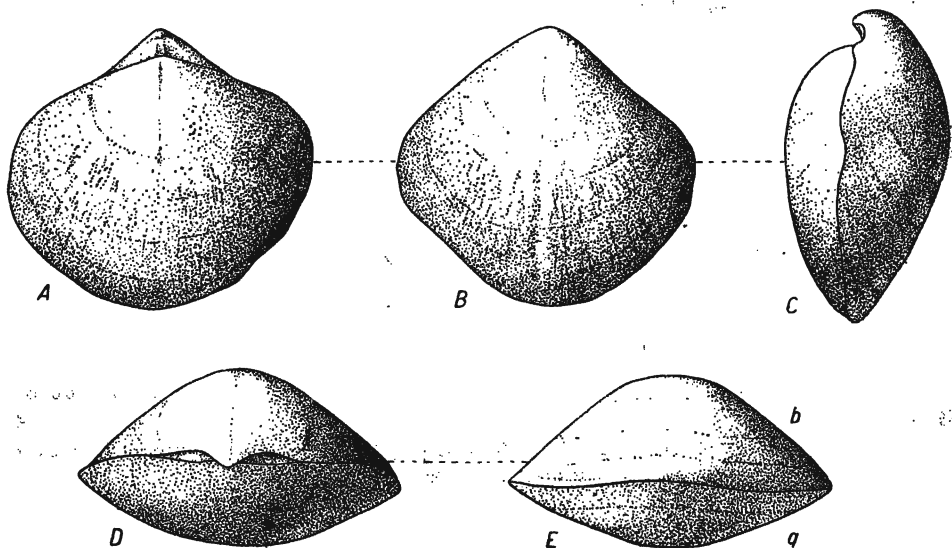


Fig. 1

Bornhardtina skalensis n. sp.

Holotyp widziany w pięciu różnych pozycjach

nieco pow.

a skorupka brzuszna, g grzbietowa

Budowa wewnętrzna

Na skorupce brzusznej widzimy wyraźnie ukształtowany kołnierzyk nóżkowy, utworzony przez sfałdowanie płytek deltoidalnych wokół podstawy nóżki (por. fig. 2 B, C). Zęby są typowo terebratulowe, słabo wykształcone w stosunku do wielkości muszli, niewielkie, niezgrubiałe i wydłużone, oddalone od siebie o ok. 2-3 cm u form dorosłych. Brak zupełnie podpór zębowych.

Ślady odcisków mięśniowych są niewyraźne. Zaznacza się wydłużone i wąskie miejsce przyczepu mięśni zwierających do zgrubienia septalnego, po obu zaś stronach — ślady mięśni rozwierających.

Skorupka grzbietowa (fig. 3) nie ma wyrostka zawiasowego. Płytką zawiasową dość silnie rozwiniętą, zgrubiałą, robi wrażenie prymitywnej, gdyż składa się z dwóch oddzielnych płytek, połączonych w tyle niewielką, wypukłą płytką poprzeczną. Wydłużone płytki zawiasowe, zwązające

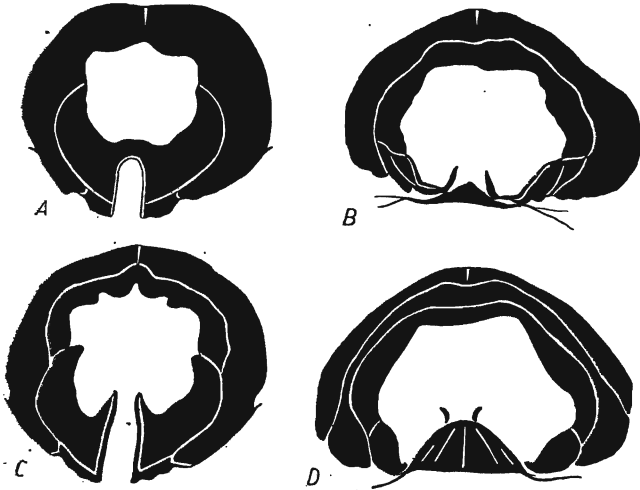


Fig. 2

Bornhardtina skalensis n. sp.

Przekroje poprzeczne przez tylną część muszli czterech różnych osobników dorosłych × 4

A przez otwór nóżkowy, B, C przez kołnierzyk nóżkowy, D przez część dziobową silnie zgrubiałą

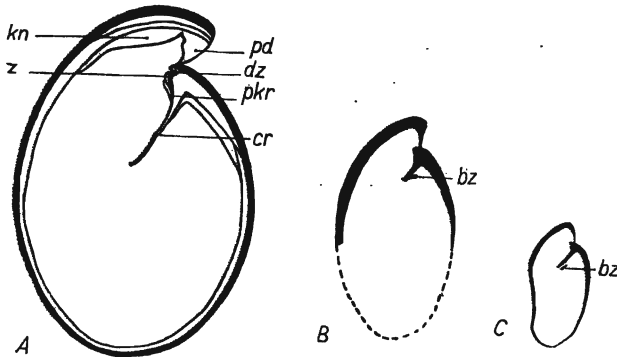


Fig. 3

Bornhardtina skalensis n. sp.

3 przekroje podłużne przez osobniki różnego wieku, o zachowanej podstawie brachidium w. n.

cr krura, pd płytka deltoidalna, dz dołek zębowy, kn kołnierzyk nóżkowy, pkr podpora kruralna

się ku bokom, mają zarys zbliżony do trójkątnego (por. fig. 5 D). Od bocznych ścian skorupki oddzielają je wąskie, szczelinowate dołki zębowe, które zwężają się ku tyłowi i są obrzeżone dwoma niewielkimi zgrubieniami. Dołki te nie dochodzą zupełnie do dzioba; ich końce są widoczne wzdłuż jego brzegów.

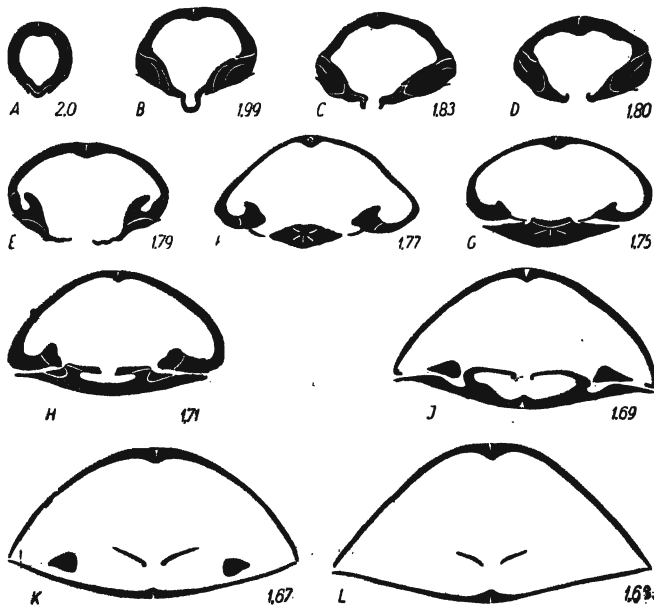


Fig. 4

Bornhardtina skalensis n. sp.

A-L seria 11 poprzecznych szlifów ilustrujących budowę części tylnej osobnika dorosłego × 2

Liczby między rysunkami odpowiadają odstępom między szlifami w mm

Pomimo szlifowania licznych okazów, nie udało mi się natrafić na taki, który by miał całkowicie zachowane brachidium. Najczęściej w miejscu brachidium wykrywa się w dużych ilościach kalcyt. Uzyskany dzięki szlifom obraz brachidium przedstawiałby się w przybliżeniu jak następuje (por. fig. 3, 4): od płytek zawiasowych odchodzą bardzo długie krura, zajmujące 1/3 długości muszli. Są one dość silnie wygięte w kierunku skorupki brzusznej. Przy ich końcach zaznaczają się blaszki pierwotne pętli, skierowane nieco ku tyłowi i ku brzegom bocznym skorupki. Obraz ten, chociaż niezupełny, pozwala przypuszczać, że pętla jest podobnie ukształtowana, jak u *Stringocephalus*, tzn. że blaszki biegną wzdłuż brzegów bocznych i brzegu przedniego muszli. Fakt, że dalsza część brachidium nie zachowała się, można wytłumaczyć przypuszczeniem, że blaszki brachialne musiały być cienkie i delikatne (por. fig. 5).

Budowa mikroskopowa

Skorupki są porowate, lecz endopory, ułożone nieregularnie, występują wyłącznie w części tylnej i wzdłuż brzegu zawiasowego muszli, tj. tam, gdzie grubość skorupki jest największa, a więc ograniczone są do części najmłodszych skorupki. Należy przypuszczać, że pory u tego ga-

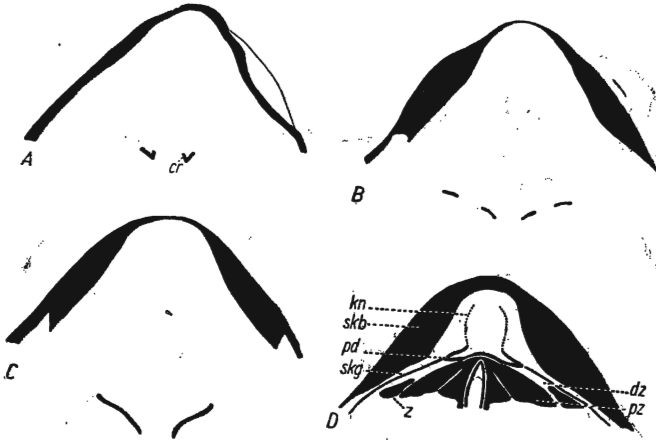


Fig. 5

Bornhardtina skalensis n. sp.

4 przekroje równoległe do płaszczyzny międzyskorupkowej przez 4 osobniki różnego wieku; widoczne krura i blaszka zstępująca $\times 3$

cr krura, dz dołek zębowy, kn kołnierzyk nóżkowy, pd płytka deltoidalna, pz płytka zawiasowa, skb skorupka brzuszna, skg skorupka grzbietowa, z zęby

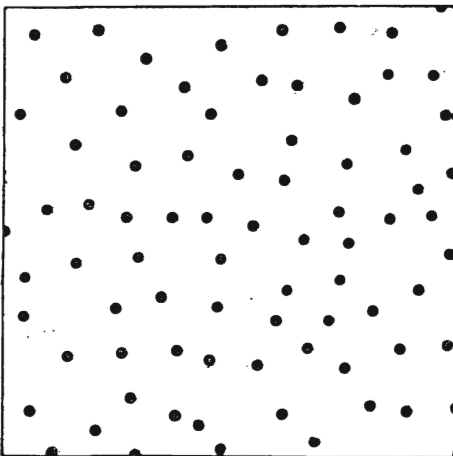


Fig. 6

Bornhardtina skalensis n. sp.

Rozmieszczenie por w części dziobowej skorupki $\times 50$

tunku są w zaniku, ponieważ takie ich rozmieszczenie stwierdziłam na licznych okazach. Zjawisko to jest bardzo ciekawe i dotychczas nie obserwowane wśród brachiopodów o porowatej skorupce. Płytki deltidialne są pozbawione por.

Budowa skorupki jest grubowłóknista, na zewnątrz blaszkowata. Poszczególne warstwy substancji skorupkowej są zaznaczone bardzo wyraźnie. Grubość skorupki z wiekiem znacznie wzrasta przez odkładanie od wewnątrz dużej ilości węglanu wapnia i u form starych w okolicy dziobowej dochodzi do 9 mm (por. fig. 2 D).

Zmiany wzrostowe

Wśród okazów posiadanych przeze mnie znajdują się formy całe, wielkości 5-120 mm, oraz nieliczne z muszlą asymetryczną. Osobniki jednakowej wielkości mają budowę wewnętrzną na ogół podobną. Ale pomiary wykonane na 40 okazach, będących mniej więcej w jednakowym stadium rozwoju, wykazały, że zmienność zarysu zewnętrznego tego gatunku jest dość duża. Stosunek szerokości do długości waha się od 0,7 do 1,1; najczęstszy jest 0,9. Wskaźnik grubości (stosunek grubości do długości) waha się od 1,6 do 2,6, przy czym najwięcej osobników, gdyż 80%, grupuje się przy wskaźnikach: 2 (20%), 2,2 (15%), 2,3 (10%) i 2,4 (35%). Jak się okazuje, ten ostatni wskaźnik jest najczęstszy. Z tego wynika, że okazy o wskaźniku długości 0,9 mają dość dużą wypukłość (wskaźnik grubości 2,4), która zwiększa się w miarę dalszego wzrostu muszli.

Badając okazy danego gatunku będące w różnych stadiach wzrostu, a więc od najmłodszych z posiadanych o długości 5 mm, do najstarszych dochodzących do 120 mm długości, można zaobserwować zmienność cech następujących: zarysu zewnętrznego muszli, wypukłości muszli, długości brzegu zawiasowego, grubości skorupki muszli, długości dzioba brzuszno- i stopnia jego zagięcia (fig. 7).

Najmniejsze z posiadanych osobników, mające 5-10 mm długości, różnią się wybitnie swym kształtem od osobników dużych (fig. 7). Są one lekko wydłużone i mają dziób prosty. Skorupka grzbietowa osiąga u nich największą wypukłość z przodu brzegu zawiasowego. Brzeg przedni jest zaokrąglony i rozszerzony. Widoczne są na obu skorupkach rzadko rozstawione linie przyrostowe.

Muszle o rozmiarach 10-30 mm długości mają zarys prawie okrągły, szerokość ich jest większa niż długość. Dziób skorupki brzusznej staje się masywniejszy i zagina się w kierunku skorupki grzbietowej. W budowie wewnętrznej nie wykazują one żadnych prawie zmian poza wzrostowymi. Od wewnątrz, na skorupce brzusznej i grzbietowej, pojawiają się niewielkie zgrubienia septalne.

W stanie dorosłym (60-120 mm długości) wzrost muszli nie jest zatrzymany i w związku z tym zmiany morfologiczne zachodzą dalej, chociaż w tempie już bardzo zwolnionym. Obie skorupki znacznie się pogłębiają i zwiększa się ich wypukłość. Przy 60 mm długości zaczynają się już pojawiać i rozwijać cechy starcze, w związku z czym zmienia się znacznie wygląd części dziobowych skorupki brzusznej i całej muszli.

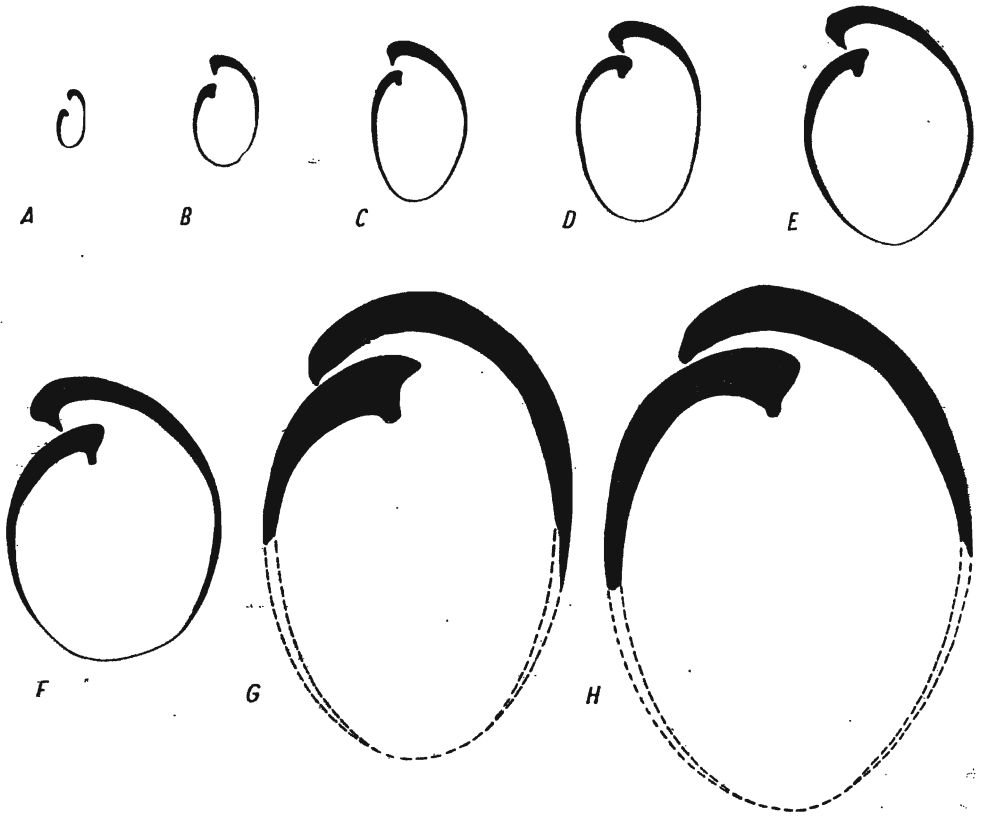


Fig. 7

A-H szereg przekrojów podłużnych 8 osobników różnego wieku, pokazujących kolejne stadia zaginania się dzioba skorupki brzusznej w. n.

Długość starych form jest większa niż szerokość. Wzrost obu skorupek nie jest jednakowy. Brzuszna skorupka rośnie szybciej, lecz w różnych swych częściach niejednakowo: w części środkowej znacznie szybciej niż w bocznych. Dzięki temu nierównomiernemu wzrostowi długość muszli z wiekiem znacznie się zwiększa. Zaznacza się bardzo silne skrzywienie dzioba brzuszego, który nakłada się na skorupkę grzbietową zakrywając otwór deltyrialny. Silnie zwiększa się wypukłość w części dziobowej sko-

rupki brzusznej. Grubość obu skorupki w okolicy dziobowej jest bardzo duża, gdyż dochodzi do 10 mm przy długości 100 mm. W tej części muszli w starości obficie odkłada się od wewnątrz węglan wapnia. Natomiast w części środkowej i szczególnie w części przedniej muszli grubość skorupki w stosunku do jej grubości w części umbonalnej jest znacznie mniejsza i część ta nie zachowuje się wcale u osobników starych. We wszystkich stadiach rozwojowych kształt brzegu zawiasowego pozostaje bez zmian — jest zawsze typu subterebratulowego. Zmienia się tylko długość brzegu zawiasowego, która wzrasta razem ze wzrostem całej muszli (por: fig. 8). Elementy struktury wewnętrznej stają się masywniejsze. Brachidium w ciągu wzrostu zdaje się pozostawać bez większych zmian.

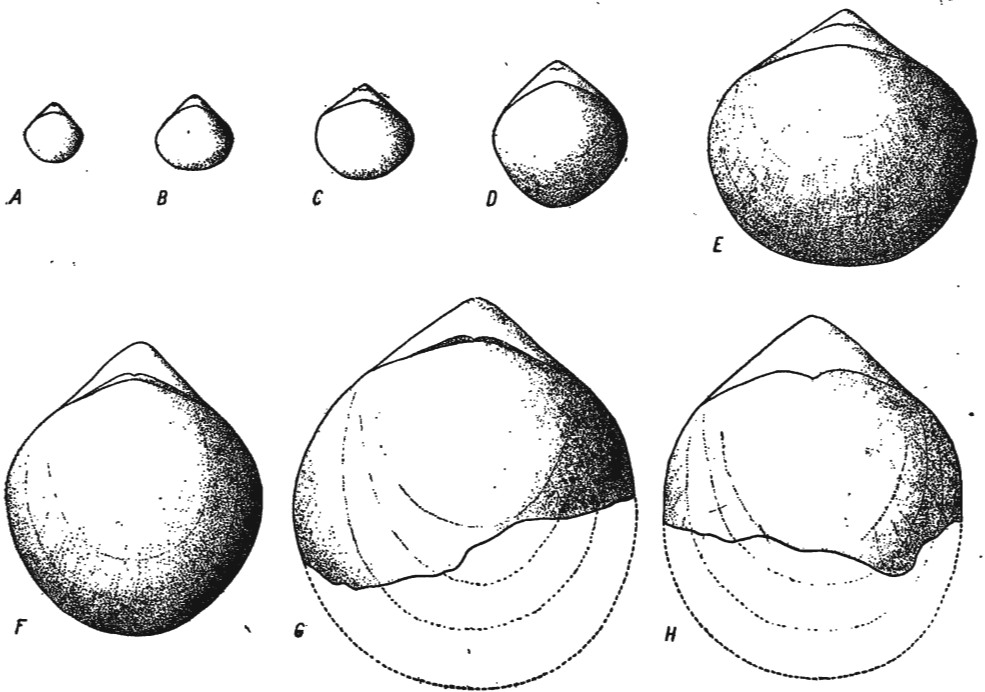


Fig. 8

Bornhardtina skalensis n. sp.

8 okazów różnego wieku, widzianych od strony grzbietowej

E holotyp

w. n.

Podobieństwa i różnice

Tylko młode osobniki wyżej opisanego gatunku, dochodzące do 40 mm długości, mogłyby przypominać nieco swym zarysem zewnętrznym typowe okazy *Stringocephalus burtini* Defr., natomiast formy dorosłe

wykazują zasadnicze różnice w wyglądzie zewnętrznym i wewnętrznej budowie. Gürich (3) i Sobolew (14, 15) określili tę formę jako *Stringocephalus burtini* Defr., biorąc zapewne pod uwagę duże rozmiary form dorosłych oraz to, że w tym mniej więcej poziomie należałoby się spodziewać owego przewodniego brachiopoda. Jednak analiza ukształtowania morfologicznego i budowy wewnętrznej dowiodła, że forma ta należy do innego nie tylko gatunku, lecz i rodzaju. Najważniejsze różnice są następujące. W przeciwieństwie do *Stringocephalus burtini* Defr., gatunek ze Skał nie ma żadnego wyrostka zawiasowego, septum na skorupce brzusznej oraz grzbietowej, wyraźnej arei; dziób brzuszny jest silnie zagięty, pokrywający dziób skorupki grzbietowej. Również i wydłużony kształt form dorosłych jest inny, niż u *Stringocephalus burtini*. Zarówno swym wyglądem zewnętrznym jak i budową wewnętrzną nasz gatunek zbliża się do *Rauffia pseudocaiqua* Schulz (11). Formy te są podobnie dwuwypukłe, mają dziób brzuszny silnie wygięty i ukształtowaną planareę, widać w nich brak podpór zębowych i słabo rozwinięte zęby. Cloud (2) uznaje powyższy gatunek Schulza za należący do rodzaju *Bornhardtina* i nazwę rodzajową *Rauffia* — za synonim *Bornhardtina*.

Gatunek ze Skał zdradza w ogólnym zarysie duże podobieństwo zewnętrzne do przedstawicieli rodzaju *Rensselandia* Hall. Cechy takie, jak wydłużony kształt muszli *Rensselandia* Hall oraz nieduży dziób skorupki brzusznej, silnie zagięty i nałożony na skorupkę grzbietową, przypominają bardzo okazy świętokrzyskie. Są jednak cechy struktury wewnętrznej, które oddalają od siebie te formy.

Rensselandia Hall ma, w przeciwieństwie do formy świętokrzyskiej, małe i słabo widoczne płytki deltidialne, otwór nóżkowy typu mezotyroidalnego oraz krura krótkie i silnie się rozchodzące.

Analiza formy świętokrzyskiej oraz porównanie jej budowy wewnętrznej z budową gatunków należących do rodzaju *Bornhardtina* Schulz pozwoliły mi stwierdzić ściśłą ich zgodność (na co zwrócił już uwagę Samsonowicz, 9) i następujące cechy wspólne: 1) muszlę silnie dwuwypukłą, 2) rozmiary muszli dochodzące do 120 mm długości, 3) brak jakiegokolwiek ornamentacji z wyjątkiem koncentrycznych linii przyrostowych, 4) grubość skorupki dochodzącą do 10 mm, zwłaszcza w okolicy dziobowej, 5) brzeg zawiasowy typu subterebratulidowego, 6) płytki deltidialne duże, zrastające się w środku, z otworem nóżkowym o położeniu hypotyroidalnym, 7) powstawanie kołnierzyka nóżkowego przez sfaldowanie płytek deltidialnych, 8) słabo rozwinięte zęby i brak podpór zębowych, 9) brak jakiegokolwiek wyrostka zawiasowego i septum na skorupce brzusznej, 10) długie krura, silnie wygięte ku skorupce brzusznej, zajmujące 1/3 długości muszli.

Typowa *Bornhardtina uncitoides* Schulz jest bardzo podobna do *Uncites laevis* Mc Coy. Przypomina również bardzo *Stringocephalus burkini* Defr. swoim zaokrąglonym kształtem oraz długim dziobem wyprostowanym lub tylko lekko zgiętym. Wspominając o gatunkach rodzaju *Bornhardtina* Wedekind (19) zaznacza, że formy, które Schulz uznał za przynależne do powyższego rodzaju, są inne niż typowe *Uncites*, *Newberria* (= *Rensselandia*) i *Stringocephalus*. Od *Uncites* różnią się one zewnętrznie gładką powierzchnią skorupkową, a więc pozbawioną urzeźbienia, od *Newberria* (= *Rensselandia*) — uderzająco długim dziobem, a brak u *Bornhardtina* septum pozwala na odróżnienie jej od tak podobnego *Stringocephalus*. Typowa *Bornhardtina uncitoides* Schulz różni się swoim wyglądem zewnętrznym oraz swoją zwykle asymetryczną muszlą od gatunku wyróżnionego przeze mnie, który zdradza większe podobieństwo zewnętrzne z formą australijską *Bornhardtina coulteri* Brown (1).

Dzieje rodzaju Bornhardtina

W wyniku pobieżnych tylko badań *Bornhardtina* Schulz była przez długi czas mylnie identyfikowana z rodzajem *Uncites* lub też *Stringocephalus*. Do tych form zbliża ją nieco, jak już wyżej podałam, podobieństwo zewnętrzne, a więc: duże rozmiary, silnie dwuwypukłe skorupki oraz podobnie wykształcony dziób brzuszny. Forma ta po raz pierwszy opisana była jako *Uncites laevis* Mc Coy. Winterfeld w roku 1918 nadał temu gatunkowi nazwę *Bornhardtina laevis* Mc Coy. Spriesterbach (16), opierając się głównie na jego wyglądzie zewnętrznym, uznaje cechy morfologiczne za wystarczające, aby włączyć tę formę do rodzaju *Uncites* i tworzy z *Bornhardtina* podrodzaj rodzaju *Uncites*. Tymczasem między tymi dwiema formami są zasadnicze różnice, które stwierdzają zupełną ich odrębność. Poza podobieństwem zewnętrznym wystarczy tu wymienić najważniejsze, różniące je cechy, dotyczące struktury wewnętrznej, jak: obecność u *Uncites* szerokiego wyrostka zawiasowego, ukształtowanie brachidium w kształcie spirali, obecność płytek zębowych, nie występujące u *Bornhardtina*. Schulz (11) przyznaje podobieństwo *Bornhardtina* do *Uncites*, ale pierwszą z tych form wydziela jako odrębny rodzaj, dając genotypowi nazwę gatunkową *uncitoides* głównie na podstawie wyglądu zewnętrznego. Brak dokładnej znajomości dotyczącej ukształtowania brachidium powodował dużo trudności z zaszeregowaniem *Bornhardtina* do odpowiedniej rodziny.

Dopiero Ting (18) zdołał zrekonstruować brachidium *Bornhardtina triangularis* i stwierdził, że jest ono podobne do stringocefalowego, gdyż jego długie krura zajmują prawie 1/2 długości muszli, a odchodzące od

nich blaszki pętli biegną wzdłuż brzegów muszli. Cloud (2) obecność podobnie ukształtowanego brachidium uznał za cechę decydującą w ustalaniu przynależności systematycznej rodzaju *Bornhardtina* Schulz i na podstawie tej właśnie cechy zaliczył ten rodzaj do rodziny Stringocephalidae tworząc jednocześnie podrodzinę Bornhardtinae. Takie cechy zewnętrzne i wewnętrzne, odróżniające *Bornhardtina* od *Stringocephalus*, jak: brak u pierwszej z wymienionych form arei, brak septum na skorupce brzusznej oraz jakiegokolwiek wyrostka zawiasowego, uznaje ten autor za cechy mniej ważne, charakteryzujące tylko rodzaj.

Ze względu na wiek geologiczny oraz budowę *Bornhardtina* może być uznana, według Tinga i Clouda, za przodka *Stringocephalus*. Nie znaleziono jednak dotychczas żadnych form pośrednich pomiędzy tymi rodzajami o tak różnej budowie wewnętrznej.

Rodzaj *Emanuella* Grabau 1931

Rodzaj *Emanuella* Grabau utworzono dla gładkich spiriferów chińskich, charakteryzujących się brakiem podpór zębowych i obecnością kruralium lub pseudokruralium. Spomiędzy opracowywanych brachiopodów wołyńskiej fauny dewońskiej (żywet) Kelus (8) opisał gładkie spirifery, podobne do chińskiej *Emanuella takwanensis* Grabau, i stwierdził identyczność rodzajową form chińskich i wołyńskich ustalając tym samym obecność rodzaju *Emanuella* w dewonie Pełczy na Wołyniu. Formy tego rodzaju występują też w dewonie środkowym i górnym w Stanach Zjednoczonych (12). Obecność rodzaju *Emanuella* w dewonie zachodnio-europejskim nie była jednak dotychczas stwierdzona. Samsonowicz (10) nie wyłączał możliwości występowania tego rodzaju w Europie, na zachód od Wołynia, uważając, że dotychczasowy brak o nim wiadomości może wynikać z niedostatecznej znajomości budowy wewnętrznej gładkich spiriferów.

Przeprowadzone przeze mnie badania i porównanie okazów ze Skał z okazami wołyńskimi, opracowanymi przez Kelusa, przypuszczenia Samsonowicza potwierdziły. Rodzaj *Emanuella*, znany dotychczas z dewonu chińskiego, wołyńskiego i w Stanach Zjednoczonych, ma odpowiedniki w świętokrzyskiej faunie środkowego dewonu w opisanych wyżej dwóch warstwach wapiennych w Skałach. Stwierdzono również obecność tego rodzaju w dewonie morawskim (Vladimir Havlíček, dane listowne). Rodzaj *Emanuella* ma zatem większe rozprzestrzenienie geograficzne, niż to przypuszczano dotychczas i tym samym posiada duże znaczenie stratygraficzne (Samsonowicz, 10).

Emanuella sanctacrucensis n. sp.

Holotyp: p. pl. II, fig. 9 oraz fig. 9 w tekście.

Poziom: żywet, tzw. wapień stringocefalowy.

Miejscowość: Skały, Góry Świętokrzyskie, Polska.

Pochodzenie nazwy: *sanctacrucensis*, tj. po raz pierwszy opisana na terenie Gór Świętokrzyskich.

Materiał: 40 okazów różnego wieku.

Szczegóły budowy wewnętrznej zbadano na szlifach seryjnych wielu okazów, wykonanych przy pomocy maszyny Crofta. Widziane na powierzchni szlifowanej obrazy rysowano za pomocą aparatu Abbégo.

Wygląd zewnętrzny

Okazy są niewielkie; przeciętne ich rozmiary wynoszą: długość — 1,9 cm, szerokość — 1,8 cm, grubość — 1,2 cm. Muszla dwuwypukła, o skorupce brzusznej nieco bardziej wypukłej niż grzbietowa (ventribi-convex), przy czym największa jej wypukłość, a więc i grubość, leży z przodu brzegu zawiasowego, ku tyłowi zaś — od środka muszli. Zarys muszli owalny. Brzeg zawiasowy typu brachytyroidalnego, prosty, krótszy niż największa szerokość muszli, tworzy z brzegami bocznymi zaokrąglone i lekko rozwarte kąty. Zaokrąglone boczne brzegi przechodzą łagodnie w brzeg przedni, który jest trochę sfaldowany, typu „uniplicate“ w przypadku obecności zatoki na skorupce brzusznej. Na skorupce grzbietowej brak fałdu (por. fig. 9 A). Powierzchnia obu skorupki jest gładka,

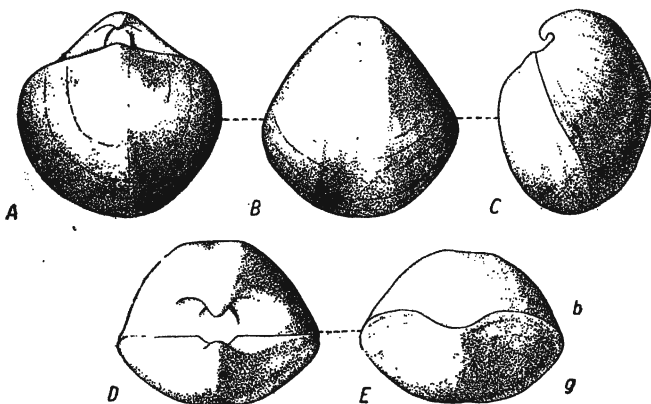


Fig. 9

Emanuella sanctacrucensis n. sp.

Holotyp widziany w pięciu różnych pozycjach

× 1,25

pozbawiona żeberk. Obecne są tylko bardzo delikatne linie koncentryczne, bardziej zgęszczone i nieco wyraźniejsze przy brzegu przednim. Na nielicznych okazach, na których zachowała się warstwa zewnętrzna, widoczne są ślady po kolcach dwu rodzajów. Przy brzegu przednim widać zaokrąglone ślady bardzo drobnych kolców. Są one zgęszczone, ułożone mniej więcej koncentrycznie. Bliżej środka muszli i części tylnej ślady te są większe, wydłużone, lancetowate. Układają się one w dość prawidłowe rzędy. Pod warstwą powierzchniową skorupki widnieją bardzo delikatne ślady prążków promienistych, trochę wyraźniej zaznaczających się przy brzegu przednim (fig. 10).

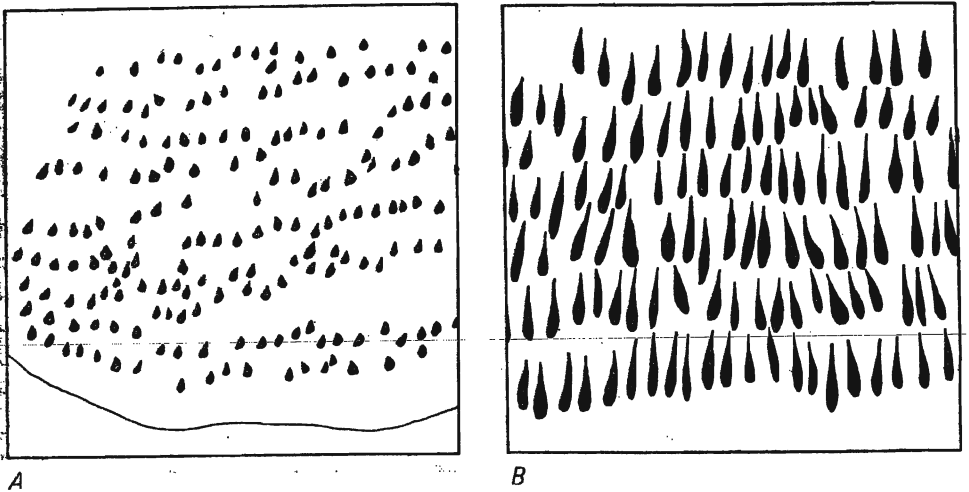


Fig. 10

Emanuella sanctacrucensis n. sp.

Ślady po kolcach, widziane na powierzchni muszli

× 50

A przy brzegu przednim, B bliżej środka i w części tylnej muszli

Skorupka brzuszna jest większa niż skorupka grzbietowa i bardziej od niej wypukła, ma dziób dobrze wykształcony, wznoszący się nad brzegiem zawiasowym. Szczyt, lekko zgięty w kierunku skorupki grzbietowej, nieznacznie tylko zakrywa górną część deltyrium, pozostawiając areę odkrytą. Zatoka, jeżeli jest, to bardzo niewyraźna. Zaczyna się poniżej dzioba i jest początkowo wąska, potem rozszerza się płasko w kierunku brzegu przedniego. Area o zarysie trójkątnym, wydłużona poprzecznie, dobrze rozwinięta, stanowi 1/4 szerokości całej muszli. Jest ona ustawiona w stosunku do skorupki grzbietowej pod kątem prawie prostym. Jej lekko wklęsłą powierzchnię pokrywają poprzeczne prążki, nie zawsze wyraźne. Przedziela ją duże, trójkątne deltyrium, wzdłuż którego bocz-

nych brzegów widoczne są wąskie, listewkowate zgrubienia. Szerokie deltoidalne płytki łączą się tylko u szczytu i biegną wzdłuż obu brzegów deltyrium do brzegu zawiasowego.

Skorupka grzbietowa (por. fig. 9 C) jest o wiele mniej wypukła, niż skorupka brzuszna, bardziej regularnie wygięta i często spłaszczona przy brzegu przednim. Dziób słabo wykształcony, mały i niezgięty, nieznacznie wznosi się nad brzegiem zawiasowym i oddalony jest od dzioba brzuszno o całą wysokość arei. Area grzbietowa znacznie słabiej rozwinięta niż brzuszna, niska, trójkątna, ustawiona prostopadle do arei skorupki brzusznej, przebita jest nieprzykrytym otworem nototyrialnym, położonym w przedłużeniu deltyrium.

Budowa wewnętrzna

W skorupce brzusznej zęby zawiasowe są niewielkie. Odchodzą one od brzegu płytek deltoidalnych wystając ku tyłowi, są wygięte na zewnątrz i w kierunku ku wnętrzu zbliżają się ku sobie. Zaznacza się zupełny brak podpór zębowych, istnieją tylko listewki deltyrialne. Brak środkowego septum; zamiast niego występuje nieznaczne zgrubienie międzymięśniowe. Miejsce przyczepu zwieraczy jest wąskie i wydłużone, rozwieraczy (po obu stronach zwieraczy) — nieco szersze, ale również wydłużone.

Na skorupce grzbietowej zaznaczone są niegłębokie dołki zębowe, otoczone zgrubieniem skorupkowym. Płytki kruralne są dość szerokie, płaskie, przy zamkniętej muszli stykają się pod kątem z zewnętrznymi brzegami płytek tworzących dołki zębowe i biegną prawie równolegle do dna skorupki. Podstawami swymi zbliżają się one nieco do siebie, ale nie łączą się na linii środkowej, natomiast zrastają się ze skorupką. Od płytek kruralnych odchodzą krura, które biegną początkowo prosto, potem lekko rozchodzą się i przechodzą w blaszki zstępujące spirali, które przedłużają się ku tyłowi do dna skorupki, stopniowo zbiegają się poza środkiem skorupki, tam nieznacznie rozchodzą się i biegną do wnętrza tworząc pierwszy skręt blaszki spiralnej. Stożki spiralne skierowane są na boki (lekko ku tyłowi). Składają się one z 10-12 skrętów. Liczba skrętów zwiększa się proporcjonalnie do wielkości muszli. Duże stożki spiralne wypełniają prawie całą muszlę (fig. 11 i 12).

Zmienność

Zmienność indywidualna tego gatunku jest niewielka. Muszla jest na ogół symetryczna. Pomiarzy wykonane na 43 okazach stwierdzają, że wskaźnik szerokości waha się między 0,8 a 1,1. Najczęstszy jest wskaźnik

1,0 (46,5%), a więc formy o tym wskaźniku można uznać za typowe (por. fig. 13).

Badane okazy gatunku *Emanuella sanctacrucensis*, nieliczne wprawdzie, lecz z różnych stadiów wzrostu, a więc od najmniejszych o długości

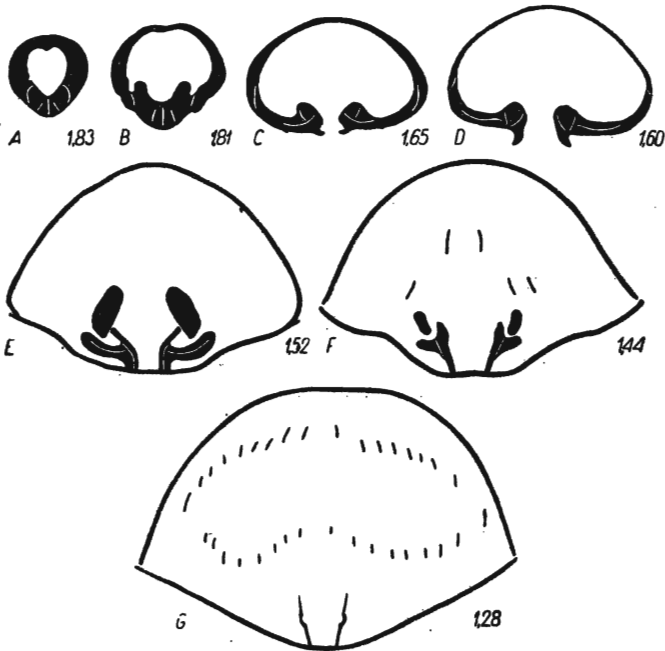


Fig. 11

Emanuella sanctacrucensis n. sp.

Seria 7 szlifów poprzecznych przez osobnika dorosłego ilustrujących budowę wewnętrzną × 4



Fig. 12

Emanuella takwanensis (Kayser) Grabau
Rysunek z Grabaua (fide 8, s. 11, rys. 17)

6 mm, do największych o długości 19 mm, mało się różnią w postaci zewnętrznej. Przede wszystkim ze wzrostem zmienia się nieco kształt muszli. Osobniki młode o długości 5-7 mm są przeważnie wydłużone poprzecznie, w przeciwieństwie do form najstarszych, których zarys jest

zazwyczaj owalny. Takie cechy wyglądu zewnętrznego, jak: wysokość arei, wykształcenie dzioba brzuszno i grzbietowego oraz stopień zagięcia dziobów obu skorupki i wypukłość skorupki, ulegają tylko zmianom wzrostowym. W budowie wewnętrznej u osobników o długości ok. 6 mm pojawia się na skorupce brzusznej i grzbietowej zgrubienie septalne, które służy do przyczepu mięśni. Inne elementy struktury wewnętrznej powiększają się ze wzrostem muszli i grubieją.

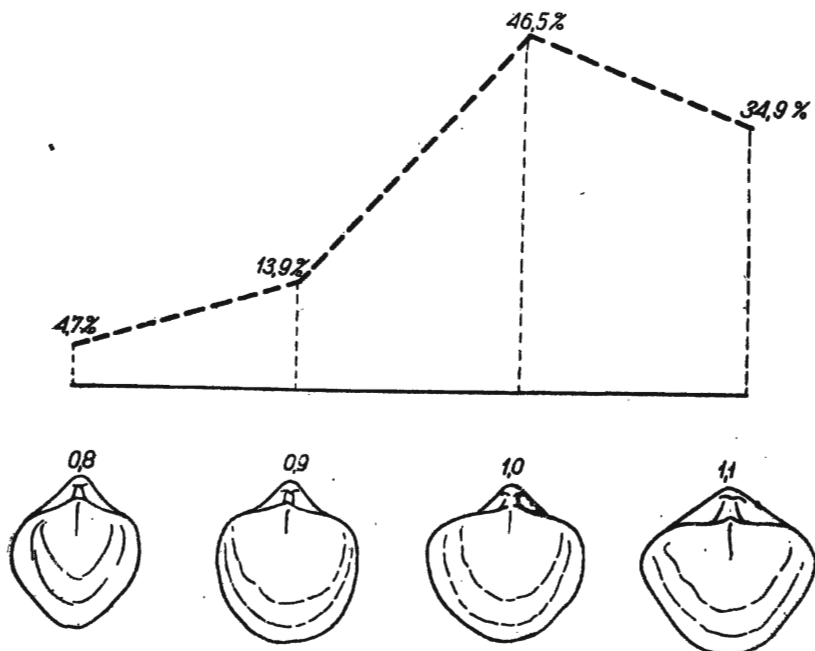


Fig. 13

Emanuella sanctacrucensis n. sp.

Krzywa zmienności wskaźnika szerokości 43 okazów

w. n.

Emanuella parva n. sp.

Holotyp: okaz reprodukowany w tej pracy (pl. II, fig. 17, oraz w tekście fig. 14 i 15).

Poziom: żywet, tzw. wapień stringocefalowy.

Miejscowość: Skały, Góry Świętokrzyskie, Polska.

Pochodzenie nazwy: *parva* — od łac. mała.

Materiał: 18 okazów różnego wieku.

Wykonano szlify seryjne wielu okazów w celu zbadania budowy wewnętrznej.

Wygląd zewnętrzny

Okazy są małe, o następujących rozmiarach przeciętnych: długość — 1,3 cm, szerokość — 1,5 cm, grubość — 0,8 cm. Muszla o zarysie zlekką poprzecznie owalnym, dwuwypukłą. Największa wypukłość leży nieco ku tyłowi brzegu zawiasowego, w kierunku do dzioba, a największa szerokość — ku przodowi brzegu zawiasowego. Brzeg zawiasowy jest typu brachytyroidalnego, brzeg przedni w przypadku lekkiego sfałdowania — typu „uniplicate“, czasami typu „marginate“. Powierzchnia obu skorupki gładka, pokryta bardzo nielicznymi liniami koncentrycznymi. Pod warstwą powierzchniową, najczęściej zniszczoną, widać delikatne żeberka radialne. Na skorupce brzusznej zaznacza się dość niewyraźnie sinus, w postaci wąskiej i nierozszerzającej się przy brzegu przednim bruzdy. Nie ma on odpowiednika na skorupce grzbietowej (fig. 14).

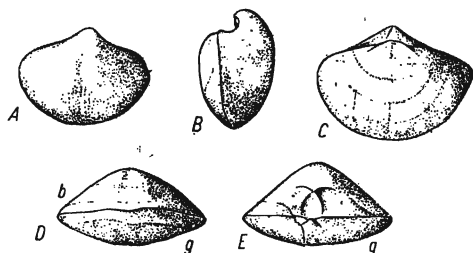


Fig. 14

Emanuella parva n. sp.

Holotyp widziany w pięciu różnych pozycjach × 1,2

Skorupka brzuszna jest bardziej wypukła niż grzbietowa, o dziobie słabiej rozwiniętym niż u wyżej opisanego gatunku *Emanuella sanctacrucensis*, wznoszącym się nad brzegiem zawiasowym. Szczyt skorupki zgięty w małym stopniu, area trójkątna, wklęsła, deltyrium trójkątne. Płytki deltidialne biegną wzdłuż brzegów deltyrium.

Skorupka grzbietowa jest mniej wypukła niż brzuszna, o lekkim spłaszczeniu przy brzegu przednim. Bardzo słabo widoczny dziób zaledwie wznosi się nad linią zawiasową. Area znacznie niższa niż brzuszna, ustawiona pod kątem prostym.

Budowa wewnętrzna

W skorupce brzusznej zaznacza się brak podpór zębowych. Zęby są dość duże, wydłużone, cienkie i ku wnętrzu zbliżają się do siebie. Listewki deltyrialne są dobrze rozwinięte. Septum środkowe występuje tylko w postaci niewielkiego zgrubienia.

Skorupka grzbietowa opatrzona jest niewielkim, wałeczkowatym, dość słabo zaznaczającym się wyrostkiem zawiasowym. Dołki zębowe są głębokie. Płytki kruralne zbliżają się do siebie podstawami, zrastają się ze skorupką i ze sobą na dnie skorupki. Dobrze rozwinięte brachidium

nie wypełnia jednak całej muszli. Stożki spiralne skierowane są na boki. Składają się z ok. 10 skrętów każdy i liczba skrętów zwiększa się proporcjonalnie ze wzrostem muszli.

Odciski mięśniowe są niewyraźnie zaznaczone, odciski zwieraczy są wydłużone i wąskie, odciski zaś rozwieraczy — nieco szersze.

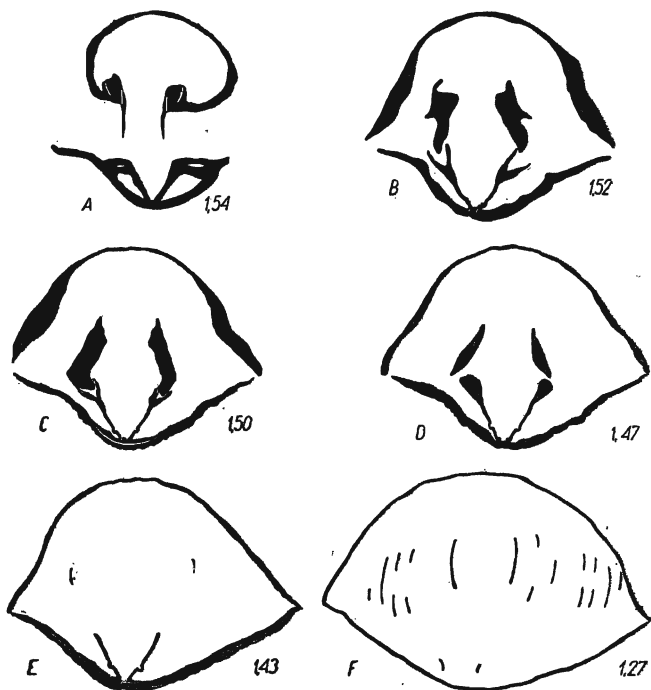


Fig. 15

Emanuella parva n. sp.

Seria 6 szlifów poprzecznych przez osobnika dorosłego, ze szczegółami budowy wewnętrznej × 4

Z powodu małej liczby nie zawsze dobrze zachowanych okazów nie przeprowadziłam badań nad zmiennością tego gatunku. Poczynione jednak obserwacje wskazują, że osobniki nie zdradzają zbyt dużej zmienności ani w budowie wewnętrznej, ani zewnętrznej.

Podobieństwa i różnice

Gürich (3) i Sobolew (14) zaliczyli wyróżnione tu dwa gatunki rodzaju *Emanuella* do *Spirifer glaber* Sow. opierając się tylko na czysto zewnętrznym podobieństwie do tego gatunku. Analizując opis *Spirifer glaber* Sow. i porównując go z okazami Skał stwierdziłam zupełną odrębność naszych form.

Najważniejsze różnice są następujące: przede wszystkim u *Spirifer glaber* Sow. zaznacza się zupełny brak kruralium, które decyduje o przynależności rodzajowej gatunku. Poza tym, u tego gatunku istnieją dość wyraźne płytki zębowe, zatoka i odpowiadające jej siodło na skorupce grzbietowej, dalej linie koncentryczne przechodzą w linie przyrostowe i ślady po kolcach są jednakowe na całej powierzchni.

Możliwość porównania form ze Skał z formami wołyńskimi pozwoliła mi przekonać się o niewątpliwie ścisłym związku, istniejącym między nimi¹. Podobieństwo jest duże. Zaznacza się ono przede wszystkim w podobnym ukształtowaniu kruralium i zupełnym braku podpór zębowych. Są jednak różnice, wystarczające zupełnie, aby wydzielić nasze okazy jako należące do odmiennych niż wołyńskie gatunków. *Emanuella sanctacrucensis* zarysem zewnętrznym przypomina *Emanuella volhynica*. Różni się natomiast od niej mniejszymi średnimi rozmiarami, wyższą areą, znacznie mniej zgiętym dziobem skorupki brzusznej, który jest bardziej oddalony od dzioba skorupki grzbietowej. *Emanuella sanctacrucensis* budową wewnętrzną przypomina bardziej chińską *Emanuella takwanensis* Grabau (por. wyżej fig. 12). Ma mianowicie jak tamta płytki kruralne podstawami nie zrosnięte i nie posiada w skorupce grzbietowej wyrostka zawiasowego, ani środkowego septum. Z powodu jednak braku zarówno okazów *Emanuella takwanensis* jak i odpowiedniej monografii Grabaua nie mogę przeprowadzić dokładnych porównań, które by wykazały, być może, inne jeszcze podobieństwa i różnice istniejące pomiędzy tymi gatunkami. Przy porównywaniu okazów ze Skał z gatunkiem chińskim mogłam korzystać tylko z danych przytoczonych przez Kelusa (8).

Emanuella sanctacrucensis tylko zewnętrźnie podobna jest do innych gatunków spiriferów. Do *Spirifer maureri* Holzapfel podobna jest swym zarysem zewnętrznym, ma jednak znacznie silniej niż *S. maureri* rozwiniętą areę grzbietową. *S. maureri* ma siodło na skorupce grzbietowej, zupełny brak śladów po kolcach, a wewnątrz muszli dobrze rozwinięte podpory zębowe (8).

Podobieństwo *Emanuella sanctacrucensis* do *Spirifer pachyrhynchus* de Vern. i *Spirifer pseudopachyrhynchus* Tschernyschew jest także tylko zewnętrzne (8). Wyraża się ono lekko zaznaczonym sinusem na skorupce brzusznej, dość słabo zagiętym dziobem brzuszny, obecnością urzeźbienia w postaci żeberek oraz linii koncentrycznych i podobnym kształtem muszli. Ale różnice w strukturze wewnętrznej oddalają bardzo te gatunki od siebie.

¹ Na zachodzące tu podobieństwo zwrócił moją uwagę dr H. Makowski.

Drugi gatunek świętokrzyski *Emanuella parva* zbliża się do *Emanuella samsonowiczi* Kelus nie tylko swym zarysem zewnętrznym, ale i budową wewnętrzną. A więc posiada podobnie wykształcone kruralium o płytkach kruralnych zrastających się na samym dnie skorupki, różni się jednak tym, że ma muszlę o mniejszych średnio rozmiarach, dziób skorupki brzusznej nieco większy i mocniej zgięty, skorupkę grzbietową bardziej wypukłą i mniejszy, słabo zaznaczony, nierozdwojony wyrostek zawiasowy.

W budowie wewnętrznej między *Emanuella sanctacrucensis* i *Emanuella parva* istnieją wyraźne różnice. *Emanuella sanctacrucensis* ma płytki kruralne nie zrosnięte podstawami, gdy tymczasem u *Emanuella parva* płytki kruralne zrastają się na dnie skorupki. U *Emanuella sanctacrucensis* brak wyrostka zawiasowego, u *Emanuella parva* wyrostek zawiasowy jest niewielki i pojedynczy oraz dołki zębowe są znacznie głębsze.

Osobniki młode tych dwóch gatunków mają kształty bardzo podobne, lecz mają inną budowę wewnętrzną i na tej tylko podstawie można je odróżnić.

DANE EKOLOGICZNE

Ławica tzw. wapienia stringocefalowego kryje w sobie ogromną liczbę osobników, które w dewonie środkowym przeżyły okres silnego rozkwitu i wkrótce wyginęły. Głównym składnikiem skałotwórczym tego wapienia jest gatunek *Bornhardtina skalensis*, występująca w olbrzymiej ilości. Towarzyszą mu wprawdzie *Emanuella sanctacrucensis* i *Emanuella parva*, ale są one bardzo nieliczne i prawie nigdy nie tworzą skupisk. Uderza nas przy tym fakt, że tworząc ławice brachiopody te stanowią zespół faunistyczny bardzo bogaty w osobniki, lecz niezwykle ubogi w gatunki. Du Bois (fide 7), na podstawie obserwacji dotyczących dzisiejszej *Terebratalia obsoleta*, doszedł do wniosku, że różnorodność form związana jest ze stopniem ruchliwości wody. W środowisku spokojnym stwierdza on bardzo dużą różnorodność form, gdy zaś woda jest burzliwa, formy są bardziej monotonne. Pogląd ten znalazłby może potwierdzenie w przypadku populacji brachiopodów ze Skał. I tu różnorodność form przy wielkim bogactwie osobników jest bardzo mała, morze więc musiało być niespokojne, na co wskazuje również obecność wielkiej ilości druzgotu muszlowego obok okazów zachowanych w całości.

Miejscem życia danego zespołu, gdzie osobniki rozwijały się i ginęły, musiała być płytka strefa przybrzeżna, o silnym działaniu fal. To wpłynęło również na stan zachowania skamieniałości. Muszle były unoszone, dzięki ruchowi fal, i prawdopodobnie uderzane o siebie lub o brzeg ulegając w ten sposób niszczeniu. Wszystkie okazy duże w przeciwieństwie

do małych, zachowanych przeważnie w całości, są strzaskane do połowy ich długości, tj. w częściach przednich i środkowych muszli, jako słabszych z powodu znacznie cieńszej tam skorupki. Nie spotyka się oddzielnych skorupiek brzusznych i grzbietowych form starych, gdyż są one w okolicy dziobowej silnie ze sobą złączone dzięki mocnemu, zgiętemu dziobowi brzuszemu. Znajdowane niekiedy okazy z asymetryczną muszlą świadczyć mogą o tym, że wśród tej bentonicznej, bardzo obficie zasiedlającej dno morskie fauny istniała walka o miejsce. Formy były bardzo stłoczone, uciskały się nawzajem, co utrudniało normalny rozwój i powodowało deformację muszli.

Na podstawie analizy budowy wewnętrznej i obserwacji morfologicznej interesujących nas form można wysnuć wnioski co do ich położenia za życia na dnie morza. Zanik nóżki u młodych i dorosłych osobników *Bornhardtina skalensis*, w związku z bardzo silnym zgięciem dzioba brzuszego, jest dowodem, że formy te spoczywały swobodnie na dnie, na skorupce brzusznej. Osobniki uzyskiwały równowagę dzięki obficie wydzielanemu od wewnątrz węglanowi wapnia w części umbonalnej, co powodowało przesunięcie środka ciężkości ku środkowi i tyłowi muszli.

Ciekawym zagadnieniem jest, że ten typ brachiopoda żył na przestrzeni bardzo krótkiego okresu czasu, gdyż tylko w środkowym dewonie. Pojawia się on nagle i osiąga bardzo wysoki stopień rozwoju, ale tylko rozwoju ilościowego osobników — i nagle ginie zupełnie. Znane są podobne przykłady nagłego i masowego pojawiania się populacji brachiopodów jednogatunkowych, np. *Amphigenia*, *Peregrinella*, *Stringocephalus*. Jakie mogły być przyczyny tak szybkiego wymarcia tego tak bujnie rozwiniętego rodu?

Badanie wapienia z ławicą *Bornhardtina* stwierdziło zawartość dużego procentu węglanu wapnia obok znacznej ilości substancji bitumicznych, która może świadczyć o obecności bogatej flory. W rezydium jest bardzo mało domieszki ilastej, co byłoby dowodem, że dopływ materiału terygenicznego był bardzo słaby. Woda musiała być czysta, o zasoleniu normalnym. A więc warunki dla rozwoju tej właśnie fauny były pomyślne, chociaż na krótki tylko okres czasu. Formy te były prawdopodobnie stenofacjalne w stosunku do zewnętrznych czynników środowiska. Dlatego też, żyjąc wciąż w jednym miejscu, wyspecjalizowały się. Małe odchylenie od optimum życiowego spowodowało zachwianie dotychczasowej, koniecznej w rozwoju harmonii między tymi zwierzętami a środowiskiem i być może było przyczyną ich wymarcia.

Środowisko to, sprzyjające wspaniałemu, aczkolwiek krótkotrwałemu rozwojowi *Bornhardtina*, nie odpowiadało prawdopodobnie rozwojowi *Emanuella*. Okazy tego rodzaju, jak już wspomniałam, są nieliczne, po-

jedyncze lub w bardzo małych skupieniach. Być może, że na silniejszy ich rozwój nie pozwalała konkurencja intensywniej rozwijającego się rodzaju *Bornhardtina*.

Zespół tej fauny może być uważany za przyżyciowy i stanowi biocenozę, a nie tanatocenozę, będącą skupieniem przypadkowym i pośmiertnym danych organizmów. Wskazywałyby na to fakt występowania ogromnej liczby form różnej wielkości i w różnym wieku oraz zupełny brak składników obcych, które mogłyby się tu dostać po śmierci. Poza tym, ruchliwa woda sortuje materiał według wielkości, co ma szczególne znaczenie w powstawaniu tanatocenoz. W naszym paleobiotopie zjawisko to, według wszelkiego prawdopodobieństwa, nie zachodziło. Ciężkie i ogromne, dochodzące do 12 cm i więcej długości, a 9 cm szerokości, muszle starych osobników stawiały opór transportowi i mogły być unoszone tylko na małą odległość. Nadto w wapieniu spotykamy obok siebie w dużych ilościach okazy duże i małe, co robi wrażenie zespołu naturalnego.

Nieco inny obraz przedstawia druga, wyżej opisana warstwa wapienia z *Bornhardtina*, leżąca nad dolomitom z *Amphipora ramosa*. W warstwie tej brachiopody występują również jako czynnik skałotwórczy. Chociaż tworzą one zespół faunistyczny taki sam, jak w wapieniu stringocefalowym, różnią się jednak tym, że *Bornhardtina skalensis* występuje tu w mniejszości, gdy tymczasem formy rodzaju *Emanuella* są bardzo liczne. W warstwie tej brak jest dużych okazów *Bornhardtina skalensis*. Zebrane przeze mnie formy tego gatunku dochodzą tutaj tylko do 3,5 cm długości i najczęściej zachowane są tylko skorupki brzuszne. Można więc przypuszczać, że warunki w tym środowisku nie sprzyjały rozwojowi *Bornhardtina skalensis*. Natomiast dla *Emanuella* były odpowiednie, gdyż rozwinęła się ona dość obficie i nie wykazuje żadnych różnic w wielkości w stosunku do form z wapienia stringocefalowego.

Pracownia Paleozoologiczna
Muzeum Ziemi
Warszawa, grudzień 1952

LITERATURA CYTOWANA

1. BROWN IDA A. Stringocephalid Brachiopoda in Eastern Australia. Journ. Proc. Roy. Soc. N. S. W., vol. LXXVII, 1944.
2. CLOUD P. E. Terebratuloid Brachiopoda of the Silurian and Devonian. Geol. Soc. Amer., Sp. Pap., 38, 1942.
3. GÜRICH G. Das Palaeozoicum im poln. Mittelgebirge. Zap. Imp. St.-Pet. Miner. Obsč. (Verh. Russ. Kais. Min. Ges.), ser. II, vol. 32. 1896.
4. HALL J. & CLARKE J. M. Paleontology. Vol. 8: An introduction to the study of the genera of Paleozoic Brachiopoda. P. I, II. State N. Y. Geol. Surv. 1894.

5. HAVLIČEK V. Paleontologička studie z čelechovickeho devonu — Brachiopoda (Pentameracea, Rhynchonellacea, Spiriferacea). Sborn. Ustr. Ustavu Geol. Sv. XVIII. 1951.
 6. HOLZAPFEL E. Das obere Mitteldevon im Rheinischen Gebirge. Abh. Preuss. Geol. L.-A., N. F., 16. 1895.
 7. IVANOVA E. A. Uslovija suščestvovanja, obraz žižni i istorija razvitija nekotorych brachiopod srednego i verchnego karbona podmoskovskoj kotloviny. Trudy Pal. Inst., t. 21. 1949.
 8. KELUS A. Ramienionogi i koralowce dewońskie okolic Pełczy na Wołyniu (Devonische Brachiopoden u. Korallen der Umgebung von Pełcza in Volhynien). Biul. P. I. G. (Bull. Serv. Géol. Pol.), Nr 8. Warszawa 1939.
 9. SAMSONOWICZ J. objaśnienia arkusza Opatów. Biul. P. I. G. Warszawa 1934.
 10. SAMSONOWICZ J. Devon Wołynia (The Devonian in Volhynia). Acta Geol. Pol., vol. I/4. Warszawa 1950-51.
 11. SCHULZ E. Über einige Leitfossilien der Stringocephalenschichten der Eifel. Verh. Naturhist. Ver. Pr. Rheinl. u. Westf., 70. 1913.
 12. SHIMER V. W. & SHROCK R. R. Index fossils of North America, New York 1949.
 13. SMYCKA F. Devonsti Brachiopodi u Čelechovic na Morave. Rozpr. Česke Akad. Fr. J. pro vedy, slov. a umeni v Praze, tr. II, r. VI, 1897.
 14. SOBOLEV D. Devonskija otłożenija profilja Grzegorzewice-Skały-Włochy. Izv Varš. Polit. Inst. 1904.
 15. SOBOLEV D. Srednij devon Kelecko-Sandomirskogo krjaža (Mitteldevon des Kielce-Sandomir Gebirges). Mat. Geol. Rossii (Mat. Geol. Russlands), vol. XXIV. St. Petersburg 1909.
 16. SPRIESTERBACH J. Neue Versteinerungen aus dem Lenneschiefer. Jb. Preuss. Geol. L.-A., Bd. 38. 1917.
 17. THOMSON J. A. Brachiopod morphology and genera. New Zealand Board of Studies. Wellington, N. Z. 1927.
 18. TING T. H. Zur Kenntnis der Gattungen Bornhardtina Schulz und Stringocephalus Deffr. Bull. Soc. China, 15 (3). 1936.
 19. WEDEKIND R. Über Stringocephalus burtini und verwandte Formen. Nachr. Ges. Wiss. Göttingen, Math.-Physik. Kl. 1917.
 20. WEDEKIND R. Bemerkungen zur Gliederung des Eifler Mitteldevons. Zschr Dt. Geol. Ges., Bd. 86. 1934.
-

PLANSZE

PL. I

Bornhardtina skalensis n. sp.

- 1-5 — Pięć muszli różnego wieku od strony brzusznej; 4, 4a holotyp od strony brzusznej i z profilu, w. n.
- 6-11 — Seria okazów różnego wieku od strony grzbietowej, w. n.



1



2



3



6



7



8



9



4



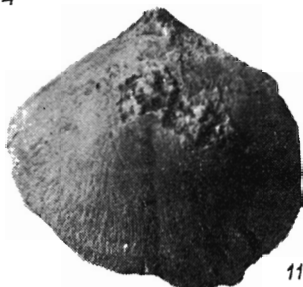
5



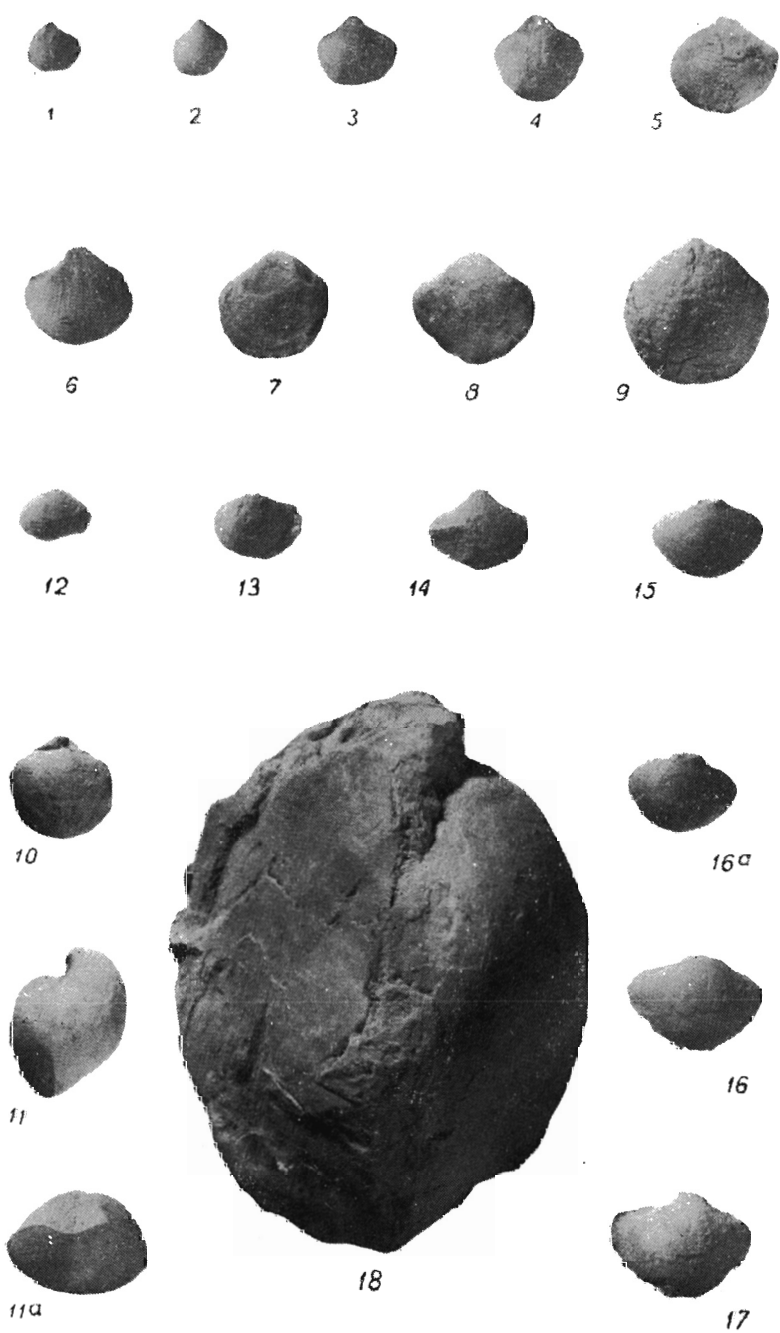
4^a



10



11



Emanuella sanctacrucensis n. sp.

1-11a — Seria okazów różnego wieku widzianych od strony brzusznej, w tym 9 holotyp, w. n.; 10 — Okaz dojrzały, od strony grzbietowej, w. n.; 11, 11a — Okaz dojrzały, widziany z profilu i od strony brzegu przedniego, w. n.

Emanuella parva n. sp.

12-17 — Seria okazów różnego wieku widzianych od strony brzusznej, w tym jeden (6a) od strony grzbietowej, w. n.

Bornhardtina skalensis n. sp.

18 — Okaz dorosły, widziany z profilu, w. n.