

# Wydział nauk matematycznych i przyrodniczych

---

## Posiedzenie

z dnia 7 Marca 1912 r.

Rok V. № 3.

Obecni:

Przewodniczący Wydziału p. J. Lewiński.  
Sekretarz p. J. Tur.

Członkowie Towarzystwa pp.: J. J. Boguski, J. Eismond,  
E. Flatau, M. Jakowski, L. Kryński, Fr. Pułaski, L.  
Silberstein, J. Sosnowski, K. Stołyhwo, St. J. Thugutt,  
Z. Wóycicki.

## Komunikaty.

---

1. Pan Z. Wóycicki:

O utworach „mitochondrialnych“ w gonotokontach  
i gonach pyłku u *Malva silvestris* L.

Komunikat zgłoszony dn. 17 Lutego 1912 r.

Od kiedy Meves<sup>1)</sup> po raz pierwszy w komórkach, wyścielających pylnik, a utrwalonych płynem Flemminga i barwionych „hematoksyliną żelazową“, odkrył istnienie elementów mitochon-

<sup>1)</sup> T. Meves: „Ueber das Vorkommen von Mitochondrien bezw. Chondriomiten in Pflanzenzellen“, Ber. d. D. b. G., Bd. 22, 1907.

drialnych (resp. chondriomitalnych), literatura przedmiotu wzrosła ogromnie, przynosząc ze sobą szereg nader ciekawych faktów.

Spostrzeżenia Meves'a potwierdzone zostały wkrótce przez badania Tischler'a<sup>1)</sup> i Smirnowa<sup>2)</sup> przy zachowaniu przez nich tychże metod utrwalania i barwienia. Lecz co ważniejsze, że Smirnow zdołał stwierdzić istnienie mitochondrialnych utworów w żywych komórkach korzeni *Hyacinthus orientalis*, w których miały one tenże sam charakter, co i w materiale utrwalonym<sup>3)</sup>. Fakty powyższe dały pochop Duersbergowi do badań nad komórkami embryonalnymi zarodków *Pisum sativum*, *Phaseolus vulgaris* i *Allium Porrum*.

Po utrwaleniu płynem Flemming'a i barwieniu metodą Bend'y lub też hematoksyliną żelazową badacz ten znalazł „dans le corps protoplasmatique de toutes les cellules du germe... très nombreux chondriosomes,.... qui se présentent sous la forme de filaments de longueur variable, assez épais et souvent renflés aux extrémités, et formant par endroits des pelotons serrés“<sup>4)</sup>. Utwory te nie giną podczas karyokinezy, a więc komórki pochodne otrzymują w spadku pewną (oczywiście niezawsze jednakową) ich ilość. Z biegiem czasu chondriosomy poczynają się dzielić na części, rozdrabniać, skutkiem czego w komórkach wyrosniętych zauważyć można mniejszą lub większą tylko ziarnistość.

U *Tradescantia* wszakże, nawet w starych komórkach jej liści, chondriosomy, zdaniem autora, mają takż sam charakter, co i w komórkach embryonalnych u *Pisum*, *Phaseolus* lub *Allium*.

W konkluzji Duersberg przychodzi do wniosku, że utwory omawiane są homologiczne z takimiż utworami świata zwierzęcego i że wylaniają się one z protoplazmy.

<sup>1)</sup> G. Tischler: „Ueber die Entwicklung des Pollens und der Tapetenzellen bei *Ribes-Hybriden*“, Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. 42, H. 4, 1906.

<sup>2)</sup> A. E. Smirnow: „Ueber die Mitochondrien und den Golgischen Bildungen analoge Strukturen in einigen Zellen von *Hyacinthus orientalis*“, Anat. Hefte, Wiesbaden, Bd. 32, 1906.

<sup>3)</sup> „Diese Fäden hatten grosse Ähnlichkeit mit denen, die sich an den mit Reagentien behandelten und gefärbten Präparaten so deutlich hervorheben“, l. c., p. 147.

<sup>4)</sup> J. Duersberg et H. Hoven: „Observations sur la structure du protoplasme des cellules végétales“, Anat. Anzeig., N. 2/4, Bd. 36, 1910, p. 97.



Na tym ostatnim punkcie autor różni się w swych poglądach od Tischler'a, który dla chondriosomów komórek, wyścielających pylniki, wyraźnie wskazuje na ich pochodzenie jądrowe.

Według Duersberga wreszcie chondriosomy komórek roślinnych „...jouent vraisemblablement un rôle dans la fixation et l'élaboration des substances de réserve...“<sup>1)</sup>.

Na tle tych prac 2 wyraźne później zarysowały się kierunki.

Jeden z nich, którego krańcowymi wyrazicielami są Derschau, Morroff, Schiller i inni, twierdzi, że nie tylko chondriosomy<sup>2)</sup> i pokrewne im twory, lecz i centrosomy, blefarooplasty, a nawet plastydy zawdzięczają swe powstanie jądru<sup>3)</sup>.

Drugi, który, stwierdzając, również jak i poprzedni, możność (w myśl idei przewodniej Ebert'a, Dangeard'a i Hušeka<sup>4)</sup>, a wbrew dawniejszym, ustalonym przez Schimper'a i A. Meyer'a, na sprawę tę poglądom) powstawania plastydów de novo w komórce, przypisuje chondriosomom, chondriokontom i chondriomitom pochodzenie pozajądrowe—plazmatyczne. Kierunek pośredni reprezentuje Němec<sup>5)</sup>, który bezwzględnie uznaje możność przechodzenia z głębi jądra poprzez jego oponkę przeformowanych w niem utworów<sup>6)</sup>, neguje jednak zdolność powstawania z nich

<sup>1)</sup> L. c., p. 99.

<sup>2)</sup> V. Arnoldi w swej pracy p. t.: „Sur l'appareil chromidial chez quelques plantes Gymnospermes et Angiospermes“ (Saertrykaf Biologiske Arbejder Tilegnede Eug. Warming, November, 1911) również jest tego zdania, że „...les chondriosomes de *Bryonia*, *Cucumis* et *Larix* son d'origine nucléaire“ (p. 201).

<sup>3)</sup> M. Derschau: „Beiträge zur pflanzlichen Mitose, Centren, Blepharoplasten“, Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. 46, 1908.

Th. Morroff: „Oogenetische Studien“, I. Copepoden. Arch. f. Zellforschung, Bd. 2, 1909.

J. Schiller: „Ueber die Entstehung der Plastiden aus dem Zellkern“, Österr. bot. Zeitschr., 1909. „Die Bedeutung des Kernes auf Grund neuerer Untersuchungen“, Jahresb. d. Staats-Oberrealschule, Triest.

<sup>4)</sup> O. Ebert: „Beiträge zur Entstehungsgeschichte der Stärke“, Jahrb. f. wiss. Botanik, Bd. 20, 1892.

P. A. Dangeard: „Etudes sur la cellule“, Le Botaniste, t. 6, 1899.

G. Hušek: „Ueber Stärkekörner in den Wurzelhauben von *Allium Cepa*“, Sitzungsber. d. k.-k. Ges. d. Wiss., Prag., 1902.

<sup>5)</sup> B. Němec: „Das Problem der Befruchtungsvorgänge etc.“, Berlin, 1910.

<sup>6)</sup> Porówn. u Chamberlaina „black granules“ („Spermatogenesis n *Dioon edule*“, Bot. Gaz., v. 47, March, 1909).

plastydów, zarówno jak identyczność ich z chromidiami lub mitochondriami<sup>1)</sup>.

Pomimo, że o naturze ich nie pewnego autor nie decyduje się orzec, to jednak całe ich zachowanie się uprawnia go do wniosku, że „...gleichzeitig mit den Veränderungen in dem zur Teilung sich vorbereitenden Kern auch solche im Cytoplasma stattfinden“<sup>2)</sup>.

Najżywszy wszakże oddźwięk w chwili obecnej znalazł kierunek drugi, który, po wykluczeniu możliwości powstawania plastydów z głębi jądra, poruszał kwestyę bardzo zasadniczą: tworzenia się de novo plastydów, jak to już wyżej zazaczyłem, z plazmy, a właściwie mówiąc, z jej chondriosomów.

Po cennych badaniach Lundegård'a<sup>3)</sup>, wykonanych pod kierunkiem Rosenberg'a, w 1911 roku G. Lewitsky<sup>4)</sup> ogłosił pracę pod tytułem: „Ueber die Chondriosomen in pflanzlichen Zellen“, w której dowodzi, że „Chondriosomen als wichtige Komponenten des Zellenleibes bzw. Zellenlebens gelten dürfen“<sup>5)</sup>.

Zdanie to Lewitsky uzasadnia z jednej strony powszechnością występowania chondriosomów, które znajdował w różnych częściach badanych przez się organizmów roślinnych (*Pisum sativum*, *Asparagus officinalis*), z drugiej metabolizmem ich w okresie występowania skrobi w komórkach pyłku.

Dalej od Lewitsky'ego idzie Guilliermond<sup>6)</sup>, twierdząc na zasadzie swych badań, że mitochondria nie są niczem innym, jak praplastydami<sup>7)</sup>, które w miarę swego różnicowania stają się zdolne do produkowania skrobi<sup>8)</sup>.

<sup>1)</sup> L. c., p. 281 i następne.

<sup>2)</sup> L. c., p. 296.

<sup>3)</sup> H. Lundegård: „Ein Beitrag zur Kritik zweier Vererbungshypothesen“, Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. 48, 1910.

<sup>4)</sup> G. Lewitsky, B. d. D. b. G., H. 10, Bd. 28, 1911.

<sup>5)</sup> L. c., p. 541.

<sup>6)</sup> A. Guilliermond: „Sur les mitochondries des cellules végétales“, Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences, t. 153, N. 26, 1911.

<sup>7)</sup> A. Guilliermond, l. c., p. 1493.

<sup>8)</sup> G. Lewitsky w drugiej swej pracy p. t.: „Vergleichende Untersuchungen über die Chondriosomen in lebenden und fixirten Pflanzenzellen“ (Ber. d. D. b. G., H. 10, Bd. 29, 1911) przychodzi do wniosku, że „...ist die Identität zwischen den Fäden und Granula von Altmann einer-



Pierwsze spostrzeżenia jego dotyczą bulw *Ziemiaka* (*Solanum tuberosum*), utrwalanych i barwionych metodą Regaud.

W bulwkach o kilku-milimetrycznym poprzeczniku: „cellules des couches externes du parenchyme cortical, cellules voisines des vaisseaux et cellules de la moelle“ zawierają, zdaniem Guilliermond'a, liczne bardzo mitochondria w postaci drobnych kulistych ziarn.

W okresach późniejszych mitochondria rosną i stają się dwa lub trzy razy większe od pierwotnych. Z chwilą zaś, kiedy stają się pęcherzykowate i kiedy ich brzeg wzbogaca się w substancję chromatynową, podczas gdy ośrodek ubożeje, tworzą one właściwe leukoplasty. Słabo-barwne centrum wyłania wreszcie z siebie jedno lub nawet kilka ziarenek skrobi.

Na tej zasadzie Guilliermond dochodzi do wniosku, że plastydy („chloroleucites, leucoplastes etc.“) nie powstają bezpośrednio z łona cytoplazmy, lecz wyłaniają się z mitochondriów („résultent toujours de la différenciation d'éléments préexistants“)<sup>1)</sup>.

Kiedy wszakże u *Ziemiaka* (*Solanum tuberosum*) ziarna skrobi, wbrew spostrzeżeniom Schimper'a, tworzą się w głębi przekształconych na leukoplasty mitochondriów, u *Phajus grandifolius* powstają one zawsze na ich powierzchni<sup>2)</sup>. I u *Phajus*, podobnie jak i u *Solanum*, początkowo w komórkach merystemy wierzchołka korzeni chondriokonty — przy zastosowaniu Re-

---

seits und den Chondriokonten und Mitochondria andererseits festgestellt“ (l. c., p. 695), w następnym zaś swym referacie p. t.: „Die Chloroplastenanlagen in lebenden und fixierten Zellen von *Elodea canadensis* Rich.“ (B. d. D. b. G., H. 10, Bd. 29, 1911) autor dowodzi w odpowiedzi Arth. Meyer'owi, że chloroplasty w pączkach liściowych u *Elodea canadensis* bądź co bądź „...entstehen aus den ergrünnten Teilen des Cytoplasmagerüstes, welche meistens die Form der Chondriokonten, d. h. Stäbchen oder Fäden, haben“ (l. c., p. 703). Do tychże samych wniosków przychodzi — w myśl twierdzeń Guilliermond'a — i Aurel Forenbacher („Die Chondriosomen als Chromatophorenbildner“, B. d. D. b. G., H. 10, Bd. 29, 1911) w badaniach swych nad tą sprawą u *Tradescantia virginica*.

<sup>1)</sup> A. Guilliermond, l. c., p. 1494.

<sup>2)</sup> A. Guilliermond: „Sur les leucoplastes de *Phajus grandifolius* et leur identification avec les mitochondries“, Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences, t. 154, N. 5, 1912.

gaud'owskiej metody utrwalania i barwienia — mają postać drobnych ziarenek, rozproszonych po całej przestrzeni plazmy.

Później, kiedy chondriokonty podrosną do wielkości dużych chondriosomów, skupiają się one naokół jądra, co, zdaniem Guillaiermond'a, zdaje się wskazywać na to, że „...le noyau joue un certain rôle dans le phénomène“<sup>1)</sup>.

A wówczas często bardzo przeważają się one, skutkiem czego ilość chondriokontów wzrasta w komórce.

Na zasadzie badań swych Guillaiermond przychodzi do wniosku, że skrobia powstaje tylko dzięki działalności leukoplastów, wyłonionych z chondriokontów, i że poglądy botaników, jak np. Belzung'a, twierdzących, że skrobia tranzytoryczna powstaje bez ich udziału — bezpośrednio z plazmy, polegają tylko na nieporozumieniu, spowodowanem niedostatecznymi metodami badań.

Z uwagi na prace Lewitsky'ego i powyższy wniosek Guillaiermond'a, jak również i na to, że dojrzały pyłek *Malv*, jak to już dawno wiadomo, zawiera bardzo dużo skrobi<sup>2)</sup>, ciekawą ze wszech miar dla mnie sprawą było zbadanie historii wyłaniania się, metabolizmu i wreszcie stosunku mitochondriów (resp. chondriosomów)<sup>3)</sup> do procesu tworzenia się skrobi w gonach pyłku *Ślazu leśnego* (*Malva silvestris* L.).

W celu wyrobienia sobie sądu o pierwszym i drugim z powyżej przytoczonych pytań, materyał w lecie 1911 roku był utrwalany: 1) płynem Flemming'a, 2) płynem Bend'y (15 *ccm* 1% kwasu chromowego, 4 *ccm* 2% kw. osmowego z dodaniem 3 — 5 kropli kwasu octowego), 3) 96% alkoholem i wreszcie 4) alkoholem i kw. octowym w stosunku 3:1<sup>4)</sup>.

Skrawki różnej grubości (od  $\frac{1}{150}$  —  $\frac{1}{60}$  *mm*) z pod każdego utrwalacza dzielono na 2 serye.

<sup>1)</sup> L. c., p. 287.

<sup>2)</sup> P. E. Strasburger: „Das botanische Practicum“.

<sup>4)</sup> Krótki referat w tej kwestyi podałem w Spraw. Tow. Nauk. Warsz. w r. 1911.

<sup>3)</sup> A więc były tu zarówno „chondriosomenzerstörende“, jak i „chondriosomenerhaltende“ (1 i 2) (jak je mianuje Lewitsky) utrwalacze. Zresztą zdaniem W. Arnoldi'iego „...on n'a pas besoin d'employer un certain mode de fixation pour distinguer les chondriosomes“, gdyż nawet alkohol doskonale je utrwała (l. c., p. 194).



Jedną zostawiano dla mikrochemicznych badań (w celu poznania składu chemicznego i stosunku mitochondriów do procesu powstawania skrobi), drugą barwiono za pomocą hematoksyliny żelazowej Heindenha in'a i hematoksyliny żelazowej Meves'a<sup>1)</sup>. Rezultaty, różnymi drogami osiągnięte, były identyczne.

W młodych bardzo pylnikach macierzyste komórki pyłku posiadają zaródz subtelnie włóknistą (fig. I, tabl. I). Jej włókienka promienisto rozchodzą się od wielkiego jądra ku brzegom komórek delikatnie obłonionych, a szczerlnie przylegających do dwujądrowych już naówczas komórek wysięlających. Ani w macierzystych komórkach pyłku, ani też w komórkach wysięlających (o piankowatej zarodzi) nie widać wówczas (por. fig. I, tabl. I) ani śladu jakichkolwiek bądź ziarnistych utworów.

Zato w okresach nieco późniejszych (fig. II, tabl. I) na krańcach macierzystych komórek pyłku poczynają się wyłaniać z głębi miejscami już tylko włóknistej, przeważnie zaś ziarnistej, zarodzi drobne, mniej lub więcej kuliste chondriosomy<sup>2)</sup>. Liczba ich jest niewielka i rzadko kiedy wynosi więcej ponad 20.

Kuliste te utwory białkowate<sup>3)</sup> powoli zaczynają zmieniać swą postać, stają się gąbczaste, wydłużone i często przewężają się mniej lub więcej prawidłowo (fig. III, tabl. I).

Nie w całej jednak komórce zmiany te mają miejsce, jak to widać choćby z zestawienia 2 po sobie następujących skrawków (fig. III i fig. IV, tabl. I) jednej i teje samej energidy, która zachowała jeszcze na brzegach ślady włóknistej budowy zarodzi okresu poprzedniego. Znacznie większe, czy to kuliste (fig. V, tabl. I), czy to owalne, lub wrzecionowate, mitochondria wykazują

<sup>1)</sup> E. Strasburger: „Das botanische Practicum“, IV wydanie, p. 70.

<sup>2)</sup> W żadnym razie nie mają one tutaj pochodzenia jądrowego, gdyż stanowczo nie mogłem stwierdzić jakiegokolwiek bądź łączności lub zależności powstawania tych utworów od zwyrodnienia jąder komórek wysięlających, w których ich niema wcale, a więc podobnie, jak to bywa według badań Kirkwood'a u niektórych przedstawicieli *Cucurbitaceae* (u *Micrapelis*, *Cucurbita*, *Fevillea* etc. P. J. E. Kirkwood: „Some features of pollen formation in the Cucurbitaceae“, Bull. Torr. Bot. Club, 34, 1907).

<sup>3)</sup> Przy zastosowaniu reakcyi biuretowej barwią się one wraz z pozostałą zarodzią (na cienkich nawet skrawkach) na czerwono; dodatnie wyniki otrzymujemy również przy ksantoproteinowej reakcyi, reakcyja wszakże Molisch'a (alkoholowy roztwór  $\alpha$ -Naphtolu w skoncentrowanym kw. siarczanym) nie daje zabarwienia fioletowego.



gony. Układają się w nich mitochondria w sposób bardzo charakterystyczny: gdyż spoczywają one na pograniczu silnie wakuolizowanej, zewnętrznej, podobłonnej zarodki i ziarnistej, gęstej, a pozbawionej zupełnie wodniczek plazmy, otaczającej jądro (fig. V i VI, tabl. I).

W miarę jak gony stają się coraz bardziej samodzielne, mitochondria rosną i tworzą długie bardzo (fig. VII, tabl. II), wyraźnie ziarniste, lub może lepiej, gąbczaste twory, przesuwające się często ku jądro (fig. VII, tabl. II).

Na skrawkach niebarwionych widać je też dokładnie, choć nie ujawniają one wówczas wskazanej powyżej struktury. Badane wszakże na obecność w nich skrobi według metody A. Meyer'a za pomocą skoncentrowanego roztworu<sup>1)</sup> chloralhydratu i jodjodkalium, wykazały zupełny jej brak<sup>2)</sup>.

W gonach, pozbawionych już zupełnie wspólnej osłonki komórki macierzystej, długie, pałeczkowate, gąbczaste mitochondria (fig. VII i IX, tabl. II)<sup>3)</sup> przewężają się i dzielą (fig. VIII, tabl. II), jednocześnie zaś pochodne ich części wyginają się w różnych względem siebie kierunkach (fig. VIII, tabl. II). Przewężanie to czasami daje produkty równej miary, częściej wszakże podział bywa nierównomierny (fig. X, tabl. II).

W okresie wzmózonego przewężania się mitochondriów najwybitniej też zaznacza się zróżnicowanie zarodki na pokład zewnętrzny, podobłonne, zlekka ziarnisty (fig. X, tabl. II), i na warstwę głębszą, otaczającą jądro. Mitochondria leżą na ich pograniczu, albo wyłącznie w jednej, albo też wyłącznie w drugiej warstwie (fig. X, tabl. II — górne), zdarza się jednak, że częściowo spoczywają w zewnętrznej, częściowo zaś w przyjądrowej zarodki (fig. X, tabl. II — prawe)<sup>4)</sup>.

<sup>1)</sup> 5 części chloralhydratu na 2 części wody (Ed. Strasburger: „Das botanische Practicum“).

<sup>2)</sup> Przy traktowaniu chloralhydratem i jodem (Ed. Strasburger: „Das botanische Practicum“, III Aufl., p. 116) zachowywały się identycznie. Stroma ich nabierała wraz z pozostałą zarodką koloru słomkowego.

<sup>3)</sup> Twory te nadzwyczaj przypominają z pokroju i struktury chondriosomy fig. II, rys. 3 wyżej cytowanej pracy W. Arnoldi'ego (dotyczą one komórek wyścielających pylnik u *Bryonia*).

<sup>4)</sup> Metoda Meyer'a na skrobię w dalszym ciągu stwierdza jej nieobecność w mitochondriach.



Kiedy wreszcie ziarno pyłkowe poczyną tworzyć wyrosty oponkowe, skierowane wgląd komórki (fig. XI, tabl. II), zarówno mitochondria, jak i poprzednie zróżnicowanie zarodki znika zupełnie (fig. XI, tabl. II). Plazma bezwodniczkowa jest wówczas w gonach jednolicie drobno-ziarnista i wciąż jeszcze pozbawiona skrobi.

Oczywista rzecz—przeto, że utwory mitochondrialne nie mają w pyłku *Ślazu leśnego* nic z nią wspólnego.

Wyłonione bowiem z zarodki gonotokontów wtenczas, kiedy te w ścisłym pozostają stosunku do komórek wysięlających, rosną w trakcie tworzenia się gonów przy jednoczesnym wyodrębnianiu się drobnowodniczkowego podobłonnego pokładu zarodki, z czego wnosić można o pewnej zależności obu tych procesów od siebie.

W dalszym ciągu mitochondria nabierają coraz to wyraźniejszej struktury gąbczastej, a wówczas przewężają się i wreszcie znikają bez śladu, kiedy, jak to powyżej zaznaczyłem, gony poczynają na oponie tworzyć wyrosty, skierowane wgląd komórki.

Jeżeli więc mitochondria nie zapoczątkowują w danym wypadku plastydów, to jak tłómaczyć mamy sobie tworzenie się skrobi w pozbawionych leukoplastów komórkach pyłkowych, w których występuje ona obficie po ostatecznym ukształtowaniu się ich opon pyłkowych (fig. XII, tabl. II), kiedy wyczerpana poprzednio plazma zaczyna ilościowo wzrastać przy więcej niż prawdopodobnym udziale powstałego z komórek tapetowych periplasmodium<sup>1)</sup>?

Na razie przeto nie pozostaje nic innego, jak, pomimo bezwzględnie pewnych wyników Guillaiermond'a, utrzymać pogląd tych botaników, którzy, wraz z Belzung'iem, uważają, że jednak w pewnych wypadkach tranzytoryczna skrobia tworzy się kosztem zarodki bez udziału przeformowanych i specjalnie ku temu przeznaczonych utworów<sup>2)</sup>.

Że zaś w gonach *Malwy* mitochondria giną w początkach tworzenia wewnętrznych wyrostów, przeto przypuścić można, że

---

<sup>1)</sup> Brak również skrobi w gonach w okresach, odpowiadających fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 i 9, tabl. I i II, załączonych do referatu mego p. t.: „W kwestyi wzrostu opon pyłkowych u *Ślazu leśnego* (*Malva silvestris* L.)“, Spraw. T. N. W., listopad, 1911 r.

<sup>2)</sup> Chyba, że leukoplasty wytwarzające skrobię są tutaj tak drobne i tak identyczne w swym składzie z zarodkiem, że ich dotychczasowymi metodami wykryć nie jesteśmy w stanie.



stanowią one albo organoidy ku temu właśnie służące, lub też, że są wprost zapasy ciał białkowych, kosztem których odbywa się nadbudowa oponki zasadniczej.

To ostatnie przypuszczenie o tyle bardziej wydaje mi się uzasadnione, że nie zdarzało mi się obserwować przesunięcia mitochondriów bliżej ku błonie, czego oczekiwaćby należało w wypadku pierwszym.

Fakt nieobecności czy to mitochondriów, czy wykształconych leukoplastów w gonach wytwarzających skrobię powoduje też, być może, ów znany, a nadzwyczajnie subtelny, charakter jej ziarenek, które z łatwością przy kiełkowaniu ziarna na znamionach przenikają wraz z zarodnią w szereg łągiewek<sup>1)</sup>, wyrastających z głębi por.

\*

\*

\*

Z czem więc porównać można „mitochondria“, występujące w gonotokontach i gonach *Malva silvestris* L.? Z uwagi na historię ich powstawania, budowę i zachowanie się, jedno, zdaje mi się, bezpośrednio narzuca się zestawienie, a mianowicie z t. zw. „ciałami Hofmeister'a“<sup>2)</sup>, których budowę i losy w komórce jajowej *Larix dahurica* opisałem w swej pracy z roku 1899 p. t.: „O płodotworenię u chwojnych“<sup>3)</sup>.

1) Por. M. L. Guignard: „La double fécondation chez les *Malvacées*“, Journal de Botanique, t. XVIII, 1904.

E. Strasburger: „Das botanische Practicum“.

2) E. Strasburger: „Die Angiospermen und Gymnospermen“, 1879; „Neue Untersuchungen ü. d. Befruchtungsvorg. b. d. Phanerogamen“, 1884.

J. N. Gorożankin: „O korpuskulach i połowom processie u gołosiemiannych rastienij“, Moskwa, 1880.

W. Hofmeister: „Vergl. Unters. d. Keimung etc. höherer Kryptogamen u. d. Samenbildung d. Coniferen“, Lipsk, 1851.

W. Arnoldi: „Beiträge z. Morph. d. Gymnosp.“, Flora, Bd. 87, 1900.

3) Trudniej je identyfikować z ziarnami proteinowemi Famitzina i Miller'a, gdyż—primo—charakter utworów tych jest strukturalnie bardzo różny od „mitochondrjów“ pyłkowych, secundo zaś—nie rozpuszczają się one w kwasie octowym.

Por. A. Famitzin: „Sur les grains de chlorophylle dans les graines et les plantes germinantes“, Bull. Imp. Ac. Sc. St. Petersburg, IV, 36, 1893.

Edwin C. Miller: „The origin of the chloroplasts in the cotyledons of *Helianthus annuus*“, The Botanical Gazette, May, 1911, N. 5, vol. LI.



„Ciała“ te, występujące, że przypomnę na tem miejscu niektóre szczegóły, w tak wielkiej obfitości w komórce jajowej u *Abietinae* i *Gingko*, a będące, zdaniem M. C. Stopes'a i K. Fujii<sup>1)</sup>, „digestive vacuoles“<sup>2)</sup>, powstają wskutek przeladowania zapasowych substancji białkowatych z warstwy okrywającej wgłąb jaja. Z czasem nabierają one charakteru gąbczastego<sup>3)</sup>, zupełnie jak mitochondria gonotokontów i gonów u *Malwy*, wreszcie ulegają całkowitemu rozpadowi w chwili, kiedy poczyną się tworzyć proembryo.

Pozorna różnica, polegająca na tem, że „ciała Hofmeister'a“ w jaju *Larix* i innych *Iglastych* spoczywają w głębi szklistej masy, otaczającej naokół szerokim pasem centralne ciało, powiązane nitczkami z zewnętrzną wyraźną powłoką<sup>4)</sup>, nie jest znów tak bezwzględna, gdyż i w gonotokontach *Malwy* podobne stosunki we wczesnych okresach tworzenia się mitochondriów obserwować można.

A że „ciała Hofmeister'a“ barwią się hematoksyliną żelazową, podobnie jak i mitochondria<sup>5)</sup> („inten sely black with iron-alum-haematoxylin“<sup>6)</sup>), przeto i z tej strony wykazują one swe do nich podobieństwo. Z powyższego przeto punktu widzenia, który jest rzeczą wprost wskazaną ze względu na całą historię powstawania, rozwoju i rozpadu ciał tych, zrozumiałem też staję się i zachowanie się „mitochondriów“ w gonotokontach i gonach u *Malwy*.

Powstają one bowiem wówczas, kiedy warstwa komórek wyściełających w ścisłej pozostaje styczności z gonotokontami, tworzą się na skraju takowych, zupełnie jak w jajach roślin, badanych przez M. C. Stopes i Fujii, rosną w miarę i liczbę, dopóki styczność ta istnieje; kiedy zaś następuje tworzenie się gonów, mi-

<sup>1)</sup> M. C. Stopes and K. Fujii: „The nutritive relations of the surrounding Tissues to the Archegonia in Gymnosperms“, Beih. z. bot. Centralbl., Bd. XX, H. 1, 1906. Winienem dodać, że z poglądem tym niej zgadza się W. Arnoldi, zdaniem którego chondriosomy jaja u zbadanych przez niego *Iglastych* wywędrowują z komórek okrywających.

<sup>2)</sup> L. c., p. 23.

<sup>3)</sup> Porówn. fotogr. 5 mej powyżej cytowanej pracy.

<sup>4)</sup> Porówn.: „Opłodotworenje u chwojnych“, rys. 3 i 4.

<sup>5)</sup> Po odpowiedniemu utrwaleniu (porówn.: C. J. Chamberlain: „Oogenesis in *Pinus Laricio*“, Bot. Gaz., N. 4, v. XVII, 1899).

<sup>6)</sup> C. J. Chamberlain, l. c., p. 275.



tochondria w komórkach pyłkowych, odcięte grubą powłoką od dowozu ze strony komórek wysięlających, rosną, lecz już kosztem zarodki podobłonnej, która staje się mocno wakuolizowaną.

Wreszcie potężnych dosięgają one wymiarów, tworząc długie wrzęcionowate lub pałeczkowate a wyraźnie gąbczaste utwory, gdy komórki pyłkowe, wyzbywszy się wspólnej macierzystej powłoki, tkwią, otoczone subtelną własną oponką, w przezroczystej, szklistej magmie pylnika, wgłąb której wrastają ssawkowato na wierzchołku zazębite a bezbłonne protoplasty komórek tapetowych. Takie zachowanie się „mitochondriów“ pozwala na przypuszczenie, że, pomimo braku por, odbywa się poprzez subtelną błonę gonów osmoza związków białkowatych, wydzielanych przez tapetalną warstwę i dyfundujących wgłąb magmy, w której gony pozostają zawieszane.

Z chwilą zaczęcia się nadbudowy błony procesy z tem związane o tyle przeważają dopływ materiału, że protoplast nie zdolny jest podążyć za wzrostem opon i dopiero później, pokrywając, dzięki periplasmodium, swe braki (pomimo istnienia drobnych tylko por pierwotnych)<sup>1)</sup>, szczelnie — choć nie na długo — wypełnia światło gonów.

Warszawa, luty, 1912 r.

#### Niektóre źródła z literatury przedmiotu.

- Arnoldi W.: „Beiträge z. Morph. d. Gymnosp.“, Flora, Bd. 87, 1900.  
„Sur l'appareil chromidial chez quelques plantes Gymnospermes et Angiospermes“, Saert. Biologiske Arbejder Tilegnede Eug. Warming., Den. 3, November, 1911.  
Arnoldi W.: „Morphologische Untersuchungen über den Befruchtungsvorgang bei einigen Gymnospermen“, Travaux de la Société des Naturalistes, Charków, 1906.  
Beer R.: „Studies in spore Development“, Ann. of Bot., 25, N. XXVII, 1911.  
Belzung E.: „Recherches morphologiques et physiologiques sur l'amidon et les grains de chlorophylle“, Ann. Sc. Nat. Bot., VIII, 5 — 6, 1887.  
Belzung E.: „Nouvelles recherches sur l'origine des grains d'amidon et des grains chlorophylliens“, Ann. Sc. Nat. Bot., VII, 13, 1891.

<sup>1)</sup> Porówn. fot. 10 mej pracy p. t.: „W kwestyi wzrostu opon pyłkowych u *Ślazu leśnego* (*Malva silvestris* L.), Sprawozd. Tow. Nauk. Warsz., listopad, 1911 r.



- Chamberlain Ch. J.: „Spermatogenesis in *Dioon edule*“, Bot. Gaz., v. 47, March, 1909.
- Chamberlain Ch. J.: „Oogenesis in *Pinus Laricio*“, Bot. Gaz., N. 4, v. XVII, 1899.
- Dangeard P. A.: „Etudes sur la cellule“, Le Botaniste, t. 6, 1899.
- Derschau M.: „Beiträge zur pflanzlichen Mitose, Centren, Blepharoplasten“, Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. 46, 1908.
- Derschau M.: „Beziehungen zwischen Zellkern und Pyrenoiden bei den Chlorophyceen“, B. d. D. b. G., H. 3, Bd. 27, 1909.
- Duersberg J. et Hoven H.: „Observations sur la structure du protoplasme des cellules végétales“, An. Anzeig., N. 2/4, Bd. 36, 1910.
- Ebert O.: „Beiträge zur Entstehungsgeschichte der Stärke“, Jahrb. f. wiss. Botan., Bd. 20, 1892.
- Famitzin A.: „Sur les grains de chlorophylle dans les graines et les plantes germantes“, Bull. Imp. Acad. Sc. St. Petersburg, IV, 36, 1893.
- Fischer A.: „Zur Kritik der Fixierungsmethoden und der Granula“, Anat. Anzeiger, Bd. 9.
- Forenbacher A.: „Die Chondriosomen als Chromatophorenbildner“, B. d. D. b. G., H. 10, Bd. 29, 1911.
- Gorożankin J. N.: „O korpuskulach i połowom processie u golosiemiannych rastienij“, Moskwa, 1880.
- Guignard M. L.: „La double fécondation chez les Malvacées“, Journ. d. Bot., t. XVIII, 1904.
- Guilliermond A.: „Sur les mitochondries des cellules végétales“, Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences, t. 153, N. 26, 1911.
- Guilliermond A.: „Sur les leucoplastes de *Phajus grandifolius* et leur identification avec les mitochondries“, l. c., t. 154, N. 5, 1912.
- Hofmeister W.: „Vergl. Unters. d. Keimung etc. höherer Kryptogamen... u. d. Samenbildung d. Coniferen“, Lipsk, 1851.
- Hušek G.: Ueber Stärkekörner in den Wurzelhauben von *Allium Cepa*“, Sitzungsber. d. k.-k. Ges. d. Wiss., Prag, 1902.
- Kirkwood J. E.: „Some features of pollen formation in the Cucurbitaceae“, Bull. Torr. Bot. Club, 34, 1907.
- Lewitsky G.: „Ueber die Chondriosomen in pflanzlichen Zellen“, B. d. D. b. G., H. 10, B. 28, 1911.
- Lewitsky G.: „Vergleichende Untersuchungen über die Chondriosomen in lebenden und fixierten Pflanzenzellen“, Ber. d. D. b. G., H. 10, Bd. 29, 1911.
- Lewitsky L.: „Die Chloroplastenanlagen in lebenden und fixierten Zellen von *Elodea canadensis*“, Ber. d. D. b. G., H. 10, Bd. 29, 1911.
- Lundegård: „Ueber Kernteilung in den Wurzelspitzen von *Allium Cepa* und *Vicia Faba*“, Svensk Botanisk Tidskrift, 1910, Bd. 4, H. 3.
- Lundegård: „Ein Beitrag zur Kritik zweier Vererbungshypothesen“, Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. 48, 1910.
- Meves T.: „Ueber das Vorkommen von Mitochondrien bzw. Chondriomiten in Pflanzenzellen“, Ber. d. D. b. G., Bd. 22, 1907.



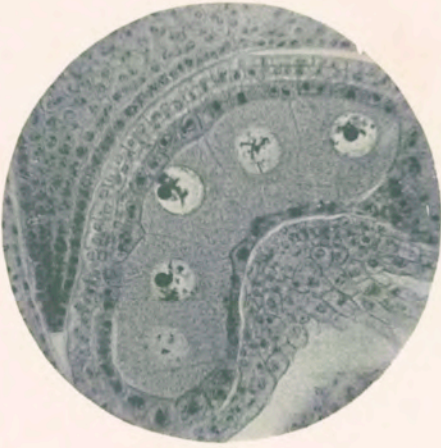
- Meyer A.: „Bemerkung zu G. Lewitsky: Ueber die Chondriosomen in pflanzlichen Zellen“, B. d. D. b. G., H. 3, 1911.
- Mikosch C.: „Ueber die Entstehung der Chlorophyllkörner“, Wiener Acad. Sitzungsab. Math. Naturw., 92, 1885.
- Miller Edw. C.: „The origin of the chloroplasts in the cotyledons of *Helianthus annuus*“, The Bot. Gaz., May, 1911, N. 5, vol. LI.
- Moreau F.: „Sur des éléments chromatiques extranucléaires chez les *Vaucheria*“, Bull. soc. bot. France, 1911, 58.
- Morroff Th.: „Oogenetische Studien“, I. Copepoden. Arch. f. Zellforschung, Bd. 2, 1909.
- Němec B.: „Das Problem der Befruchtungsvorgänge etc.“, Berlin, 1910.
- Nicolosi Roncati F.: „Mitocondri e condriosomi nelle cellule vegetali“. Bull. soc. bot. ital., 1911.
- Schiller J.: „Ueber die Entstehung der Plastiden aus dem Zellkern“, Österr. bot. Zeitschr., 1909.
- Schiller J.: „Die Bedeutung des Kernes auf Grund neuerer Untersuchungen“, Jahrb. d. Staats-Oberrealschule, Triest.
- Smirnow A. E.: „Ueber die Mitochondrien und den Golgischen Bildungen analoge Strukturen in einigen Zellen von *Hyacinthus orientalis*“, Anat. Hefte, Wiesbaden, Bd. 32, 1906.
- Stopes M. C. et Fujii K.: „The nutritive relations of the surrounding Tissues to the Archegonia in Gymnosperms“, Beih. z. bot. Centralbl., Bd. XX, H. 1, 1906.
- Strasburger Ed.: „Die Chromosomenzahl“, Flora, Bd. 100, H. 3, 1910.
- „ „Die Angiospermen und Gymnospermen“, 1879.
- „ „Neue Untersuchungen ü. d. Befruchtungsvorg. b. d. Phanerogamen“, 1884.
- Tischler G.: „Ueber die Entwicklung des Pollens und der Tapetenzellen bei *Ribes-Hybriden*“, Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. 42, H. 4, 1906.
- Wóycicki Z.: „Oplodotworenje u chwojnych“, Warszawa, 1899.
- „ „W kwestyi wzrostu opon pyłkowych u *Ślazu leśnego* (*Malva silvestris* L.), Spraw. Tow. Nauk. Warsz., listopad, 1911.

### Objaśnienia tablic.

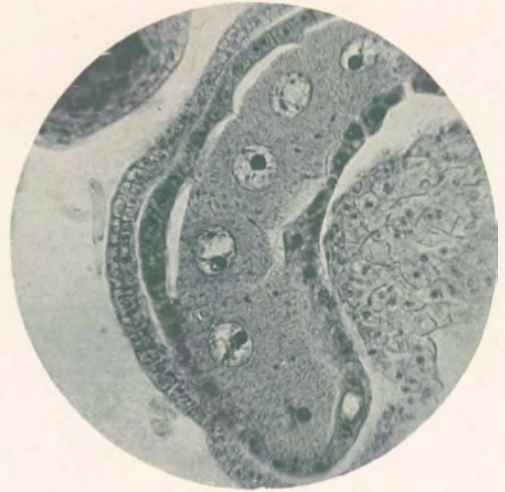
#### TABLICA I.

- Fig. I. *Malva silvestris* L. Przekrój podłużny przez pylnik, zawierający macierzyste komórki pyłku (gonotokonty) z plazmą o włóknisto-promienistej budowie.  
Zdjęto z apochrom. Zeiss'a 3 mm (apert. 0,95 mm) i okul. projekc. № 4.
- Fig. II. *Malva silvestris* L. Przekrój podłużny przez pylnik, zawierający gonotokonty o ziarnistej zarodki, wyłaniającej mitochondria.  
Zdjęto z apochr. Zeiss'a 3 mm (apert. 0,95 mm) i okul. projekc. № 4.
- Fig. III i IV. *Malva silvestris* L. Dwa po sobie następujące przekroje poprzeczne przez pylnik z komórką macierzystą pyłku (gonotokontem), w której widać mitochondria.





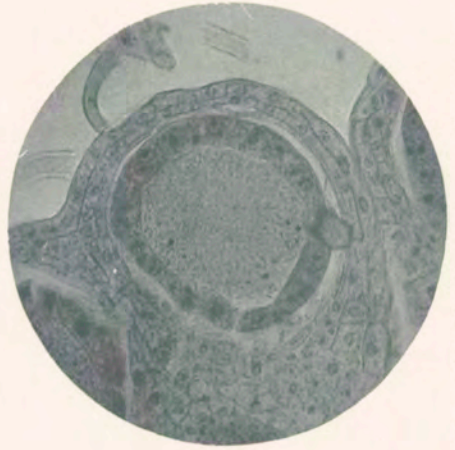
1.



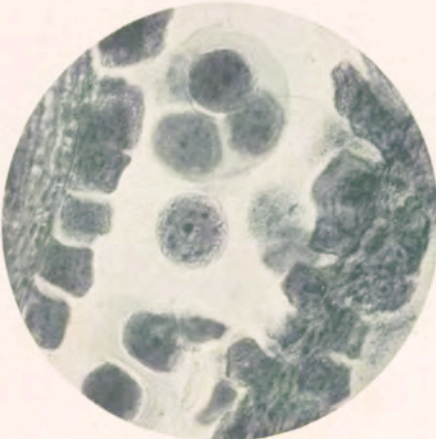
2.



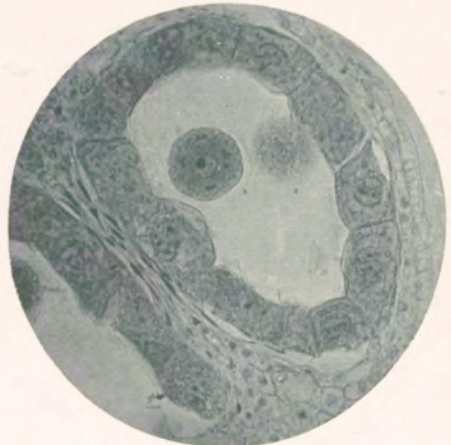
3.



4.



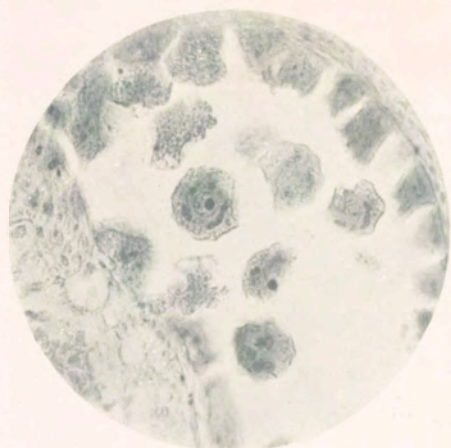
5.



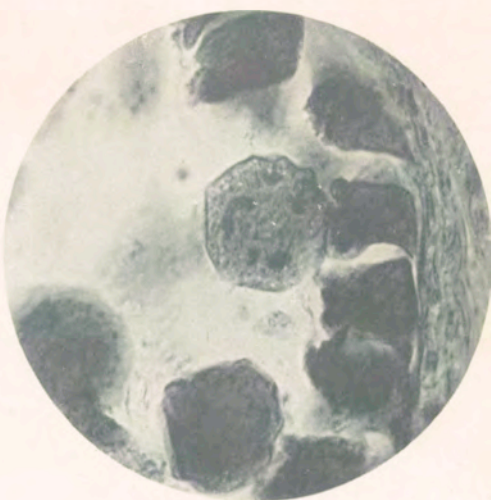
6.



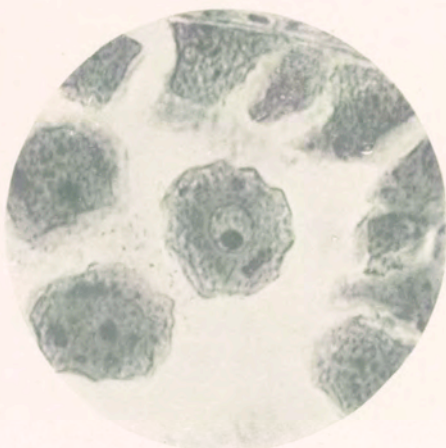




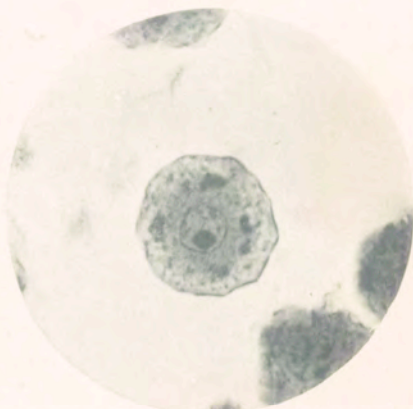
7.



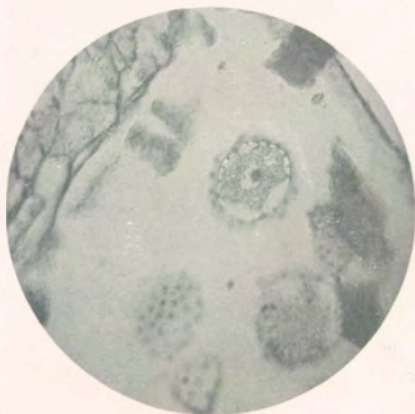
8.



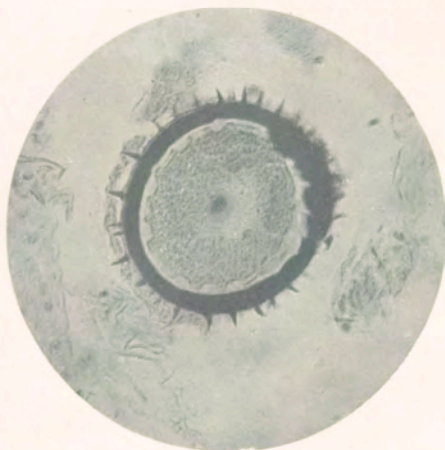
9.



10.



11.



12.





- Zdjęto z apochr. Zeiss'a 3 mm (apert. 0,95 mm) i okul. projekc. № 4.  
Fig. V. *Malva silvestris* L. Gona z mitochondriami w głębi podłużnie przekrajanego worka pylnikowego, wysłanego komórkami tapetowemi.  
Zdjęto z apochr. Zeiss'a 3 mm (apert. 0,95 mm) i okul. projekc. № 4.  
Fig. VI. *Malva silvestris* L. Poprzeczny przekrój przez pylnik. W jego głębi gona z mitochondriami.  
Zdjęto z apochr. Zeiss'a 3 mm (apert. 0,95 mm) i okul. projekc. № 4.

TABLICA II.

- Fig. VII *Malva silvestris* L. Podłużny przekrój przez pylnik. Gony z długimi gąbczastymi mitochondriami.  
Zdjęto z apochr. Zeiss'a 3 mm (apert. 0,95 mm) i okul. projekc. № 4.  
Fig. VIII. *Malva silvestris* L. Gona z przewężającymi się mitochondriami  
Zdjęto z apochr. Zeiss'a 3 mm (apert. 0,95 mm) i okul. projekc. № 4.  
Podwójne rozsuniecie miecha w stosunku do zdjęć poprzednich.  
Fig. IX. *Malva silvestris* L. Gona z długimi gąbczastymi mitochondriami.  
Zdjęto z apochr. Zeiss'a 3 mm (apert. 0,95 mm) i okul. projekc. № 4.  
Rozsuniecie miecha podwójne.  
Fig. X. *Malva silvestris* L. Gona z przewężającymi się mitochondriami, spoczywającymi na pograniczu zróżnicowanych warstw zarodki.  
Zdjęto z apochr. Zeiss'a 3 mm (apert. 0,95 mm) i okul. projekc. № 4.  
Rozsuniecie miecha podwójne.  
Fig. XI. *Malva silvestris* L. Gona bez mitochondriów.  
Zdjęto z apochr. Zeiss'a 3 mm (apert. 0,95 mm) i okul. projekc. № 4.  
Fig. XII. *Malva silvestris* L. Pylek z plazmą, wypełnioną ziarenkami skrobi.  
Zdjęto z apochr. Zeiss'a 3 mm (apert. 0,95 mm) i okul. projekc. № 4.  
Fot. XI i XII zdejmovano z pojedynczym rozsuniciem miecha.

ZUSAMMENFASSUNG.

Herr Z. Wóycicki:

**Über die mitochondrienähnliche Gebilde in den Gonotokonten und Gonen bei *Malva silvestris* L.**

Angemeldet 17. II. 1912.

In den Gonotokonten des Pollens von *Malva silvestris* L. entstehen an den Rändern der Zellen mitochondrienähnliche Körper in Gestalt von kleinen, körnigen Gebilden.

Alsdann wachsen sie in den Gonen und werden schwammig; zuletzt teilen sie sich durch Verschnürrung. Sobald aber die Gonen anfangen auf der Primärhaut nach dem Inneren gerichtete Auswüchse zu bilden, verschwinden die „Mitochondrien“ vollstän-

dig. Während keiner der Entwicklungsphasen, und zwar weder in ihrem Innern, noch auf ihrer Oberfläche kann Stärke entdeckt werden. Dieselbe fehlt in den Gonen ebenfalls während der weiteren Differenzierung der Pollenmembranen. Sie erscheint erst viel später und entsteht aus dem Inneren des Plasma, jedoch ohne irgend welche Teilnahme der Organoiden, die mit den bis jetzt bekannten Untersuchungsmethoden entdeckt werden konnten. Die „Mitochondrien“ der Gonotokonten und Gonen haben also nichts Gemeinsames mit den Leucoplasten, die sich nach den Forschungen von Guilliermond in den Knollen der Kartoffeln und Wurzeln von *Phajus* aus den Mitochondrien herausdifferenzieren sollen. Die „Mitochondrien“ der Gonotokonten und Gonen des Pollens von *Malva silvestris* L. haben die meiste Ähnlichkeit mit den „Hofmeister'schen Körpern“, die uns seit lange aus den Eizellen der Coniferae bekannt sind.

2. Pan Czesław Łopuski.

Przyczynki do znajomości fauny kredowej  
gub. Lubelskiej.

(Notatka druga).

Komunikat zgłoszony dn. 20 Listopada 1911 r.

Przedstawił p. J. Lewiński.

C e p h a l o p o d a.

Hamites phaleratus Griepenkerl.

Tab. I, fig. 1, 2.

1889. Griepenkerl. Die Versteiner, der senonen Kreide von Koenigslutter, str. 104 tabl. XI, fig. 3 a-i; tabl. XII, fig. 4.

Do gatunku tego, bardzo dobrze opisanego przez Griepenkerl'a odnoszę parę ułamków przedstawiających różne stadya rozwoju. Fig. 1 tabl. I przedstawia stadyum młodsze (wysokość przecięcia 10 mm). Przecięcie ma kształt okrągły z wgłębieniem odpowiadającym stronie brzusznej (syfonalnej), przedstawiającej szeroki płytki rowek, ciągnący się wzdłuż skorupy. Żebra są proste, wysokie, dość ostre, w ilości 5 na długości 10 mm. Doszedłszy do strony brzusznej każde żebro kończy się guziczkiem, a następnie



rozdwiają się, tworząc pętlę, przechodzącą na drugą stronę rowka brzuszego i zamykającą się tam podobnym guziczkiem. Na ułamkach grubszych żebra są rzadsze i naprzemian cieńsze i grubsze; tylko żebra grubsze zaopatrzone są guziczkami, ewent. kolcami (fig. 2, tab. I) na krawędziach strony brzusznej; rozdwojenie żeber daje się zauważyć zrzadka.

Ułamki pochodzą z Kazimierza i z Kaliszan.

### **Bostrychoceras (Heteroceras) polyplocum Roemer.**

1841. *Turrilites polyplocus* A. Roemer. Versteiner. d. norddeutsch. Kreidegeb. s. 92. tab. 14 fig. 1, 2.  
1871. *Heteroceras polyplocum* Schlüter. Cephalopoden etc. s. 112, 167; tab. 33, 34, 35.  
1889. *Heteroceras polyplocum*. Griepenkerl. Die Versteiner. der senonen Kreide von Koenigslutter str. 105 tab. XII (XLV) fig. 1.

W zbiorze znajduje się kilkanaście ułamków, należących do tego gatunku, odznaczającego się wielką zmiennością kształtu i ornamentacyi. Linje zatokowe nie zachowały się na żadnym.

*Pochodzenie:* Kazimierz (?), Kaliszany i Dorotka.

### **Heteroceras sp.**

Tab. I, fig. 3.

W zbiorze znajduje się jeden ułamek *Heteroceras'a* z Kaliszan (mniej więcej połowa zwoju), którego narazie ściśle określić nie mogę. Wysokość zwoju wynosi mniej więcej 2 cm. Ornamentacya w postaci silnych żeber, rozmieszczonych dość rzadko (2 na długości 1 cm dwadzieścia parę na długości 1-go zwoju), i opatrzonych 2-ma guzikami na stronie zewnętrznej zwoju. Ornamentacya ta przypomina bardzo ornamentację *Heteroceras Schloenbachi*, podanego u Favre'a (Description des mollusques fossiles de la craie des environs de Lemberg str. 30 tab. 7, fig. 5), brak jednak żeber krótkich, nieprzechodzących przez stronę zewnętrzną zwoju i pozbawionych guzików, jak to ma miejsce u tego ostatniego. Zdaje się, że podobne okazy znajdował Griepenkerl i zaliczał je do odmiany *Heteroceras polyplocum*, jak to można wnosić z ustępu następującego (Griepenkerl. Versteinerungen der senonen Kreide von Koenigslutter): „Als bemer-

kenswerthe varietät ist ein hier gefungenes kleines Exemplar von 20 mm. Durchmesser und circa 20 Rippen auf den Umgang, welches zwischen Schlüter's und E. Favre's *Heteroceras Schloenbachi* inmitten steht. Es hat fast nur knotentragende Rippen; aber an drei stellen finden sich eben solche unbeknotete, auf der Aussenseite unterbrochene Zwischenrippen. Hiernach ist wohl anzunehmen, dass *Heteroceras Schloenbachi* eine Varietät des *Heteroceras polyplacum* sei und die Kreide bei Lemberg zum Theil bis in dessen Zone hinaufreicht“.

Linje zatokowe zachowały się bardzo źle. Udało mi się odrestaurować tylko część siodła zewnętrznego. W przebiegu swym przypominają linje zatokowe dla *Heteroceras polyplacum*, opisane przez Griepengerl'a.

Z drugiej strony należy również wziąć pod uwagę podobieństwo omawianego *Heteroceras'a* do ułamków opisanych poniżej, które podciągam pod nazwę:

#### Turrilites Archiacianus d'Orb.

Tab. I, fig. 4.

1842. D'Orbigny. Paléon. franç. Terr. crét. I, str. 607 tab. 148, fig. 5, 6.

W zbiorze znajdują się 2 ułamki.

Jeden z nich przedstawia  $1\frac{1}{2}$  zwoju, przyczem przedstawia bardzo wielkie różnice w ornamentacyi części tylnej i przedniej. W samej rzeczy na części tylnej (wysokość zwoju  $< 1$  cm) widzimy ostre wyraźne żebra w ilości mniej więcej 3 na długości 1 cm, przebiegające nieco skośnie i osiagające wysokość największą na stronie zewnętrznej (brzuszej) zwoju. Ornamentacya ta przypomina najzupełniej *Turrilites acuticostatus d'Orb* (loc. cit. str. 603 tab. 147 fig. 3, 4). Na części przedniej (wysokość zwoju  $> 1$  cm) ornamentacya przechodzi stopniowo w inną zupełnie, a mianowicie żebra rozwinięte normalnie znajdują się tylko na bokach zwoju i zakończone są guzikami na krawędziach strony brzusznej. Część brzuszna przedstawia rodzaj depresyi podłużnej, na której zresztą widać ślady żeber łączących guziki między sobą; w przeciwieństwie jednak do ornamentacyi poprzedniej, żebra te są o wiele słabiej rozwinięte, niż na bokach skorupy.



Drugi ułamek, o wysokości zwoju około 2 *cm* przedstawia ornamentację podobną do opisanej powyżej dla części tylnej, tylko żebra są rozmieszczone rzadziej (2 na długości 1 *cm*).

Krisztafowicz, podając listę skamieniałości z okolic, z których pochodzą nasze ułamki, przytacza *Turrilites acuticostatus d'Orb*; jest to prawdopodobnie *Turrilites* omawiany.

Z powyższego wynika, że ornamentacja *Turrilites Archiacianus* jest bardzo zmienna, prawdopodobnie o wiele więcej, niż można wnioskować na podstawie 2 ułamków, będących w mojem ręku. Z drugiej strony należy podkreślić ważność, jakąby miało zebranie większego materiału dla wyjaśnienia związku między: 1) *Heteroceras polyplocum* Römer, 2) *Heteroceras polyplocum*, odmiana, o której wspomina Griepenkerl, 3) *Heteroceras Schloenbachi Favre'a*, 4) okazy z Kaliszan i Dorotki, 5) *Turrilites acuticostatus d'Orb* i 6) *Turrilites Archiacianus d'Orb*.

*Pochodzenie.* Oba ułamki zostały znalezione przezemnie w ścianie lewego brzegu Wisły między Ciszycą i Dorotką, wraz z *Pachydiscus Wittekindi* i *Bostryhoceras polyplocum*.

#### Gen. Belemnitella

##### *Belemnitella mucronata* Schloth.

1871. Schlüter. Cephalopoden etc. str. 200, tab. 54 fig. 17, tab. 55 fig. 1—12.

1889. Griepenkerl. Die Versteiner. der senonen Kreide etc str. 108.

Kilkadziesiąt ułamków różnej wielkości z Bochońca, Kazimierza, Polanówki, Wielkopola i Kaliszan.

#### Gen. Nautilus Breyn.

##### *Nautilus patens* Kner var. *intrasiphonata* mihi.

Tab. I fig. 5, 6.

Liter. do *Naut. patens* Kner.

1863. *Nautilus interstriatus* v. Strombeck. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. tom XV str. 107.

1869. *Nautilus patens* — Favre. Descript. des mollusques foss. de la craie des environs de Lemberg str. 5, tab. 2, fig. 1.

1869. *Nautilus interstriatus* — Favre, ibid str. 3 tab. 1, fig. 3—5.

1876. *Nautilus patens* — Schlüter. Cephalopod. d. ob deutsch. Kreide. II str. 178, tab. 50, fig. 1—5.
1902. *Nautilus patens* — Ravn. Molluskerne i Danmarks Kridtaflejringer II str. 37.

Okazy pochodzące z kredy lubelskiej zgadzają się najzupełniej z opisami powyższych autorów dla *N. patens* Kner, zarówno co do kształtu, jak i uźebrowania. Co do wielkości dają się zauważyć 2 typy: większy, o średnicy największej kilkunastu centymetrów (19 cm dla największego w zbiorze) i mniejszy (fig. 5) o średnicy koło 6 cm i mniej. Na tym ostatnim żebra występuje silniej i, mimo mniejszego wzrostu głowonoga, są rzadziej rozmieszczone (od 8 do 3 na długości 1 cm). Identyczną uwagę zrobił Schlüter dla okazów *Nautilus patens* pochodzących z Ahlten. Oprócz tego dla okazów typu mniejszego daje się zauważyć na zwojach wewnętrznych zanik uźebrowania normalnego, tudzież odciśnięcie misternej siatki, na którą składają się delikatne prążki poprzeczne i podłużne. Podobne prążki, ale tylko podłużne (spiralne) są charakterystyczne dla *Nautilus aquisgranensis* Holzpf. i były opisane przez Holzapfl'a.

Oprócz tego na bokach zwojów występuje podłużna depresja, bardzo wyraźna u okazów małych, występująca jednak, zdaje się, również u okazów większych, choć bardzo niewyraźnie z powodu zgniecenia.

Najważniejszą jednak cechą wyróżniającą oba typy *Nautilus cf. patens* z kredy lubelskiej od *Naut. patens* typus jest to, że siphon znajduje się zawsze bliżej strony wewnętrznej zwojów; skłoniło mnie to do oznaczenia ich, jako var. *intrasiphonata*.

Linje zatokowe przedstawiają również pewne różnice w porównaniu z rysunkami u Favre'a i Schlüter'a; tworzą bowiem w bliskości pępka kolano o wiele silniej wygięte, niż na wyżej wspomnianych rysunkach.

W zbiorze znajduje się kilkadziesiąt okazów całkowitych i ułamków, pochodzących z Kazimierza, Polanówki i Chełma.

W Kazimierzu (i w Kaliszanach?) oprócz wyżej opisanych *Nautilus cf. patens* spotykamy jeszcze w dużej ilości 2 typy wielkich nautilusów gładkich, bez uźebrowania. W zależności od kształtu i skręcenia zwojów, oznaczam je, jako *Nautilus Althenensis* Schlüter i *Naut. Dekayi* Morton.



*Nautilus Althenensis* Schlüter.

1871—2. *Nautilus Althenensis* Schlüter — Cephalopoden etc. str. 176 tab. 49 fig. 1—3.

W zbiorze znajdują się 2 egzemplarze całkowite, znalezione w Kazimierzu. Średnica największa 130 mm i 105 mm; gładkie, pępek miernie otwarty, boki i strona brzuszna spłaszczone. Linje zatokowe bardzo słabo wygięte. Siphon niewidoczny. Odpowiadają najzupełniej opisowi i rysunkom Schlütera. Pochodzą z Kazimierza (ze zbiorów p. Malewskiego i Zaborskiego).

*Nautilus Dekay* Morton.

1869. *Nautilus Dekay* — Favre. Description des mollusques fossiles de la craie des environs de Lemberg en Galicie str. 7, tab. 3, fig. 1—3.

1889. *Naut. Dekay* — Griepenkerl. Die Versteinerungen der senonen Kreide von Koenigslutter, str. 97, tab. X (XLIII), fig. 3—4.

1902. *Nautilus Bellerophon* Lundgren-Ravn. Molluskerne i Danmarks Kridtaflejringer II str. 36 (240), tab. IV fig. 1—2.

Są to nautilie o kształcie prawie kulistym, z powodu szybkiego przyrostu grubości i wysokości zwojów. Dla tej samej przyczyny pępek, bardzo wąski, znajduje się daleko od środka zwojów. Średnica największa największego egzemplarza znajdującego się w zbiorze wynosi około 14 cm, widywałem jednak okazy o wiele większe. Skorupa gładka, widać tylko linie przyrostu, które są bardzo silnie wygięte ku przodowi na bokach skorupy a następnie wyginają się ku tyłowi na stronie zewnętrznej. Linie przyrostu występują najwyraźniej na okazach młodszych i przybierają postać drobnych, nieregularnych żeber.

Linje zatokowe są bardzo słabo wygięte.

Siphon nie pozostawił śladów na moich okazach. Podług Favre'a i Griepenkerl'a siphon zajmuje stanowisko prawie środkowe, nieco wewnętrzne u okazów młodszych, nieco zewnętrzne u okazów starszych.

Z pomiędzy podobnych form nautilusów górno-kredowych *Naut. sublaevigatus* d'Orb najwięcej zbliża się do naszego. Podług Favre'a różni się on kształtem mniej kulistym, powolniej-

szym przyrostem zwojów, mniej wyciętym otworem gębowym i bardziej zewnętrznym stanowiskiem siphu; tą ostatnią różnicę podaje jednak w wątpliwosc Griepenkerl.

Favre i Griepenkerl podciągają pod określenie *Nautilus Dekayi* również *Nautilus Bellerophon* Lundgren z kredy szwedzkiej. Raven nie poszedł za ich przykładem i uważa *Nautilus Bellerophon* za gatunek specjalny, nie roztrząsa jednak krytycznie cech wyróżniających, zauważa tylko, że siphu u *Nautilus Bellerophon* jest w stadyach młodszych prawie środkowy, nieco wewnętrzny i że w miarę wzrostu staje się coraz bardziej wewnętrzny; dodaje jednak, że nie mógł się przekonać, czy zjawisko to jest stałym.

*Pochodzenie.* Kazimierz i Kaliszany (?).

#### *Nautilus galicianus* Favre (?)

1850. Alth. Haid Abh. III, str. 203, tab. 10, fig. 26.

1869. Favre. Mollusques foss. de la craie de Lemberg str. 6, tab. 2, fig. 2.

W zbiorze znajduje się kilkanaście nautilusów niewielkich (do 6 cm średnicy), które podciągam *sub dubio* pod nazwę powyższą. Należą do typu gładkich, widać bowiem tylko prążki przyrostu skorupy, przyjmujące postać żeber małych i nieregularnych, silnie wygiętych esowato. Na odciskach wewnętrznych wyjątkowo dobrze zachowanych widać jeszcze nadzwyczaj delikatne prążki, w ilości około 20 na długości 10 mm. Pępek bardzo wąski. Wszystkie okazy są zniekształcone przez zgniecenie, przyczem jedne uległy zgnieceniu grzbietowo-brzusznemu, inne spłaszczeniu boczному. Te ostatnie przedstawiają ogromne podobieństwo do *Nautilus galicianus* podanego u Favre'a, tylko linje zatokowe są mniej wygięte.

Natomiast liczne okazy zgniecione w kierunku grzbietowo-brzusznym każą się domyślać, że pierwotnie skorupa miała kształt wzdęty, t. j. że grubość zwojów była znaczna i ogólny habitus był jak u *Nautilus cf. neubergicus* u Schlüter'a. (Cephalopoden etc. str. 174, tab. 48, fig. 3–5).

Wreszcie przypuścić można, że są to *Nautilus Dekayi*, które uległy zgnieceniu.

Siphu niewidoczny.

*Pochodzenie.* Kazimierz, Bochotnica, Polanówka i Kaliszany.



*Nautilus aquisgranensis* Holzappel.

Tab. I fig. 7.

1888. *Nautilus aquisgranensis* Holzappel. Die Mollusken der Aachener Kreide. I, str. 66, tab. IV, fig. 1—2.

I okaz, o średnicy największej 33 mm. Kształt rogu obfitości, z powodu szybkiego wzrostu zwojów; pepek wązki; na powierzchni widać wyraźnie liczne prążki drobne podłużne (spiralne), które podług Holzappel'a są odciskiem wewnętrznej warstwy skorupy, odpowiadającej warstwie czarnej nautilusów żyjących obecnie.

Siphon nie został zachowany. Linje zatokowe bardzo słabo wygięte.

Pochodzi z Kazimierza (ze zbiorów Zaborskiego).

Lamellibranchiata.

*Gen. Pecten Klein.*

*Pecten (Aequipecten) acuteplicatus* Alth.

Tab. II, fig. 2, 3, 4.

1850. *Pecten acuteplicatus* — Alth. Haid. Abh III str. 248, tab. 12, fig. 34.

1869. *Pecten acuteplicatus* — Favre Description de mollusques fossiles des envir. de Lemberg. str. 148, tab. 13, fig. 3, 4.

1869. *Pecten leopoliensis* — Favre loc. cit. str. 149, tab. 13, fig. 5.

1909. *Pecten acuteplicatus* — Rogala. O niektórych małżach senonu lwowsko-nagórzańskiego str. 15 tab. I, fig. 17—19.

Wysokość największego egzemplarza 32 mm, najmniejszego 10 mm; długość równa wysokości; kąt zamkowy przeszło 100° (113° podług Favre'a). Skorupa cienka, niesymetryczna, o części tylnej więcej rozwiniętej od przedniej; uszka niewielkie, przednie nieco większe, prostokątne, tylne mniejsze i tępe; przednie uszko prawej skorupy nosi słabe wycięcie dla byssus'a. Między skorupą lewą i prawą małża zachodzą różnice zarówno w kształcie, gdyż skorupa prawa jest więcej wypukła, jak w ornamentacyi. W samej rzeczy na skorupie lewej zebra w ilości 18—20 są cienkie i ostre, nakształt grzebieni; między nimi znajdują się rowki 3—4 razy szer-

sze o płaskim dnie; żebra bywają albo zupełnie gładkie, albo przedstawiają na grzbiecie drobne ząbki, dochodzące zazwyczaj do połowy wysokości skorupy, czasami ciągnące się przez całą długość żeber (*var. granulata*, fig. 4); oprócz tego widać liczne prążki spółśrodkowe. Na skorupie prawej żebra mają wygląd odmienny, są grube i zaokrąglone, rowki zaś bardzo wąskie i głębokie; prążki spółśrodkowe nadają skorupie wygląd chropowaty.

Występowanie żeber na obu skorupach cechuje nieprawidłowość; miejscami są one gęstsze i grubość ich, zwłaszcza na skorupie prawej, nie jest jednostajna. Na obu skorupach, jeżeli są wyjątkowo dobrze zachowane widać jeszcze nadzwyczaj delikatne przerywane prążkowanie skośne, zarówno w rowkach jak i na żebrach.

*Pecten leopoliensis* Alth jest stadium rozwojowym młodszym *Poc. acuteplicatus*.

Zbliżony do tego ostatniego *Pec. lineatus* Nilsson posiada żebra liczniejsze i gładkie, tudzież kąt zamkowy ostrzejszy (73° po długi Griepenkerl'a).

*Pecten farafrensis* Zittel z poziomów senońskich w pustyni libijskiej, opisany przez Zittel'a (Palaeont. B. XXX str. 85), a zwłaszcza Wanner'a (Die Fauna der obersten weissen Kreide der libyschen Wüste Palaeont. B. XXX 2 Abt. s. 114, Taf. XVII, fig. 1—3) i Quaa's'a (Beitrag zur Kenntnis der Fauna der obersten Kreidebild. in der libyschen Wüste Pal. B. XXX, 2 Abt. s. 108, Taf. XX, fig. 6—8 i Taf. XXXI fig. 21—23), zbliża się nadzwyczajnie do *P. acuteplicatus*. W samej rzeczy kształt i ornamentację posiada identyczne, przedstawia również odmianę z żebrami ząbkowatymi na skorupie lewej; różni się tylko ilością żeber, która normalnie wynosi od 20—24 (u *P. acuteplicatus* od 18—20), u niektórych zaś odmian, zwłaszcza z uząbkowanymi żebrami, jest nawet większa (*var. densiplicata* Wanner).

Zdaniem mojem *P. farafrensis* Zittel jest odmianą *P. acuteplicatus* Alth.

*Pec. acuteplicatus* występuje w wielkich ilościach, w Kazimierzu, Nasiłowie, Wielkopolu, Jaszczowie, Polanówce, Bochothnicy i Kaliszanach.



*Pecten (Aequipecten) pulchellus* Nilsson.

Tab. II, fig. 14.

1827. Nilsson. Petrificata suecana str. 22, tab. 9, fig. 2.  
1836. Goldfuss. Petref. Germ. II, str. 51, tab. 91, fig. 9.  
1841. Roemer. Verst. d. norddeutsch. Kreidegeb. str. 52.  
1869. Favre. Descript d. mollusques foss. de Lemberg, str. 145.  
1889. Griepenkerl. Die Verst. d. senon. Kreide v. Koenigslutter, str. 145.  
1902. Woods. A Monogr. of. the cretac. lam. vol. I, str. 194, tab. 37, fig. 12—15.

2 odciski wewnętrzne. Wysokość skorup 7 i 10 mm; kąt szczytowy przeszło 90°. Uszka miernej wielkości, tylne nieco tępe i mniejsze od przedniego. Na ornamentację składają się żebra w ilości dwudziestu kilku, rozdzielające się widełkowato i prążki spółśrodkowe.

*Pochodzenie.* Okolica Dorotki (poziom z Pach. Wittekindi) i Polanówka (poziom ze Scaph. constrictus),

*Pecten (Aequipecten) Dujardini* Römer var. *vesiculosa* mihi.

Tab. II, fig. 9.

Literatura do *Pecten Dujardini*:

1840. Römer. Norddeutsche Kreidegebirge, str. 53.  
1843—47. D'Orbigny. Paleont. franç. Terr. cré. str. 615, tab. 439, fig. 5—11.  
1846. Reuss. Böhm. Kreidef. II, str. 30, tab. 39, fig. 17.  
1375. Geinitz. Elbthalgeb. II, str. 36, tab. 10, fig. 10—13.  
1909. Rogala. O niektórych małżach senonu lwowsko-nagórzańskiego.

Wysokość najmniejszego okazu w zbiorze 26 mm, największego 50 mm. Kształt ogólny, jak u *Pecten Dujardini* typus. Skorupa prawie okrągła, mało wypukła, bardzo gruba. Kąt szczytowy koło 90°. Uszka dość duże, przednie większe i wycięte; na obu widać wyraźne prążki spółśrodkowe i słabsze prążki promieniste.

Na skorupie widać 9—11 potężnych zaokrąglonych żeber, rozdzielonych podobnymi rowkami, nieco węższymi; z powodu grubości skorupy na odcisku wewnętrznym rowki są szersze od żeber. Na odcisku wewnętrznym zarówno żebra, jak rowki noszą je-

dnostajne podłużne karby, w ilości mniej więcej 8 na jedno żebro i rowek razem wzięte. Karbom odpowiadają na skorupie podłużne szeregi małych pęcherzyków, o średnicy mniej więcej  $\frac{3}{4}$  mm, które przy preparowaniu bywają zazwyczaj uszkodzone i przedstawiają się zwykle w postaci okrągłych dziurek. W miarę wzrostu skorupy i grubienia żeber nowe rzędy pęcherzyków wślizgują się między poprzednie.

Oprócz tego na odcisku wewnętrznym widać jeszcze ślady prążków spółośrodkowych.

*Pecten Dujardini* var. *vesiculosa*, z kształtu i ogólnego przebiegu uźebrowania zupełnie podobny do *Pec. Dujardini* typus, wyróżnia się od tego ostatniego ornamentacją skorupy, a mianowicie występowaniem wspomnianych pęcherzyków na żebrach i rowkach, zamiast łusek uwidoczniionych na rysunkach Reuss'a i D'Orbigny. Ilość karbów podłużnych jest również nieco większa.

Okazy pochodzą z Kazimierza, Polanówki, Wielkopola, Jaszczowa (poziom ze *Scaph. constrictus*) i Kaliszan (poziom z *Pach. perfidus*).

#### **Pecten (Chlamys) cretosus Defr.**

Tab. II, fig. 5, 6.

1822. *Pecten cretosus* De France. Brognart. Descript. geol. env. de Paris (w Cuvier'a. Ossem. foss. vol II), str. 251, 598, tab. 3, fig. 7.
1823. *Pecten nitidus* (Mantell.) Sowerby. Min. Conch. IV, str. 130, tab. 394, fig. 1.
1827. *Pecten serratus*. Nilsson. Petrif. Suec. str. 20, tab. 9, fig. 9.
1833. *Pecten serratus*. Goldfuss. Petref. Germ. II, str. 58, tab. 94, fig. 35.
1833. *Pecten hispidus*. Goldfuss. Petref. Germ. II, str. 59, tab. 94, fig. 4.
1847. *Pecten cretosus*. A. d'Orbigny. Pal. Franç. Terr. Crét. vol III, str. 617, tab. 440, fig. 1—7.
1889. *Pecten cretosus* — Griepenkerl. Die Verst. der senonen Kreide v. Koenigslutter, str. 41 (cum. synonym).
1902. *Pecten cretosus* — Ravn. Molluskerne i Danmarks Kridtaflejringer, str. 20. tab. I, fig. 11, 18.



1902. *Pecten cretosus* var. *nitida* — R a v n. Ibid, str. 20, tab. I, fig. 12, 13, 21.
1903. *Pecten cretosus* — Woods. A Monogr. of the cretac. lamellibr. vol. I, cz. IV, str. 174, tab. 32, fig. 4—6, tab. 33.
1909. *Pecten cretosus* — R o g a l a. O niektórych małżach senonu lwowsko-nagórzańskiego, str. 12, tab. 12, fig. 3.

Największy egzemplarz w zbiorze ma 58 mm wysokości, najmniejszy 20 mm. Wysokość skorupy przewyższa długość. Kąt szczytowy koło 80°; krawędź przednia jest nieco wklęsła, tylna—wypukła. Uszka nierównej wielkości, przednie o wiele większe i wcięte; prawe przednie posiada odpowiednie wcięcie dla byssus'a. Skorupa płaska. Ornamentacja bardzo zmienna. Żebra liczne (koło 6 na długości 1 cm) i cienkie, uząbkowane, naprzemian grubsze i cieńsze; na większych okazach w bliskości krawędzi brzusznej kolejność występowania żeber grubszych i cieńszych przestaje być prawidłową i wszystkie żebra mają dążność do ujednostajnienia, ewentualnie wszystkie są jednakowej wielkości. Rowki—szersze od żeber. Delikatne prążki spółośrodkowe przebiegają skorupę i ząbki na żebrach tworzą się w miejscach przecięcia z prążkami spółośrodkowemi. Zmienność ornamentacji polega na gęstości występowania i przede wszystkim na wyglądzie żeber, które mogą być naprzemian grubsze i cieńsze lub jednakowej grubości, gładkie lub z uząbkowaniem mniej lub więcej wyraźnem. Stosownie do tego można rozróżnić 3 główne odmiany *Pecten cretosus*, połączone z sobą całym szeregiem przejść: 1) var. *nitida* S c h r o e d e r (rysunek najlepszy u R a v n'a loc. cit. tab. I, fig. 13) o żebrach gładkich. 2) *P. cretosus* typus (rys. u D'Orbigny tab. 440, fig. 4), o żebrach uząbkowanych nierównej wielkości. 3) *Pec. cretosus* var. *serratus* (N i l s s o n tab. IX, fig. 9. G o l d f u s s tab. 94, fig. 3), o żebrach jednakowej wielkości, uząbkowanych i rowkach szerszych; tutaj również zaliczyć należy *Pecten hispidus* G o l d f u s s'a.

Występują licznie w Bochothnicy, Kazimierzu, Polanówce, Kaliszanach i okolicach Dorotki.

#### *Pecten* (Chlamys) *Zeischneri* Alth.

Tab. II, fig. 7.

1850. *Pecten Zeischneri* — A l t h Haid. Abh. III, str. 249, tab. 12, fig. 36.

1869. *Pecten Zeischneri* — Favre. Descript. d. mollusques foss. d. l. craie de Lemberg str. 146, tak. 13, fig. 2.
1900. *Pecten cretosus* var. *Zeischneri* — G a g e l i K a u n h o w e n. Jahrb. d. k. preussisch geol. Landesanst. für 1899, str. 229.
1903. *Pecten cretosus* — W o o d s. A monogr. of the cretac. lamellibr. loc. cit. str. 174.

Kształt ogólny identyczny z *Pecten cretosus*; różnica tylko w ornamentacyi skorupy. Wobec tego liczni autorzy (G a g e l, W o o d s) uważają go za odmianę *Pecten cretosus*. Ornamentacya jednak odskakuje zbyt silnie, ażebym wobec braku form przejściowych w mojej kolekcji mógł do zdania tego się przychylić. Żeberka są nadzwyczaj drobne i gęste (kilkadziesiąt na długości jednego centymetra), prążki spółośrodkowe również. Na miejscach przecięcia tworzą się drobnutkie ząbki, niby łuski pokrywające żeberka. Wszystkie te detale ornamentacyi są tak drobne, że widoczne są dobrze dopiero pod lupą.

W zbiorze znajduje się jeden tylko okaz *Pecten Zeischneri* ze skorupką dobrze zachowaną; pochodzi z Kazimierza. Co się tyczy odcisków, to odróżnienie ich od odcisków *Pecten cretosus* jest niemożliwym.

*Pecten* (Chlamys) *trisulcus* v. Hagenow.

Tab. II, fig. 10, 11, 12, 13.

1842. *Pecten trisulcus* Hagenow. Monogr. d. Rügensch. Kreideverst. III str. 552.
- ?1842. *Pecten trigeminatus*. Goldfuss. Petref. Germ. II str. 52, tab. 91, fig. 14.
1859. *Pecten tricostatus*. Müller. Suppl. str. 8, tab. 7, fig. 7.
1869. *Pecten subexcisus*. Favre. Moll. foss. de la craie de Lemberg, str. 151, tab. 13, fig. 8.
1889. *Pecten tricostatus*. Holzapfel. Die Mollusk. d. Aach. Kreide II, str. 236, tab. XXVI, fig. 17.
- ?1889. *Pecten trigeminatus*. Holzapfel. loc. cit. str. 237.
1902. *Pecten trisulcus*. Ravn. Molluskerne i Danmarks Kridtaflejr. I str. 22, tab. I, fig. 19, 20.
1909. *Pecten trisulcus*. Rogala. O niektórych małżach senonu lwowsko-nagórzańskiego, str. 11.



Wysokość skorupy od 20 do 45 mm.

Kształt owalny, wypukłość mierna, kąt szczytowy koło 80°; uszka przednie o wiele większe od tylnych; prawe przednie z głębokiem wcięciem dla byssus'a; na uszkach żebra promieniste i prążki przyrostu spółośrodkowe. Skorupa nierównoboczna, wydłużona ku tyłowi.

Żebra w liczbie 30 lub nieco więcej w bliskości kłębów grupują się najwyraźniej w pęczki, po 3 żebra w każdym, rozdzielone nieco szerszymi i głębszymi rowkami; później rozmieszczone są równomiernie.

W bliskości kłębów żebra nie są jednakowej wielkości, a mianowicie żebro środkowe każdego pęczka jest grubsze od żeber sąsiednich (*Pecten trigeminatus*, *Pecten trisulcus*); później żebra wyrównują się zupełnie (*Pecten tricostatus*).

Oprócz żeber widać prążki przyrostu spółośrodkowe.

*Pecten trisulcus* występuje najobficiej w Polanówce, gdzie osiąga wyjątkowo dużych rozmiarów i z tego powodu ma wygląd zupełnie odmienny od rysunków Favre'a, Holzapfel'a i Ravna z powodu jednostajnego uźebrowania. Jednak w bliskości kłębów uźebrowanie przedstawia wszystkie własności charakterystyczne dla *Pec. trisulcus*.

W zbiorze znajduje się kilka okazów z Kaliszan, które wyłączam pod nazwą specjalną:

*Pecten trisulcus* var. *plicata* mihi.

(Tab. II, fig. 12, 13).

Są to niewielkie przegrzebki z typu wyżej opisanego przedstawiające tą właściwość, że na pewnej odległości od kłębów na żebdach pojawiają się fałdki podłużne w ilości 2—4, cienkie, ale bardzo wyraźne. Zdaje się, że Favre miał na myśli ślady tych fałd, pisząc o *Pec. subexcisus* „coquille est ornée de côtes rayonnantes dont quelques-unes se bifurquent“.

Występowanie. W zbiorze znajdują się okazy *Pec. trisulcus*, pochodzące z Kazimierza, Kaliszan i Polanówki.

*Pecten trisulcus* var. *plicata* tylko z Kaliszan.

*Pecten* (*Syncyclonema*) *orbicularis* Sowerby.

Tab. II, fig. 8.

1847. *Pecten orbicularis*. D'Orbigny. Pal. Franç. Terr. Crét. vol. III, str. 597, tab. 433, fig. 14—16.

1869. *Pecten sublaminosus*. Favre. Mollusques fossiles de la craie des envir. de Lemberg, str. 143, tab. 13, fig. 1.  
1903. *Pecten orbicularis*. Woods A monogr. of. the cretac lamellibr. Vol. I, str; 145, tab. XXVII (cum. synon).

Skorupa płaska, zaokrąglona, nieco nierównoboczna; wysokość przewyższa długość skorupy. Ornamentację skorupy stanowią pręgi spółśrodkowe, utworzone przez warstwy skorupy nasunięte jedno na drugie w ten sposób, że nie tworzą występów i skorupa jest prawie gładka. Każda taka warstwa składa się z dwóch warstw pomniejszych, górnej, ciemniejszej i trwalszej, i dolnej — jaśniejszej. Skorupa lewa, podług Woods'a jest gładka, albo prawie gładka; dopiero pod lupą dają się zauważyć drobniutkie linje spółśrodkowe i czasami linje promieniste.

W zbiorze znajduje się tylko skorupa prawa znaleziona w Ciszycy Górnej (poziom z *Pachydiscus*. *Wittekindi*).

#### *Pecten* (*Syncyclonema*) *Nilssoni* Goldf.

Tab. II, fig. 15.

1827. *Pecten orbicularis*. Nilsson. Petrif. Succ. str. 23, tab. 10, fig. 12.  
1836. *Pecten Nilssoni*. Goldfuss. Petref. Germ. II, str. 70, tab. 99, fig. 8.  
1889. *Pecten Nilssoni*. Griepenkerl. Die Verst. d. Senon. Kreide v. Koenigslutter, str. 47.  
1902. *Pecten Nilssoni*. Ravn. Molluskerne i Danmarks Kridtaflejringer I, str. 23, tab. II, fig. 3—5.  
1909. *Pecten Nilssoni*. Rogala. O niektórych małżach senonu i t. d. str. 10.

Wysokość skorupy największej 5,5 cm, najmniejszej 3 cm. Wysokość przewyższa nieco długość. Kąt szczytowy sto kilkanaście stopni (115°—120° podług Rogali). Skorupa płaska, nadzwyczaj cienka, prawie symetryczna. Obie skorupy są gładkie, ozdobione delikatnymi prążkami spółśrodkowymi i jeszcze delikatniejszymi promienistymi. Uszka miernej wielkości; na skorupie prawej ucho przednie, większe od tylnego, jest prawie proste i okrągło zakończone; tylne ucho jest mniejsze i tępe, również zaokrąglone. Na skorupie lewej uszy są jednakowe, tępe, bez zaokrąglenia.



nia, mniejsze, niż u skorupy prawej. Uszy są prążkowane równolegle do krawędzi. Pospolity w Kazimierzu, Bochońnicy, Jaszczo-wie i Kaliszanach.

Lima (*Plagiostoma*) *Hoperi* Mant.

Tab. I, fig. 10.

1869. Favre. Description des mollusques fossiles de la craie des environs de Lemberg. Str. 137, tabl. XII, fig. 19 (cum synon).  
1873. Geinitz. Elbthalgeb. II, str. 40, tab. 9, fig. 11, 12.  
1889. Holzappel. Palaeont. Bd. 35, str. 240, tab. 27, fig. 5.  
1898. Müller. Die Molluskenfauna des Untersenen Abh. K. P. g. L. N. F. Heft 25, str. 24, tab. IV, fig. 12.  
1902. Ravn. Molluskerne i Danmarks Kridtaflejringer, str. 31, tab. II, fig. 18.  
1904. Woods. A monograph. of the cretaceous lamellibranchiata vol. II, cz. I. Limidae, str. 17, tab. IV, fig. 7—12.

Najmniejszy egzemplarz w zbiorze ma 16 mm długości, największy 75 mm. Skorupa zaokrąglona, nieco trójkątna, nierównoboczna, wypukła; jej długość przewyższa wysokość. Kłębów mało wydatne, uszka małe, prążkowane. Strona gębowa skorupy zaokrąglona; strona tylna skośna u dołu zaokrąglona, od strony zamku kanciasta. Na ornamentację składają się:

1) Żebra idące promienisto od kłębów, nadzwyczaj delikatne i zupełnie płaskie, w ilości mniej więcej 12 na długości 5 mm; między nimi znajdują się rowki o wiele węższe, niby linje promieniste usiane punkcikami (dołeczkami).

Uźebrowanie występuje wyraźnie tylko na stronach przedniej i tylnej skorupy, tudzież w bliskości krawędzi brzusznej, w środkowej zaś części, a zwłaszcza w bliskości kłębów ulega mniej lub więcej zupełnemu zanikowi, prawdopodobnie wskutek ścierania się skorupy.

2) Prążki spółśrodkowe dwójakiego rodzaju: a) liczne delikatne prążki pokrywające jednostajnie całą skorupę, b) pręgi przyrostu główne, występujące bardzo wyraźnie, ale nieprawidłowo. Odcisk, wewnętrzny skorupy nie jest zupełnie gładki. Widać na nim odciski prążków przyrostu tudzież prążki promieniste odpowiadające żebrom. Te ostatnie są nawet czasami wyjątkowo wyraźne; tak np. na częściach środkowych odcisku wewnętrznego *Li-*

*ma Hoperi* zauważyłem bardzo wyraźne odciski żeber, podczas gdy na samej skorupie w tych miejscach żeberka były w zupełnym prawie zaniku.

W zależności od tego, czy żeberka, punktacja rowków między żebrami, wreszcie prążki spółśrodkowe występują mniej lub więcej wyraźnie, autorowie opisują liczny szereg *Lima aff. Hoperi*, które, zdaje się, należy uważać, jako odmiany jednego gatunku.

Mamy więc:

1) *Lima prussica* Schroeder (Z. d. D. g. G. Bd. 34, str. 264, tab. 15, fig. 2); kąt zamkowy  $100^{\circ}$ ; skorupa prawie zupełnie gładka, widać tylko prążki przyrostu spółśrodkowe.

2) *Lima Mantelli* Goldfuss; kąt zamkowy  $> 100^{\circ}$  ( $110^{\circ}$ — $120^{\circ}$  podług Müllera (loc. cit.). Na ornamentację składają się linje spółśrodkowe i linje promieniste (rowki) nadzwyczaj gęste i delikatne, ale bez punktacyi; występują one wyraźniej na stronach przedniej i tylnej skorupy, gdzie przytem daje się zauważyć dążność do tworzenia punkcików charakterystycznych.

3) *Lima Hoperi* typus; kąt zamkowy  $100^{\circ}$  (podług Favre'a); prążki spółśrodkowe tudzież linje promieniste (rowki) usiane punkcikami, występujące jak w opisie. Podług Schroeder'a zaliczyć należy tutaj *Lima Sowerbyi*—Geinitz.

4) *Lima Goldfussi* — v. Hagenow (Monographie der Rügenschens Kreide III str. 555); ornamentacja, jak na *Lima Hoperi*, tylko nie tak delikatna: żebra są grubsze (6 na 5 mm długości), linje z punkcikami wyraźniejsze (rowki), a same punkciki większe.

5) *Lima aspera* Goldfuss; pojawiają się żebra właściwe, płaskie, zaokrąglone i karbowane, z powodu przedłużenia punktacyi na rowkach; linje spółśrodkowe są o wiele wydatniejsze.

Z pomiędzy wyżej wymienionych odmian w zbiorze Muzeum znajdują się następujące:

*Lima Mantelli* — Goldf. — pochodzenie: Kazimierz, Polanówka, Kaliszany.

*Lima Hoperi* Mant. — Kaliszany.

*Lima Goldfussi*—Kazimierz, Polanówka, Kaliszany. Poza tem kilkadziesiąt odcisków wewnętrznych z Polanówki i Kaliszany tudzież parę z Bochojnicy i Kazimierza, które można określić zgruba, jako *Limae aff. Hoperi*. Z pomiędzy miejscowości wymienionych Polanówka i Kaliszany obfitują w *Lima aff. Hoperi*, w Kazimierzu zaś i Bochojnicy są one o wiele rzadsze.



Lima (Plagiostoma) Dunkeri v. Hagenow.

Tab. I, fig. 11.

1842. V. Hagenow. Monographie der Rügenschon Kreideverst.  
str. 556.
1895. Vogel. Beitr. zur Kenntniss der Hollandischen Kreide,  
str. 17, tab. I, fig. 9.
1902. Ravn. Molluskerne i Danmarks Kridtaflejringer I, str. 32,  
tab. II, fig. 14.

W zbiorze leżą 2 egzemplarze długości 20 i 30 mm. Kształt ogólny, jak u *Lima Hoperi*. Ornamentacya bardzo charakterystyczna. Skorupa pokryta jest licznymi żebrami, rozdzielonemi przez węższe od nich rowki; na grzbiecie żeber widać jakby podłużne zaokrąglone łuski, których końce, zwrócone ku krawędzi brzusznej, zaginają się do góry, tworząc długie sterczące kolce, zazwyczaj ułamywane przy preparowaniu. Żebra nie są jednakowej wielkości; zazwyczaj niższe i wyższe zmieniają się kolejno, czasami jednak wszystkie żebra są prawie jednakowej wysokości. Rowki między żebrami są naogół gładkie, tylko w bliskości brzegów można zauważyć ślady prążkowania spółośrodkowego.

Na odcisku wewnętrznym skorupy widać odciski żeber i pręgów przyrostu głównych. Jest bardzo możliwe, że odcisk opisany przez Favre'a, jako *Lima Althi* (Mollusques de la craie des environs de Lemberg str. 138) należał do *Lima Dunkeri* (lub do którejś z *Lima aff. Hoperi*).

*Pochodzenie.* Kaliszany i Kazimierz.

Lima (Ctenoides) tecta Goldf.

- 1834—40. Goldfuss. Petref. Germ. II, str. 91, tab. 104, fig. 7.
1843. D'Orbigny. Terr. crét. III, str. 547, tab. 419, fig. 5—8.
1875. Geinitz. Elbthalgeb. I, str. 206, tab. 43, fig. 3.
1898. Müller. Die Mollusk. des Untersesenon I, str. 27.
1904. Woods. A monograph. of the cretaceous lamellibranchia-  
ta vol. II, cz. I. Limidae, str. 42, tab. VII, fig. 2, 3.

W zbiorze znajdują się tylko 2 odciski wewnętrzne z Polanówki. Uszków brak, z powodu uszkodzenia. Od kłęba rozchodzą się promieniste żeberka ostre i nadzwyczaj liczne, rozdzielone rowkami takiejże szerokości. (Na egzemplarzach Goldfussa rowki mają być 2 razy większe od żeber). Co pewien czas uźebrowanie

zostaje przerwane przez spółśrodkowe pręgi przyrostu, tworzące ustępy nakształt schodków. Pręgi te stają się gęstszymi w miarę zbliżania się ku krawędzi brzusznej, w bliskości zaś kłębów następują po sobie w dużych odległościach. Wogóle są one rzadziej rozmieszczone, niż na rysunkach Goldfuss'a i Geinitz'a.

*Lima tecta* zbliża się do *Lima divaricata* Duj.; ale u tej ostatniej żebra rozchodzą się w obie strony od linii idącej przez środek, skorupy i daje się zauważyć obecność licznych i delikatnych prążków spółśrodkowych.

Pochodzenie. Oba okazy pochodzą z Polanówki.

#### Lima (Limatula) decussata Munster.

1834—40. Goldfuss. Petref. Germ. II, str. 91, tab. 104, fig. 5.

1869. Favre. Descript. des moll. foss. de la craie de Lemberg, str. 136.

1889. Holzapfel. Die Mollusk. d. Aachen. Kreide str. 242, tab. 27, fig. 4.

1902. Ravn. Molluskerne i Danmarks Kridtaflejringer I, str. 28, tab. II, fig. 11.

1904. Woods. A monograph. of the cret. lamell. vol. II, str. 90, tab. VII, fig. 18—20.

Skamieniałość zbyt dobrze znana, aby ją opisywać dokładnie. Od *Lima semisulcata* wyróżnia ją to, że żebra w ilości 30 pokrywają skorupę w całości, a także obecność specjalnego prążkowania spółśrodkowego. Żebra występują najwyraźniej na części środkowej skorupy; na stronach przedniej i tylnej ulegają znacznemu zanikowi, i tylko w bliskości krawędzi zamkowej stają się znowu wyraźniejsze. Oprócz żeber widać jeszcze prążki spółśrodkowe fałiste, najwyraźniej występujące w tych miejscach, gdzie żebra ulegają zanikowi; linje te nie są bynajmniej prążkami przyrostu. Żebra i prążki tworzą misterną siatkę.

W warstwach senońskich znajduje się forma zbliżona, *Lima oviformis* Müller, różniąca się od *L. decussata* skorupą stosunkowo wyższą i zwężoną w bliskości brzegu zamkowego, tudzież brakiem prążkowania spółśrodkowego. Podług Holzapfela w kredzie aacheńskiej trzy gatunki *Lima*, wymienione powyżej, rozmieszczone są w sposób następujący: *Lima semisulcata* w po-



ziomie Daniën, *L. decussata* — poziomach górnosenońskich, wreszcie *L. oviformis* w poziomach dolnosenońskich.

Występowanie. Najobficiej w Kaliszanych, pozatem w Kazimierzu, Polanówce, Wałowicach i okolicy Dorotki.

*Lima (Limea) granulata* Nilsson.

Tab. I, fig. 8.

1827. *Plagiostoma granulatum*. Nilsson Petref. Suec. str. 26, tab. 19, fig. 5.
- 1834—40. *Lima granulata*. Goldfuss Petref. Germ. II, str. 84, tab. 103, fig. 5.
1888. *Lima granulosa*. Holzapfel. Palaeont. Bd. 35, str. 239, tab. 27, fig. 6 (cum synon).
1898. *Lima granulata*. Müller. Die Molluskenfauna des Unter-senon. Abh. d. K. P. g. L. Neue Folge Hef. 25, str. 29, tab. IV, fig. 6.
1904. *Lima granulata*. Woods. A monograph of the cretaceous lamellibranchiata vol. II, cz. I. Limidae, str. 54, tab. VII, fig. 27—29.
1909. *Lima granulata*. Rogala. O niektórych małżach senonu lwowsko-nagórzańskiego str. 9.

Kształt owalny, nieco skośny; skorupa wypukła; długość skorupy mniejsza nieco, niż wysokość (np. 15 mm i 14 mm). Żebra w ilości od 25 do 30, nieco niższe na bokach skorupy. Na każdym żeberku znajdują się 3 rzędy podłużne guziczków, dzięki czemu skorupa trzyma się mocno skały swoją stroną zewnętrzną; przy preparowaniu odskakuje tylko odcisk wewnętrzny, na którym żebra są węższe od rowków między żebrami, t. j. wprost przeciwnie niż to ma miejsce na zewnętrznej stronie skorupy.

*Lima pseudocardium* Reuss zdaje się być odciskiem wewnętrznym *Lima granulata*.

*Lima granulata* w Niemczech występuje we wszystkich poziomach mukronatowych, ale nigdy w obfitości.

Pochodzenie. Z Polanówki i Chełma, tudzież jeden odcisk z Kaliszan (?)

*Lima* sp. (n. sp?).

Tylko odcisk wewnętrzny. Wysokość skorupy 14 mm, długość 12 mm. Skorupa wypukła, niesymetryczna, przytem spada

gwałtownie ku przodowi, który jest z tego powodu wklęsnięty. Na odcisku widać tylko żebra w ilości 20, silnie występujące, rozdzielone dwa razy szerszemi od nich płaskimi rowkami. Na stronie przedniej skorupy żebra wychodzą nie od kłęba, ale od pewnej linii idącej przez całą wysokość skorupy.

Odcisk ten przypomina nieco *Lima denticulata* Nilson. (Petrefic. Suecana str. 26, tab. IX, fig. 6), ale nie jest tak symetryczny; pod tym względem zbliża się do *Lima (Plagiostoma) ovatum* Nilsson (loc. cit. str. 25, tab. IX, fig. 2), ale posiada mniej żeber.

Pochodzi z Kaliszan.

#### *Lima circularis* Holzapfel.

Tab. I, fig. 9.

1889. Holzapfel. Die Molluskenfauna der Aachen. Kreide, str. 243, tab. 27, fig. 1.

1 odcisk wewnętrzny. Skorupa miernie wypukła; żebra w ilości dwudziestu kilku rozmieszczone jednakowo na całej skorupie.

Charakterystycznym jest kształt skorupy prawie symetryczny i okrągły.

Pochodzi z Polanówki.

#### *Lima Geinitzi* v. Hagenow.

Tab. I, fig. 1.

1842. V. Hagenow. Monographie der Rügenschen Kreide-verst. III, str. 556, tab. 9, fig. 13.

1902. Ravn. Mollusk. i Danmarks Kridtaflejring. I, str. 30, tab. II, fig. 19.

Skorupa silnie wypukła, niesymetryczna, skośna. Długość (około 9 mm) przewyższa wysokość skorupy. Uszka małe, tępe.

Na ornamentację składają się żeberka bardzo liczne (około 60), rozdzielone przez szersze od nich rowki, tudzież prążki spółośrodkowe również nadzwyczaj gęste. Żeberka i prążki spółośrodkowe przecinając się, tworzą misterną siatkę; skutkiem tego rowki między żebrami wydają się rzędami eliptycznych poprzecznych zagłębień.

*Lima Geinitzi* jest nadzwyczaj podobną do *Lima Bronni* Alth. (Haiding. Abh 1850 tab. 12, fig. 96 i Favre. „Mollusques



foss. de la craie de Lemberg“, tab. 12, fig. 21); ta ostatnia posiada jednak mniej żeber (40 podług Favre'a) i żebra są szersze od rowków, wreszcie jest większa od moich okazów.

Pochodzenie. Z Kaliszan.

*Gen. Spondylus Linnaeus.*

**Spondylus Dutempleanus d'Orbigny.**

Tab. II, fig. 16, tab. III, fig. 1, 2, 3.

1847. D'Orbigny. Pal. franç. Terr. Crét. vol. III, str. 672, tab. 46, fig. 6—11.

1869. Favre. Descr. des mollusques foss. de Lemberg, str. 159, tab. XIII, fig. 14, 15.

1899—1903. Woods. A monograph. of the cretaceous lamelibr., str. 125, tab. XXII, fig. 11—14, tab. XXIII, fig. 1—5.

Skorupa owalna, nieco skośna, zaokrąglona od strony brzusznej, silnie wypukła zwłaszcza w bliskości kłębów.

Skorupa dolna bardzo wypukła, nieprawidłowa; w części przytwierdzonej do skały, posiada uzębione listewki spółośrodkowe; w części wolnej zaś liczne żebra, rozdzielone rowkami wielkości jednakowej; na żebrach i rowkach widać delikatne prążkowanie spółośrodkowe i w niektórych razach krótkie kolce, rozmieszczone nieprawidłowo.

Skorupa górna (nieprzytwierdzona) jest wogóle mniej wypukła i mniej skośna od poprzedniej; żebra są liczne, nieregularne pod względem swej grubości i przebiegu; rowki rozdzielające żebra są od nich węższe; na żebrach występują kolce bardzo nieprawidłowo rozmieszczone; wreszcie delikatne prążki poprzeczne występują w rowkach, a czasami i na żebrach.

Uszka niewielkie z prążkami spółośrodkowemi.

*Spondylus latus* Sow. wyróżnia się od *Spond. Dutempleanus* posiadaniem żeber liczniejszych i drobniejszych.

*Występowanie.* Kazimierz, Polanówka (poziom ze *Scaph. constrictus*) i Kaliszany (poziom z *Pach. perfidus*).

**Spondulus Spinosus Sowerby**

Tab. III, fig. 8, 9, 10, 11.

1847. *Spondylus spinosus* d'Orbigny. Paleont. franç. Terr. Crét. vol III, str. 673, tab. 461, fig. 1—4.

1898—1903. *Spondylus spinosus* — Woods. A monograph of the cretaceous lamellibranchia of England (cum synon. et litteratura), str. 127, tab. XXIII, fig. 6 — 11, tab. XXIV, fig. 1--7.

Skorupa prawidłowa, owalna, trochę niesymetryczna, zaokrąglona od strony brzusznej, zwężona w bliskości kłębów. Obie skorupy, prawa i lewa, mniej więcej jednakowo miernie wypukłe, ale zazwyczaj prawa nieco spłaszczona i nieco szersza od lewej.

Na obu skorupach znajdują się żebra promieniste, w ilości od 26—51 (podług Woods'a). Na prawej skorupie żebra są trochę grubsze, niż na lewej, i o innym charakterze.

W zależności od rodzaju uźebrowania na obu skorupach, Woods rozróżnia 3 typy *Spond. spinosus*, a mianowicie:

1) Wszystkie żebra na skorupie prawej są opatrzone rowkiem podłużnym, tak że robią wrażenie żeber podwójnych. Na skorupie lewej żebra są niejednakowej wielkości, a mianowicie naprzemian grubsze i cieńsze; te ostatnie pojawiają się w rowkach między żebrami grubszymi w odległościach rozmaitych od kłęba i wskutek tego ilość żeber wzrasta w miarę wzrostu skorupy.

2) Tylko niektóre żebra na skorupie prawej są podwójne. Na skorupie lewej odpowiada im takąż ilość żeber cieńszych od innych.

3) Niema żeber podwójnych na skorupie prawej, wszystkie są pojedyncze. Na skorupie lewej również wszystkie żebra są jednakowej grubości (*Spondylus aequalis* Lundgren).

Oprócz żeber na ornamentację skorupy prawej składają się kolce długie i zakrzywione, zaopatrzone rowkiem na stronie górnej; kolce te są dłuższe na bokach skorupy i skierowane w różne strony, równoległe do płaszczyzny zetknięcia się obu skorup. Na skorupie lewej znajdujemy również czasami krótkie kolce.

Wreszcie na obu skorupach dają się zauważyć liczne prążki spółśrodkowe zarówno w rowkach, jak i na żebrach. Na uszkach oprócz prążków spółśrodkowych, widać również czasami prążki promieniste.

W zbiorze znajduje się tylko jeden egzemplarz *Spond. spinosus* ze skorupą zachowaną mniej więcej dobrze. Należy do typu 3-go o żebrach pojedynczych i jednostajnych, w ilości koło 30 na każdej skorupie. Rowki są nieco węższe od żeber. Na skorupie



prawej żebra i rowki są kanciaste, na skorupie lewej zaokrąglone. Kolce nie zostały zachowane, choć ślady ich są wyraźne na bokach skorupy prawej.

Pochodzi z Wesołówki. (Tab. III, fig. 9, 11).

Pozatem w zbiorze znajduje się doskonale zachowany b. typowy odcisk wewnętrzny *Spond. spinosus* typu 1-go o żebach naprzemian grubszych i cieńszych na skorupie lewej. Pochodzi z Kaliszan. (Tab. III fig. 8, 10).

Wreszcie w zbiorze leży jeszcze kilka odcisków, które zaliczam do *Spond. spinosus*.

Pochodzą z Kazimierza i Polanówki.

### *Spondylus truncatus* Lam. sp.

Tab. III, fig. 12.

1834 — 1840. Goldfuss. Petref. Germ. II, str. 97, tab. 106, fig. 4.

1843. D'Orbigny. Terr. Crét. III, str. 668, tab. 459.

1898. Müller. Die Molluskenfauna des Untersenon v. Braunschweig und Ilse I, str. 19, fig. 5.

W zbiorze znajdują się 2 odciski wewnętrzne; na jednym z nich zachowały się kawałki skorup dolnej i górnej.

Skorupa dolna jest silnie wypukła i jakby ścięta w okolicy kłęba, gdzie była przytwierdzoną do skały. Skorupa jest niezwykle gruba (2 mm lub więcej) i prawie gładka, gdyż żebra są w stosunku do wielkości skorupy niewielkie i płaskie; żebra urywają się wzdłuż linii przyrostu, wzdłuż których starsze części skorupy przykrywają młodsze dachówkowato (Dachziegelformigstruktur). Na odcisku wewnętrznym tej skorupy odciski żeber występują bardzo wyraźnie (wyraźniej niż na stronie zewnętrznej) w postaci linii promienistych w ilości 7 na długości 1 cm.

Skorupa górna jest bardziej płaska i cienka. Żebra występują, jak na skorupie dolnej z tą różnicą, że niektóre z nich są silniejsze i zaopatrzone w kolce, nakszałt pazurów, rozmieszczone zrzadka, ale prawidłowo. Pozatem na żebach widać gęste prążkowanie poprzeczne.

Uszka są duże; widać na nich rowki ukośne bardzo wyraźnie.

Oba okazy pochodzą z Polanówki.

*Spondylus serratus* Woods.

Tab. III, fig. 4, 5, 6, 7.

1899 — 1903. Woods. A monograph of the cret. lamell. of England. vol I, str. 124, tab. XXI, fig. 6, 7.

W zbiorze znajdują się tylko 2 odciski wewnętrzne, skorupy dolnej (lewej) tudzież kawałek skorupy dolnej. Kształt ogólny, jak u *Spondylus Dutempleanus*. Wysokość skorupy mniej więcej równa długości. Skorupa dolna jest bardzo wypukła i skośna. Na jej odcisku wewnętrznym widać liczne żebra, w ilości 10—12 na długości 10 mm; na częściach przedniej i tylnej skorupy, tworzących wklęsnięcia, uezebrowanie ulega zanikowi prawie zupełnie, natomiast pręgi poprzeczne są wyjątkowo wyraźne. Na wewnętrznej stronie skorupy ornamentacja jest odmienna: mianowicie, skorupa pokryta jest granulacjami, występującymi w gęstych rzędach, tworzących żebra (dwadzieścia parę na długości 1 cm). Ornamentacja ta zgadza się najzupełniej z rysunkami podanymi u Woods'a; natomiast w kształcie ogólnym spotykamy duże różnice: okazy Woods'a nie są tak wypukłe i nie przedstawiają charakterystycznych wklęsnięć pozbawionych uezebrowania na bokach skorupy.

Okazy moje pochodzą z Kazimierza.

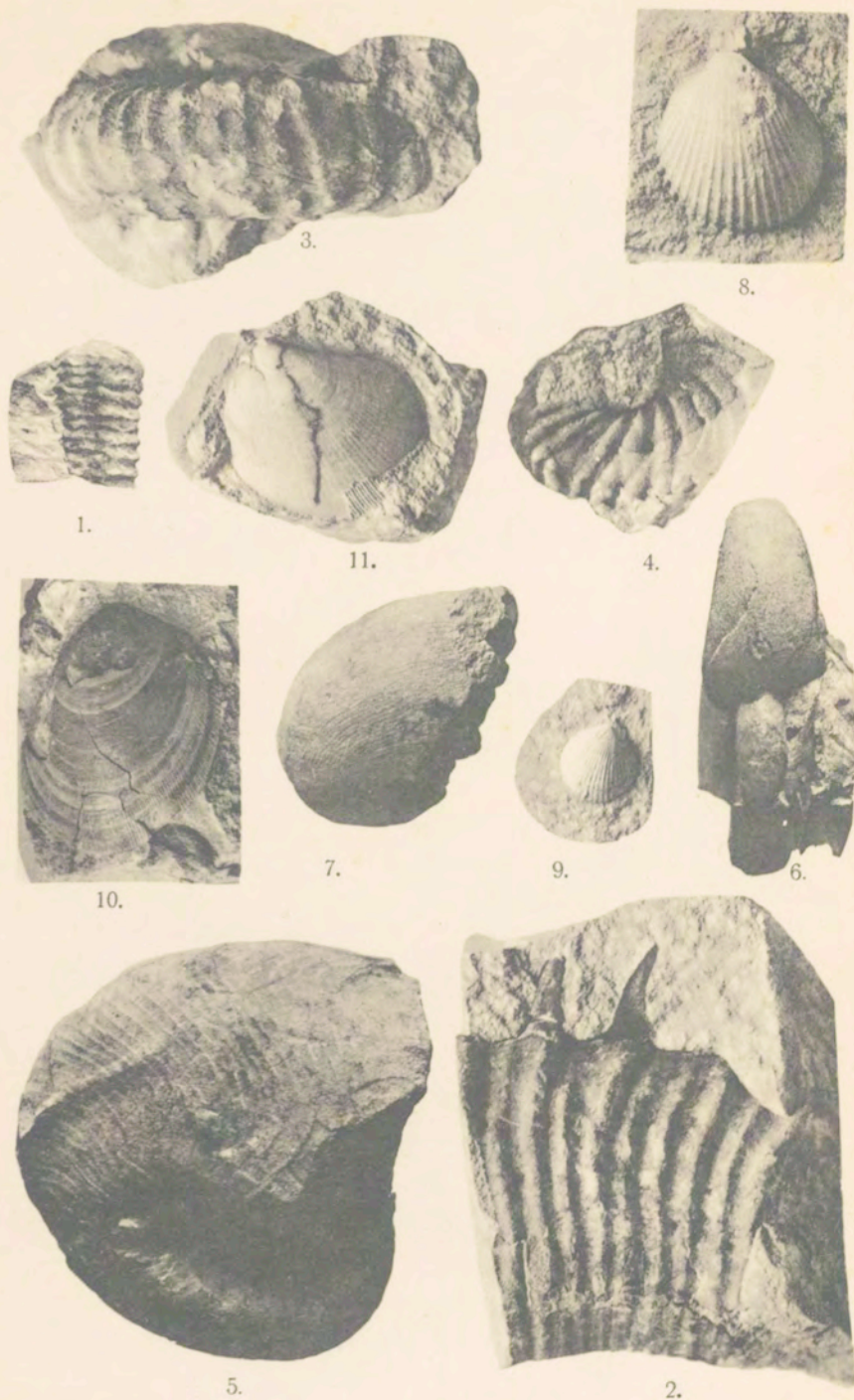
Z Pracowni Geologicznej  
przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa.

Objaśnienie tablic.

Tab. I.

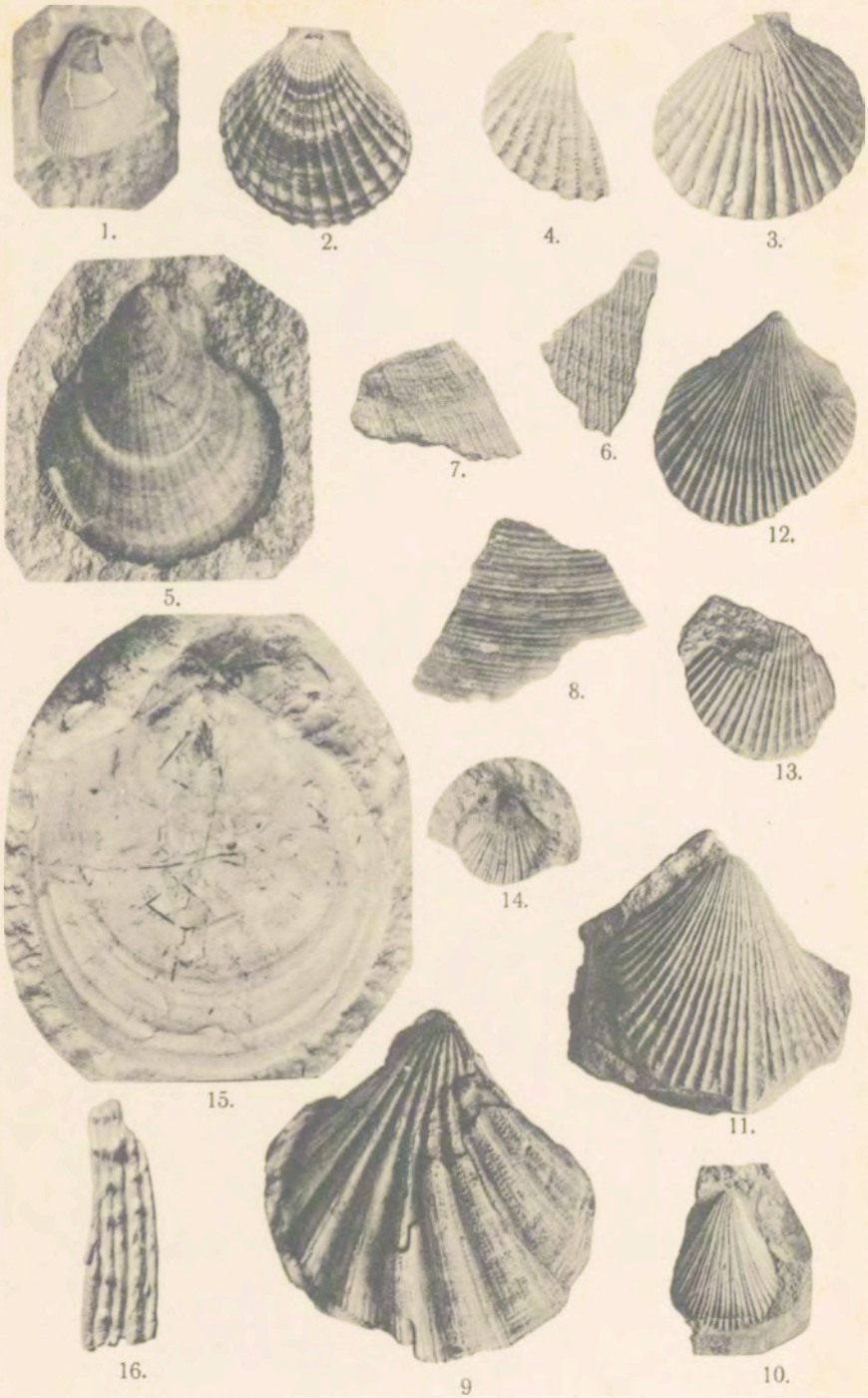
- Fig. 1. *Hamites phaleratus* Griepenkerl;  $\frac{1}{1}$  wielk. natur.
- Fig. 2. Tenże  $\frac{1}{1}$  wielk. natur.
- Fig. 3. *Heteroceras* sp.;  $\frac{1}{1}$  wielk. natur.
- Fig. 4. *Turrilites Archiacianus* d'Orbigny;  $\frac{1}{1}$  wielk. nat.
- Fig. 5. *Nautilus patens* Kner, var. *intrasiphonata* mihi;  $\frac{1}{1}$  wielk. natur.
- Fig. 6. Tenże;  $\frac{1}{1}$  wielk. nat.
- Fig. 7. *Nautilus aquisgranensis* Holzapfel;  $\frac{1}{6}$  wielk. nat.
- Fig. 8. *Lima granulata* Nilsson;  $\frac{1}{1}$  wielk. natur.
- Fig. 9. *Lima circularis* Holzapfel;  $\frac{1}{1}$  wielk. natur.
- Fig. 10. *Lima Hoperi* Mant;  $\frac{1}{1}$  wielk. natur.
- Fig. 11. *Lima Dunkeri* v. Hagenow;  $\frac{1}{1}$  wielk. natur.









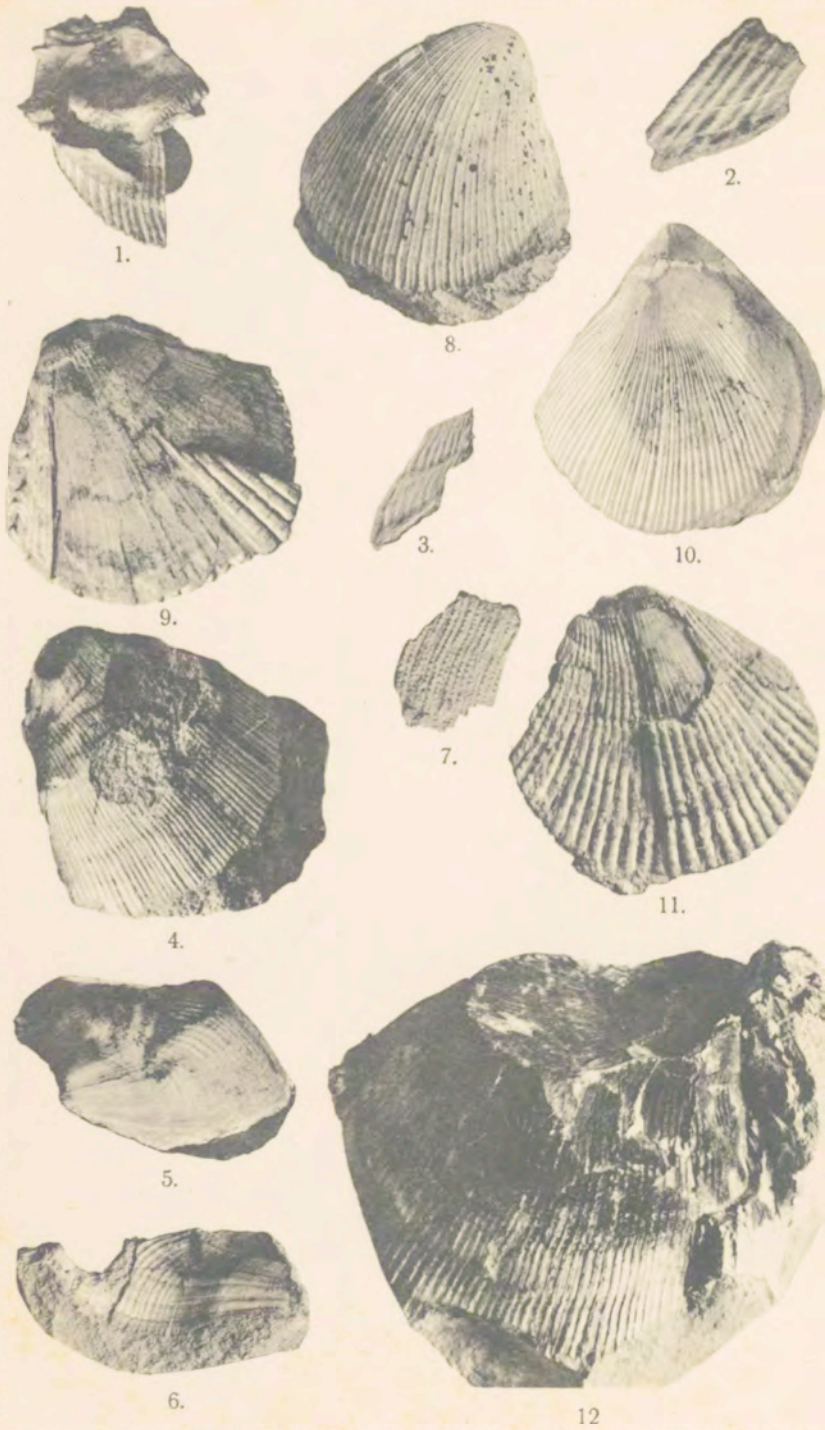


C. Łopuski. Mięczaki kredowe.

Fot. R. Cholewiński.











Tab. II.

- Fig. 1. *Lima Geinitzi* v. Hagenow;  $\frac{2}{1}$  wielk. natur.  
Fig. 2. *Pecten acuteplicatus* Alth; skorupa lewa;  $\frac{1}{1}$  wielk. natur.  
Fig. 3. Tenże; skorupa prawa;  $\frac{1}{1}$  wielk. natur.  
Fig. 4. *Pecten acuteplicatus* Alth. var. *granulata* mihi; skorupa lewa;  $\frac{1}{1}$  wielk. natur.  
Fig. 5. *Pecten cretosus* Defr.; wewnętrzna strona skorupy;  $\frac{1}{1}$  wielk. natur.  
Fig. 6. Tenże; ulamek skorupy;  $\frac{2}{1}$  wielk. natur.  
Fig. 7. *Pecten Zeischneri* Alth.; ulamek skorupy;  $\frac{2}{1}$  wielk. natur.  
Fig. 8. *Pecten orbicularis* Sow.; ulamek skorupy;  $\frac{2}{1}$  wielk. natur.  
Fig. 9. *Pecten Dujardini* Roemer var. *vesiculosa* mihi;  $\frac{1}{1}$  wielk. naturalnej.  
Fig. 10. *Pecten trisulcus* v. Hagenow;  $\frac{1}{1}$  wielk. natur.  
Fig. 11. Tenże;  $\frac{1}{1}$  wielk. natur.  
Fig. 12. *Pecten trisulcus* v. Hag. var. *plicata* mihi;  $\frac{1}{1}$  wielk. nat.  
Fig. 13. Tenże;  $\frac{1}{1}$  wielk. natur.  
Fig. 14. *Pecten pulchellus* Nilsson;  $\frac{2}{1}$  wielk. natur.  
Fig. 15. *Pecten Nilssoni* Goldf.;  $\frac{1}{1}$  wielk. natur.  
Fig. 16. *Spondylus Dutempleanus* d'Orbigny; skorupa górna,  $\frac{2}{1}$  wielk. natur.

Tab. III.

- Fig. 1. *Spondylus Dutempleanus* d'Orbigny; skorupa dolna,  $\frac{1}{1}$  wielk. natur.  
Fig. 2. Tenże; skorupa dolna;  $\frac{2}{1}$  wielk. natur.  
Fig. 3. Tenże; skorupa dolna;  $\frac{2}{1}$  wielk. natur.  
Fig. 4. *Spondylus serratus* Woods; odcisk wewnętrzny skorupy dolnej;  $\frac{1}{1}$  wielk. natur.  
Fig. 5. Tenże; odcisk wewnętrzny skorupy dolnej;  $\frac{1}{1}$  wielk. natur.  
Fig. 6. Tenże; strona wewnętrzna skorupy prawej  $\frac{1}{1}$  wielk. natur.  
Fig. 7. Tenże; ulamek skorupy prawej;  $\frac{2}{1}$  wielk. natur.  
Fig. 8. *Spondylus spinosus* Sow.; odcisk wewnętrzny skorupy lewej;  $\frac{1}{1}$  wielk. natur.  
Fig. 9. Tenże; skorupa prawa;  $\frac{1}{1}$  wielk. natur.  
Fig. 10. Tenże; odcisk wewnętrzny skorupy prawej;  $\frac{1}{1}$  wielk. natur.  
Fig. 11. Tenże; skorupa lewa;  $\frac{1}{1}$  wielk. natur.  
Fig. 12. *Spondylus truncatus* Lam.; odcisk skorupy dolnej;  $\frac{1}{1}$  wielk. natur.

M-r C. Łopuski.

Contribution à l'étude de la faune crétacée du plateau  
de Lublin.

Communication annoncée 20. XI. 1911.

Présentée par M. J. Lewiński.

Cephalopoda.

Gen. *Hamites*.

*Hamites phaleratus* Griepenkerl.

Pl. I, fig. 1, 2.

1889. Griepenkerl. Die Versteinerungen der senonen Kreide von Koenigslutter p. 104, pl. XI (XL IV) fig. 3 a-i; pl. XII (XLV) fig. 4.

Section circulaire, ou ovale. Une dépression en forme d'un large sillon longe le côté ventral (siphonal). Ornementation variable. Dans le stade jeune elle consiste en des côtes simples, saillantes, 5 sur la longueur de 10 mm; aux bords du côté ventral les côtes se bifurquent en formant une boutonnière sur le côté ventral. Les points de bifurcation sont marqués par les tubercules, qui suivent les bords du sillon ventral.

Dans le stade plus avancé les côtes sont plus fortes, plus espacées et de grandeur inégale. Les plus fortes sont ornées d'épines sur les bords du côté ventral de la coquille. Parfois on observe les traces de bifurcation sur le côté ventral.

Gisement: Kaliszany, Dorotka.

*Bostrychoceras* (*Heteroceras*) *polyplocum* — Roemer.

1841. *Turrilites polyplocum*. Roemer. Versteinerungen des norddetsch. Kreidegeb. p. 92. pl. 14, fig. 1, 2.

1871. *Heteroceras polyplocum*. Schlüter. Cephalopoden etc. p. 112, 167; pl. 33, 34, 35.

1889. *Heteroceras polyplocum*. Griepenkerl. Die verstein. der senonen Kreide von. Koenigslutter, p. 105, pl. XII (XLV), fig. 1.

Gisement: Kazimierz, Kaliszany, Dorotka.



**Bostrychoceras (Heteroceras) sp.**

Tab. I, fig. 3.

Un fragment, trouvé à Kaliszany.

Hauteur du tour 20 *mm*. L'ornementation consiste en des côtes fortes et espacées, (2 sur la longueur de 10 *mm*, 20 pour le tour entier), et pourvues de 2 tubercules sur le côté externe. Cette ornementation rappelle celle de *Heteroceras Schloenbachi* (Favre, Description des mollusques fossiles de la craie des environs de Lemberg p. 30, pl. 7, fig. 5), sauf qu'il y manque des côtes plus courtes, s'arrêtant devant le côté ventral et dépourvues de tubercules. Griepenkerl décrit un fragment analogue, comme variété de *Heteroceras polyplocum* (Versteiner. der senonen Kreide v. Koenigslutter, p. 106).

Les sutures mal conservées rappellent celles de *Heteroceras polyplocum*, décrites par Griepenkerl (loc. cit.).

**Turrillites Archiacianus d'Orb.**

Pl. I, fig. 4.

D'Orbigny. Paléont. française. Terrains crétacés I, p. 607, pl. 148, fig. 5, 6.

Je rattache à cette espèce 2 fragments suivants. L'un d'eux représente  $1\frac{1}{2}$  de tour de la spire; il est remarquable par les différences de l'ornementation de la partie postérieure et antérieure. L'ornementation de la partie postérieure est identique à celle de *Turr. acuticostatus* d'Orb. (loc. cit. p. 603, pl. 148, fig. 3, 4), c. à. d. qu'elle présente des côtes fortes, aigues au nombre de 3 sur la longueur de 10 *mm*, parcourant un peu obliquement et plus saillantes sur le côté externe.

L'ornementation de la partie antérieure est différente; les côtes bien développées se trouvent seulement sur les flancs, se terminant sur les bords du côté externe par les tubercules; le côté externe (ventral) présente une dépression, où l'on ne voit que des traces des côtes unissant les tubercules. C'est l'ornementation de *Turr. Archiacianus* d'Orb.

Il était bien intéressant de préciser les rapports, qui existent entre: 1) *Heteroceras polyplocum* Roemer; 2) *Heteroceras polyplocum*, variété mentionnée par Griepenkerl; 3) *Heteroceras*

*Schloenbachi* Favre; 4) *Heteroceras* sp. signalé plus haut par moi; 5) *Turrilites acuticostatus* d'Orb. 6) *Turrilites Archiacianus* d'Orb.

Gisement: Ciszyca, (zône de *Pochydiscus Wittekindi* et *Bostrychoceras polyplacum*).

*Gen. Belemnitella.*

***Bellemnitella mucronata* Schloth.**

1876. Schlüter. Cephalop. d. ob. deutsch. Kreide p. 200, pl. LIV, fig. 17; tab. LV, fig. 1—12.  
1889. Griepenkerl. Die Versteinerungen der senonen Kreide v. Königslutter, p. 108, pl. IX, fig. 1, 2, 3.

*Gen. Nautilus.*

***Nautilus patens* Kner. var. *intrasiphonata* mihi.**

Tab. 1, fig. 5, 6.

Litt. pour *Nautilus patens* Kner.

1863. *Nautilus interstriatus* v. Strombeck, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. t. XV, p. 137.  
1869. *Nautilus patens*. Favre. Descript. des mollusques foss. de la craie des environs de Lemberg. p. 5, pl. 2, fig. 1.  
1869. *Nautilus interstriatus*. Favre ibid. p. 3, pl. I, fig. 3—5.  
1876. *Nautilus patens*. Schlüter. Cephalop. d. ob. deutsch. Kreide II, p. 178, pl. 50, fig. 1—5.  
1902. *Nautilus patens*. Ravn. Molluskerne i Danmarks Kridtaflejringer II, p. 37.

Il ressemble en somme à *Naut. patens* Kner., sauf que le siphon est toujours interne.

On distingue 2 variétés, différant par la grandeur de la taille et les détails de l'ornementation, les plus petits (diamètre environ 6 cm) présentant des côtes plus espacées (8 à 3 sur 1 cm).

Sur les tours internes de ces derniers on remarque la disparition des côtes normales, qui sont remplacées par le grillage très fin des stries longitudinales et transversales (empreinte de la couche interne); sur les flancs de la coquille on voit une dépression longitudinale.



Les sutures des deux types de *Naut. cf. patens* diffèrent de celles, figurées par Favre et Schlüter par la courbure plus accentuée au voisinage de l'ombilic.

Gisement: Kazimierz, Polanówka, Chełm (Z. à Scaph. constrictus).

#### **Nautilus Althenensis Schlüter.**

1871—2. Schlüter. Cephalopoden etc. p. 176, pl. 49, fig. 1—3.

Gisement: Kazimierz (Z. à Scaph. constrictus).

#### **Nautilus Dekayi Morton.**

1869. *Nautilus Dekayi*. Favre. Description des mollusques fossiles de la craie des environs de Lemberg, p. 7, pl. 3, fig. 1—3.

1889. *Nautilus Dekayi*. Griepenkerl. Die Versteinerungen der senonen Kreide von Koenigsflutter, p. 97, pl. X (XLIII), fig. 3, 4.

?1902. *Nautilus Bellerophon Lundgren*. Ravn, Molluskerne i Danmarks Kridtaflejringer II, p. 39 (240), pl. IV, fig. 1—2.

Gisement: Kazimierz, Kaliszany (?)

#### **Nautilus galicianus Alth.**

1860. Alth. Haid. Abhandl. III p. 203, pl. 10, fig. 26.

1869. Favre. Description des mollusques fossiles etc. p. 6, pl. II, fig. 2.

Gisement: Kazimierz, Bochoznica, Polanówka, Kaliszany.

#### **Nautilus aquisgranensis Holzapfel.**

Pl. I fig. 7.

1888. Holzapfel. Die Mollusken der Aachener Kreide I, p. 66, pl. IV, fig. 1, 2.

Un seul échantillon, au diamètre de 33 mm. Forme d'une corne d'abondance, à cause d'accroissement rapide des tours. Omphalique petit; à la surface du moule on voit des stries longitudinales fines et nombreuses, impressions de la couche interne de la coquille.

Siphon absent. Sutures faiblement arquées.

Gisement: Kazimierz, (Z. à Scaph. constrictus).

Lamellibranchiata.

Gen. *Pecten* Klein.

*Pecten* (*Aequipecten acuteplicatus* Alth.)

Pl. II, fig. 2, 3, 4.

1850. *Pecten acuteplicatus*. Alth. Haid. Abh. III, p. 248, pl. 12, fig. 3, 4.  
1869. *Pecten acuteplicatus*. Favre. Descript. de moll. foss. de Lemberg, p. 148, pl. 13, fig. 3, 4.  
1869. *Pecten leopoliensis*. Favre loc. cit. p. 149, pl. 13, fig. 5.  
1909. *Pecten acuteplicatns*. Rogala. O niektórych małżach senonu lwowsko-nagórzańskiego, p. 15, pl. I, fig. 17—19.

Les deux valves de la coquille présentent une ornementation différente. Sur la valve droite les côtes sont larges et arrondies; sur la valve gauche aigues et tranchantes, et parfois pourvues de granulations (*var. granulata* fig. 4). On remarque encore sur les deux valves des stries concentriques très nettes ainsi que des stries obliques, très fines et interrompues.

*Pecten leopoliensis*. Alth. n'est que le stade jeune de *Pec. acuteplicatus*.

Il est très probable que *Pec. farafrensis* Zittel du désert de Lybie est une variété de *Pec. acuteplicatus*, présentant les côtes un peu plus nombreuses.

Gisement: Kazimierz, Nasiłów, Jaszczów, Wielkopole, Polanówka, Bochothnica, Kaliszany.

*Pecten* (*Aequipecten*) *pulchellus* Nilsson.

Pl. II, fig. 14.

1827. Nilsson. Petr. Suec. p. 22, pl. 9., fig. 2.  
1836. Goldfuss. Petref. Germ. II, p. 51, pl. 91, fig. 9.  
1841. Roemer. Verst. d. norddeutsch. Kreideg., p. 52.  
1869. Favre. Descript. d. moll. foss. de Lemberg, p. 145.  
1889. Griepenkerl. Die Verst. d. senon. Kreide. v. Koenigslutter, p. 145.  
1902. Woods. A monograph. of the cret. lamell. Vol. I, p. 194, pl. 37, fig. 12—15.

Gisement: Dorotka (Z. à Pach. Wittekindi) et Polanówka (Z. à Scaph. constrictus).



**Pecten (Aequipecten) Dujardini Roemer, var. vesiculosa mihi.**

Pl. II, fig. 9.

Littérature pour *Pec. Dujardini*: voir p. 191.

Coquille épaisse. Forme générale de la coquille, nombre et allure des côtes, comme chez *Pec. Dujardini typus*, figuré chez D'Orbigny ou Geinitz. La différence tient aux détails de l'ornementation, qui chez *Pec. Dujardini var. vesiculosa* consistent en des rangées longitudinales et irrégulières des petites vésicules arrondies ( $\frac{3}{4}$  mm de diamètre); celles-ci se cassent généralement pendant la préparation de la coquille, en laissant autant d'orifices arrondies.

Sur le moule interne les côtes et les intervalles portent des sillons longitudinaux au nombre de 4 pour chacune des côtes.

Gisement: Kazimierz, Polanówka, Wielkopole, Jaszczów, Kaliszany.

**Pecten (Chlamys) cretosus DeFr.**

Pl. II, fig. 5, 6.

Littérature: voir p. 192.

L'ornementation de la coquille est très variable. Dans le cas le plus général elle présente des côtes écailleuses, nombreuses, inégales, alternativement l'une grosse et l'autre petite, mais qui s'égalisent en approchant du bord de la coquille. Les différences dans l'ornementation se groupent autour de 3 variétés suivantes, 1) *var. nitida* Schroeder aux côtes inégales lisses; 2) *Pec. cretosus typus* (voir D'Orbigny tab. 440, fig. 4) — côtes inégales écailleuses; 3) *var. serratus* Nilsson — aux côtes égales écailleuses et relativement plus espacées; c'est ici que je range *Pec. hispidus* Goldfuss.

Gisement: Bochoznica, Kazimierz, Polanówka; Kaliszany, Dorotka.

**Pecten (Chlamys) Zeischneri Alth.**

Tab. II, fig. 7.

Littérature: voir p. 193.

Forme générale, comme *Pec. cretosus*, mais l'ornementation de la coquille, bien décrite par Favre (loc. cit. p. 146), est tellement différente, qu'il m'est impossible de suivre l'exemple de Woods (loc. cit.) en le rangeant avec *Pec. cretosus*.

Gisement: Kazimierz.

**Pecten (Chlamys) trisulcus Hag.**

Pl. II, fig. 10, 11, 12, 13.

1842. *Pecten trisulcus*. Hagenow. Monogr. d. Rügen. Kreideverst. III, p. 552.
- ?1832. *Pecten trigeminatus*. Goldfuss. Petref. Germ. II, sp. 52, pl. 91, fig. 14.
1859. *Pecten tricostatus*. Müller. Suppl. p. 8, pl. 7, fig. 7.
1869. *Pecten subexcisus*. Favre. Moll. foss. de Lemberg, p. 151, pl. 13, fig. 8.
1889. *Pecten tricostatus*. Holzappel. Die Mollusk. d. Aach. Kreide II, p. 236, pl. XXVI, fig. 17.
- ?1889. *Pecten trigeminatus*. Holzappel loc. cit. p. 237.
1902. *Pecten trisulcus*. Ravn. Molluskerne i Danmarks Kridtaflejringer I, p. 22, pl. I, fig. 19, 20.
1909. *Pecten trisulcus*. Rogala. O niektórych małżach etc. p. 11.

Coquille ovale, peu convexe. Hauteur de 20 à 45 mm; angle apical environs 80°. L'oreille antérieure, beaucoup plus grande, que l'oreille postérieure, est pourvue de côtes rayonnantes et de lignes d'accroissement; elle est échancrée sur la valve droite. Cette coquille est ornée de côtes rayonnantes, inégales près du sommet; on en compte en ce point 30 ou un peu plus, se rangeant en faisceaux de trois côtes, dont la médiane est plus forte; plus loin les côtes s'égalisent parfaitement. Le moule porte la trace des stries concentriques.

Je propose de distinguer comme une variété spéciale: *Pec. trisulcus* var. *plicata mihi*, des petits pecten, trouvés à Kaliszany, dont les côtes sont pourvues de plis fins longitudinaux, au nombre de 2—4 (pl. II, fig. 12, 13) sur chacune.

Gisement: *Pec. trisulcus*. Kaliszany, Polanówka, *Pec trisulcus* var. *plicata* Kaliszany.

**Pecten (Syncyclonema) orbicularis Sow.**

Pl. II, fig. 8.

1847. *Pecten orbicularis*. D'Orbigny. Pal. Franç. Terr. créat. vol. III, p. 597, 433, fig. 14—16.
1869. *Pecten sublaminosus*. Favre. Mollusques foss. de Lemberg, p. 143, pl. 13, fig. 1.



1903. *Pecten orbicularis*. Woods. A monograph. of the cret. lamell. vol. I, p. 145, pl. XXVII (cum synonym).  
Gisement: Ciszycza Górna (Z. à Pach. Wittekindi).

**Pecten (Syncyclonema) Nilssoni Goldf.**

Pl. II, fig. 15.

Littérature: voir p. 196.

Gisement: Kazimierz, Bochothnica, Jaszczów, Kaliszany.

*Gen. Lima.*

**Lima (Plagiostoma) Hoperi Mant.**

Pl. I, fig. 10.

Littérature: voir p. 197.

On trouve dans les couches senoniennes du plateau de Lublin beaucoup de *Lima Hoperi* et *Lima aff. Hoperi*.

Je distingue:

- 1) *Lima prussica*. Schroeder—coquille lisse, sauf les stries concentriques très fines.
- 2) *Lima Mantelli* Goldfuss — coquille ornée de stries radiales et des stries concentriques.
- 3) *Lima Hoperi*. Mant — stries radiales parsemées de ponctuations creuses.
- 4) *Lima Goldfussi*. V. Hagenow.—Ornementation comme chez *L. Hoperi*, seulement plus grossière.
- 5) *Lima aspera*. Goldfuss — ornementation encore plus grossière; on voit se former des véritables côtes plates et crénelées.

**Lima Dunkeri v. Hagenow.**

Pl. I, fig. 11.

1842. V. Hagenow. Monogr. der Rügensch. Kreideverst. p. 556.  
1895. Vogel. Beitrage zur Kenntniss der Hollandischen Kreide, p. 17, pl. I, fig. 9.  
1902, Ravn. Molluskerne i Danmarks Kridtaflejringer I, p. 32, pl. II, fig. 13.

La forme générale rappelle *Lima Hoperi*, mais l'ornementation est différante; les côtes sont pourvues d'écaillés, dont les bouts distants sont recourbés en haut, formant autant de griffes, qui se cassent pendant la préparation de la coquille.

Gisement: Kazimierz, Kaliszany.

**Lima tecta Goldf.**

Littérature: voir p. 199.

Les côtes concentriques sont plus espacées, que sur les dessins de Goldfuss et Geinitz.

Gisement: Polanówka.

**Lima (Limatula) decussata Munster.**

Littérature: voir p. 200.

Gisement: Kaliszany, Kazimierz, Polanówka, Dorotka, (Senonien supérieur).

**Lima (Limea) granulata Nilsson.**

Pl. I, fig. 8.

Littérature: voir. p.

Gisement: Polanówka, Chełm, Kaliszany (?)

**Lima circularis Holzapfel.**

Pl. I, fig. 9.

1889. Holzapfel. Die Molluskenfauna der Aachen. Kreide, p. 243, tab. 27, fig. 1.

Coquille médiocrement convexe, ornée de côtes, symétrique et circulaire.

Polanówka.

**Lima Geinitzi v. Hagenow.**

Pl. II, fig. 1.

1842. V. Hagenow. Monographie der Rügenschon Kreideverst. III, p. 556, pl. 9, fig. 13.

1902. Ravn. Mollusk. i Danmarks. Kridtfaelejr. I, p. 30, pl. II, fig. 19.

Coquille fortement convexe, oblique; la longueur de la coquille (9 mm) dépasse la hauteur. Oreilles petites. Cette coquille est ornée de côtes nombreuses (60 environs), séparées par les intervalles plus larges, et de stries concentriques, dont l'intersection avec des côtes forme un maillot fin caractéristique. Rappelle *L. Bronni* Alth (Favre loc. cit., p. 139, pl. 12, fig. 21), sauf que les côtes sont plus nombreuses et les intervalles plus larges que les côtes.

Gisement: Kaliszany.



*Gen. Spondylus Linn.*

**Spondylus Dutempleanus d'Orbigny.**

Pl. II, fig. 16, pl. III, fig. 1, 2, 3.

Littérature: voir p. 203.

Gisement: Kazimierz, Polanówka, Kaliszany.

**Spondylus spinosus Sow.**

Pl. III, fig. 8, 9, 10, 11.

Littérature: voir p. 203.

Ou distingue d'après Woods 3 variétés de *Spond. spinosus*: 1) la valve droite est pourvue de côtes en apparence bifides à cause d'un sillon longitudinal; sur la valve gauche les côtes sont alternativement l'une grosse l'autre petite (fig. 8, 10); 2) seulement quelques unes des côtes de la valve droite sont bifides, sur la valve gauche il y a autant de côtes plus petites; 3) sur les deux valves les côtes sont égales et simples; les côtes de la valve droite sont anguleuses et aplaties, celles de la valve gauche arrondies (fig. 9, 11).

Gisement: Kazimierz, Polanówka, Wesołówka.

**Spondylus truncatus Lam.**

Pl. III, fig. 12.

Littérature: voir p. 205.

Conforme avec la description d'Orbigny.

Gisement: Polanówka.

**Spondylus serratus Woods (?)**

Pl. III, fig. 4, 5, 6, 7.

1899 — 1903. Woods. A monograph. of the cretac. lamellibr. of England vol. I, p. 124, pl. XXI, fig. 6, 7.

Forme générale, comme chez *Spond. Dutempleanus*. Valve inférieure oblique et très bombée. Sur le moule interne de la valve inférieure on voit des côtes simples et droites au nombre de 10—12 sur 10 mm; les côtés antérieur et postérieur de la coquille présentent des dépressions où les côtes disparaissent, mais les stries transversales sont d'autant plus marquées. Sur la face externe de la valve inférieure l'ornementation est différente: elle est pourvue de rangées de granules, nombreuses et serrées (plus d'une vingtaine sur 1 cm). Cette ornementation est identique aux dessins de Woods, dont

les échantillons diffèrent cependant par la forme générale de la coquille: celle-ci n'est pas si fortement bombée et ne présente pas de dépressions dépourvues de côtes.

Gisement: Kazimierz, (Z. à Scaph. constrictus).

Laboratoire de Géologie  
du Musée d'Industrie et d'Agriculture.

### Explication des planches.

#### Pl. I.

- Fig. 1. *Hamites phaleratus* Griepenkerl;  $\frac{1}{1}$  de la grand. nat. lin.  
Fig. 2. Le même;  $\frac{1}{1}$  de la grand. nat.  
Fig. 3. *Heteroceras* sp;  $\frac{1}{1}$  de la grand. nat.  
Fig. 4. *Turrilites Archiacianus* d'Orbigny;  $\frac{1}{1}$  de la grand. nat.  
Fig. 5. *Nautilus patens* Kner var. *intrasiphonata* mihi;  $\frac{1}{1}$  de la grand. nat.  
Fig. 6. Le même;  $\frac{1}{1}$  de la grand. nat.  
Fig. 7. *Nautilus aquisgranensis* Holzappel;  $\frac{1}{1}$  de la grand. nat.  
Fig. 8. *Lima granulata* Nilsson;  $\frac{1}{1}$  de la grand. nat.  
Fig. 9. *Lima circularis* Holzappel;  $\frac{1}{1}$  de la grand. nat.  
Fig. 10. *Lima Hoperi* Maut;  $\frac{1}{1}$  de la grand. nat.  
Fig. 11. *Lima Dunkeri* v. Hagenow;  $\frac{1}{1}$  de la grand. nat.

#### Pl. II.

- Fig. 1. *Lima Geinitzi* v. Hagenow;  $\frac{2}{1}$  de la grand. nat.  
Fig. 2. *Pecten acuteplicatus* Alth; valve gauche;  $\frac{1}{1}$  de la grand. nat.  
Fig. 3. Le même; valve droite;  $\frac{1}{1}$  de la grand. nat.  
Fig. 4. *Pecten acuteplicatus* Alth var. *granulata* mihi; valve gauche;  $\frac{1}{1}$  de la grand. nat.  
Fig. 5. *Pecten cretosus* Defr.; coté interne;  $\frac{1}{1}$  de la grand. nat.  
Fig. 6. Le même; fragment;  $\frac{2}{1}$  de la grand. nat.  
Fig. 7. *Pecten Zeischneri* Alth; fragment;  $\frac{2}{1}$  de la grand. nat.  
Fig. 8. *Pecten orbicularis* Sow.; fragment;  $\frac{2}{1}$  de la grand. nat.  
Fig. 9. *Pecten Dujardini* Roemer var. *vesiculosa* mihi;  $\frac{1}{1}$  de la grand. nat.  
Fig. 10. *Pecten trisulcus* v. Hagenow;  $\frac{1}{1}$  de la grand. nat.  
Fig. 11. Le même;  $\frac{1}{1}$  de la grand. nat.  
Fig. 12. *Pecten trisulcus* v. Hag. var. *plicata* mihi;  $\frac{1}{1}$  de la grand. nat.  
Fig. 13. Le même;  $\frac{1}{1}$  de la grand. nat.  
Fig. 14. *Pecten pulchellus* Nilsson;  $\frac{2}{1}$  de la grand. nat.  
Fig. 15. *Pecten Nilssoni* Goldf.;  $\frac{1}{1}$  de la grand. nat.  
Fig. 16. *Spondylus Dutempleanus* d'Orbigny; valve supérieure;  $\frac{2}{1}$  de la grand. nat.

#### Pl. III.

- Fig. 1. *Spondylus Dutempleanus* d'Orbigny; valve inférieure;  $\frac{1}{1}$  de la grand. nat.



- Fig. 2. Le même; valve infér.;  $\frac{2}{1}$  de la grand. nat.  
Fig. 3. Le même; valve infér.;  $\frac{2}{1}$  de la grand. nat.  
Fig. 4. *Spondylus serratus* Woods; moule interne de la valve infér.;  $\frac{1}{1}$  de la grand. nat.  
Fig. 5. Le même; mule interne de la valve infér.;  $\frac{1}{1}$  de la grand. nat.  
Fig. 6. Le même; côté interne de la valve infér.;  $\frac{1}{1}$  de la grand. nat.  
Fig. 7. Le même; fragment de la valve infér.;  $\frac{2}{1}$  de la grand. nat.  
Fig. 8. *Spondylus spinosus* Sow.; moule interne de la valve gauche;  $\frac{1}{1}$  de la grand. nat.  
Fig. 9. Le même; valve droite;  $\frac{1}{1}$  de la grand. nat.  
Fig. 10. Le même; moule interne de la valve droite;  $\frac{1}{1}$  de la grand. nat.  
Fig. 11. Le même; valve gauche;  $\frac{1}{1}$  de la grand. nat.  
Fig. 12. *Spondylus truncatus* Lam; moule interne de la valve infér.;  $\frac{1}{1}$  de la grand. nat.

### 3. Pan Hugo Steinhaus:

#### O pewnym szeregu trygonometrycznym rozbieżnym.

Komunikat zgłoszony dn. 16 Lutego 1912 r.

Przedstawił p. W. Sierpiński.

W ostatnim zeszycie „Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo“ p. Lusin zbudował szereg Taylor'a

$$\sum_{n=0}^{\infty} a_n z^n,$$

rozbieżny dla  $|z| = 1$  i taki, iż

$$\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0^1).$$

P. Lusin dowodzi też, że część rzeczywista tego szeregu potęgowego przedstawia przykład szeregu trygonometrycznego o współczynnikach zmierzających do zera, rozbieżnego dla wszystkich wartości zmiennej rzeczywistej, prócz, być może, zbioru miary zero (w znaczeniu Lebesgue'a).

Celem niniejszego komunikatu jest podać pierwszy przykład szeregu trygonometrycznego

<sup>1)</sup> „Über eine Potenzreihe“. Rend. del Circ. Mat. di Palermo, T. 32, str. 386–390.

$$\sum_{n=0}^{\infty} (a_n \cos n\varphi + b_n \sin n\varphi) \dots \dots \dots (1),$$

o współczynnikach  $a_n$  i  $b_n$  zmierzających do zera, rozbieżnego przy wszelkimi rzeczywistem  $\varphi$  bez wyjątku.

Niech  $E_x$  oznacza, jak zwykle, największą całość, zawartą w  $x$ . Połóżmy dla  $m = 1, 2, 3, \dots$ :

$$G(m) = 1 + E(m \lg m) \dots \dots \dots (2).$$

Można dowieść z łatwością, że różnica

$$G(m + 1) - G(m) \quad (m = 1, 2, 3, \dots)$$

jest stale dodatnią i wzrasta nieograniczenie z  $m$ . Ponieważ

$$G(1), G(2), G(3), \dots$$

jest ciągiem liczb naturalnych stale rosnących, oraz  $G(1) = 1$ , więc każdy wskaźnik  $n$  będzie albo jednym z wyrazów tego ciągu, albo też będzie zawartym między dwoma kolejnymi jego wyrazami. Będziemy zatem mieli zawsze przy pewnym wskaźniku  $m_n$ , oznaczonym w zupełności i zależnym jedynie od  $n$ :

$$G(m_n) \leq n < G(m_n + 1). \dots \dots \dots (3).$$

Jest też jasnym, że dla

$$G(m) \leq n < G(m + 1)$$

będzie:

$$m_n = m.$$

Położmy:

$$r_n = \frac{1}{G(m_n + 1) - G(m_n)}, \quad (n = 1, 2, 3, \dots) \quad (4),$$

$$w_1 = 0, \quad w_m = \sum_{k=1}^{m-1} \frac{1}{G(k+1) - 1} + \frac{1}{2[G(m+1) - 1]}, \quad (m = 2, 3, 4, \dots) \quad (5)$$

$$a_0 = b_0 = 0, \quad a_n = r_n \cos nw_{m_n}, \quad b_n = r_n \sin nw_{m_n} \dots \dots \dots (6). \\ (n = 1, 2, 3, \dots)$$

Ponieważ liczby  $m_n$  wzrastają nieograniczenie wraz z  $n$ , więc będzie  $\lim_{n \rightarrow \infty} r_n = 0$ , zatem też

$$\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \lim_{n \rightarrow \infty} b_n = 0. \dots \dots \dots (7).$$



Położmy, przez skrócenie :

$$\sum_{n=G(m)}^{G(m+1)-1} (a_n \cos n \varphi + b_n \sin n \varphi) = S_m(\varphi) \dots (8).$$

Zbieżność szeregu (1) pociąga za sobą oczywiście zbieżność szeregu

$$\sum_{m=1}^{\infty} S_m(\varphi) \dots (9);$$

wystarczy więc dowieść, że szereg (9) jest rozbieżnym przy wszelkim rzeczywistym  $\varphi$ .

W myśl (8), (4) i (6) możemy napisać:

$$S_m(\varphi) = \sum_{n=G(m)}^{G(m+1)-1} \frac{\cos n(w_{m_n} - \varphi)}{G(m_n + 1) - G(m_n)}.$$

W sumie tej wskaźnik  $n$  spełnia nierówności

$$G(m) \leq n < G(m + 1);$$

będzie więc stale

$$m_n = m,$$

skąd :

$$S_m(\varphi) = \frac{1}{G(m + 1) - G(m)} \sum_{n=G(m)}^{G(m+1)-1} \cos n(w_m - \varphi) \dots (10).$$

Dla  $\varphi = w_m$  wzór ten daje:

$$S_m(w_m) = \frac{1}{G(m + 1) - G(m)} \sum_{n=G(m)}^{G(m+1)-1} 1 = 1 \dots (11).$$

Będziemy zatem mieli, w myśl (10) i (11):

$$\begin{aligned} |S_m(w_m + h) - S_m(w_m)| &\leq \frac{1}{G(m + 1) - G(m)} \sum_{n=G(m)}^{G(m+1)-1} |\cos nh - 1| = \\ &= \frac{1}{G(m + 1) - G(m)} \sum_{n=G(m)}^{G(m+1)-1} 2 \cdot \sin^2 \frac{nh}{2} \leq \frac{1}{G(m + 1) - G(m)} \sum_{n=G(m)}^{G(m+1)-1} 2 \left| \sin \frac{nh}{2} \right| \leq \\ &\leq \frac{|h|}{G(m + 1) - G(m)} \sum_{n=G(m)}^{G(m+1)-1} n \leq |h| \cdot (G(m + 1) - 1). \end{aligned}$$

Dla

$$|h| \leq \frac{1}{2[G(m+1)-1]}$$

będzie zatem, w myśl (11):

$$|S_m(w_m + h) - 1| \leq \frac{1}{2},$$

i przeto:

$$S_m(w_m + h) \geq \frac{1}{2},$$

to znaczy

$$S_m(\varphi) \geq \frac{1}{2} \dots \dots \dots (12),$$

dla

$$w_m - \frac{1}{2[G(m+1)-1]} \leq \varphi < w_m + \frac{1}{2[G(m+1)-1]} \dots (13);$$

Położmy

$$w_m - \frac{1}{2[G(m+1)-1]} = p_m \dots \dots \dots (14).$$

będziemy mieli dla  $m > 1$ , w myśl (5):

$$p_{m+1} = p_m + \frac{1}{G(m+1)-1} \dots \dots \dots (15);$$

możemy więc napisać w myśl (12) i (13):

$$S_m(\varphi) \geq \frac{1}{2} \text{ dla } p_m \leq \varphi \leq p_{m+1} \dots \dots \dots (16). \\ (m=2, 3, 4, \dots)$$

Wobec (14), (15), (5) i (2) wnosimy iż ciąg

$$p_2 = 1, p_3, p_4, p_5, \dots$$

wzrasta stale i nieograniczenie.

Niech teraz  $\varphi$  oznacza daną liczbę rzeczywistą,  $q$  — dany wskaźnik, większy od jedności. Możemy zawsze wyznaczyć liczbę całkowitą  $k$  tak iżby było

$$\varphi + 2k\pi \geq p_q.$$

Znajdziemy następnie wskaźnik  $m$  taki iż

$$p_m \leq \varphi + 2k\pi < p_{m+1};$$



będzie oczywiście

$$m \geq q.$$

W myśl (16) będziemy mieli

$$S_m(\varphi + 2k\pi) \geq \frac{1}{2}.$$

Będzie więc:

$$S_m(\varphi) = S_m(\varphi + 2k\pi) \geq \frac{1}{2}.$$

Dla każdego wskaźnika  $q > 1$  istnieje więc wskaźnik  $m \geq q$  taki, iż

$$S_m(\varphi) \geq \frac{1}{2}.$$

Dowodzi to, że szereg (9) jest rozbieżnym przy wszelkiem rzeczywistem  $\varphi$ .

Twierdzenie nasze dowiedliśmy zatem w zupełności.

R É S U M É.

M-r Hugo Steinhaus:

**Sur une série trigonométrique divergente.**

Communication annoncée 16. II. 1912.

Présentée par M. W. Sierpiński.

Dans le dernier fascicule de „Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo“ M-r N. Lusina réussit à construire une série de Taylor

$$\sum_{n=0}^{\infty} \alpha_n z^n,$$

divergente pour  $|z| = 1$  et telle que

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \alpha_n = 0^1).$$

M. Lusin démontre aussi que la partie réelle de cette série potentielle fournit un exemple d'une série trigonométrique à coefficients tendant vers 0, divergente pour toutes les valeurs réelles de

<sup>1)</sup> „Über eine Potenzreihe“ *Rend. del Circ. Mat. di Palermo*, T. 32, p. 386—390.

la variable, *sauf, peut être, un ensemble de mesure nulle* (au sens de M. Lebesgue).

L'objet de cette communication est de donner le premier *exemple d'une série trigonométrique*

$$\sum_{n=0}^{\infty} (a_n \cos n\varphi + b_n \sin n\varphi) \dots \dots \dots (1),$$

dont les coefficients  $a_n$  et  $b_n$  tendent vers zéro et qui diverge pour tout  $\varphi$  réel sans exception.

Soit  $E_x$ , comme d'usage, l'entier le plus grand, contenu dans  $x$ . Posons pour  $m = 1, 2, 3, \dots$ :

$$G(m) = 1 + E(m \lg m) \dots \dots \dots (2).$$

On démontre sans peine que la différence

$$G(m + 1) - G(m) \quad (m = 1, 2, 3, \dots)$$

reste toujours positive et croît indéfiniment avec  $m$ . Or

$$G(1), G(2), G(3), \dots$$

étant une suite des entiers positifs, croissants, et  $G(1) = 1$ , tout indice  $n$  sera égal à un terme de cette suite, ou compris entre deux termes consécutifs. Nous aurons donc toujours pour un indice  $m_n$  bien déterminé et dépendant seulement de  $n$ :

$$G(m_n) \leq n < G(m_n + 1) \dots \dots \dots (3).$$

Il est encore bien évident que pour

$$G(m) \leq n < G(m + 1),$$

nous aurons :

$$m_n = m.$$

Posons :

$$r_n = \frac{1}{G(m_n + 1) - G(m_n)} \quad (n=1, 2, 3, \dots) \quad (4),$$

$$w_1=0, w_m = \sum_{k=1}^{m-1} \frac{1}{G(k+1)-1} + \frac{1}{2[G(m+1)-1]}, \quad (m=2, 3, 4, \dots) \quad (5)$$

$$a_0 = b_0 = 0, a_n = r_n \cos n w_{m_n}, b_n = r_n \sin n w_{m_n} \dots \dots (6). \\ (n = 1, 2, 3, \dots)$$



Les nombres  $m_n$  croissant indéfiniment avec  $n$ , nous aurons  $\lim_{n \rightarrow \infty} r_n = 0$ , or:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \lim_{n \rightarrow \infty} b_n = 0 \dots \dots \dots (7).$$

Posons, pour abrégé :

$$\sum_{n=G(m)}^{G(m+1)-1} (a_n \cos n\varphi + b_n \sin n\varphi) = S_m(\varphi) \dots \dots \dots (8).$$

La convergence de la série (1) entraîne évidemment celle de la série

$$\sum_{m=1}^{\infty} S_m(\varphi) \dots \dots \dots (9);$$

il suffit donc de démontrer que la série (9) diverge pour tout  $\varphi$  réel.

Nous pouvons écrire, d'après (8), (4) et (6):

$$S_m(\varphi) = \sum_{n=G(m)}^{G(m+1)-1} \frac{\cos n(w_{m_n} - \varphi)}{G(m_n + 1) - G(m_n)}.$$

Dans cette somme l'indice  $n$  satisfait aux inégalités:

$$G(m) \leq n < G(m + 1);$$

nous avons donc toujours:

$$m_n = m,$$

or:

$$S_m(\varphi) = \frac{1}{G(m + 1) - G(m)} \sum_{n=G(m)}^{G(m+1)-1} \cos n(w_m - \varphi) \dots (10).$$

Pour  $\varphi = w_m$  cette formule donne:

$$S_m(w_m) = \frac{1}{G(m + 1) - G(m)} \sum_{n=G(m)}^{G(m+1)-1} 1 = 1 \dots \dots (11).$$

Nous aurons donc, d'après (10) et (11):

$$\begin{aligned} |S_m(w_m+h) - S_m(w_m)| &\leq \frac{1}{G(m+1) - G(m)} \sum_{n=G(m)}^{G(m+1)-1} |\cos nh - 1| = \\ &= \frac{1}{G(m+1) - G(m)} \sum_{n=G(m)}^{G(m+1)-1} 2 \cdot \sin^2 \frac{nh}{2} \leq \frac{1}{G(m+1) - G(m)} \sum_{n=G(m)}^{G(m+1)-1} 2 \left| \sin \frac{nh}{2} \right| \leq \end{aligned}$$

$$\leq \frac{|h|}{G(m+1) - G(m)} \sum_{n=G(m)}^{G(m+1)-1} n \leq |h| \cdot (G(m+1) - 1).$$

Pour

$$|h| \leq \frac{1}{2[G(m+1) - 1]}$$

nous aurons donc, d'après (11):

$$|S_m(w+h) - 1| \leq \frac{1}{2},$$

or:

$$S_m(w_m + h) \geq \frac{1}{2},$$

c'est à dire

$$S_m(\varphi) \geq \frac{1}{2} \dots \dots \dots (12),$$

pour

$$w_m - \frac{1}{2[G(m+1) - 1]} \leq \varphi \leq w_m + \frac{1}{2[G(m+1) - 1]} \dots \dots (13).$$

Posons

$$w_m - \frac{1}{2[G(m+1) - 1]} = p_m \dots \dots (14);$$

nous aurons pour  $m > 1$ , d'après (5):

$$p_{m+1} = p_m + \frac{1}{G(m+1) - 1} \dots \dots (15),$$

or, nous pouvons écrire d'après (12) et (13):

$$S_m(\varphi) \geq \frac{1}{2} \text{ pour } p_m \leq \varphi \leq p_{m+1} \dots \dots (16). \\ (m = 2, 3, 4, \dots)$$

D'après (14), (15), (5) et (2) nous pouvons conclure que la suite

$$p_2 = 1, p_3, p_4, p_5, \dots$$

croit constamment et indéfiniment.

Soit maintenant  $\varphi$  un nombre réel donné,  $q$  — un indice  $> 1$ .  
Nous pouvons toujours déterminer un entier  $k$  de telle sorte que

$$\varphi + 2k\pi \geq p_q.$$



Nous trouverons ensuite un indice  $m$ , tel que

$$p_m \leq \varphi + 2k\pi < p_{m+1};$$

il sera évidemment

$$m \geq q.$$

D'après (16) nous aurons :

$$S_m(\varphi + 2k\pi) \geq \frac{1}{2}.$$

Nous aurons donc :

$$S_m(\varphi) = S_m(\varphi + 2k\pi) \geq \frac{1}{2}.$$

Pour tout indice  $q > 1$  il existe donc un indice  $m \geq q$  tel que

$$S_m(\varphi) \geq \frac{1}{2}.$$

Cela démontre que la série (9) diverge pour tout  $\varphi$  réel.

Notre théorème est donc démontré complètement.

---

