



Prace
Towarzystwa Naukowego Warszawskiego.

III.—Wydział nauk matematycznych i przyrodniczych.

Travaux de la Société des Sciences de Varsovie.

III. Classe des sciences mathématiques et naturelles.

Nr 26.

ZYGMUNT WÓYCICKI.

Z badań nad Malwowatemi.

Kształtowanie się pyłku u *Malva silvestris* L., *Malva rotundifolia* L. i *Althaea officinalis* L.

(Z ośmioma tablicami fotografii i rysunków i dwoma dodatkowymi tablicami w tekście).

Recherches sur les Malvacées.

La formation du pollen chez les *Malva silvestris* L., *Malva rotundifolia* L. et *Althaea officinalis* L.

(Avec huitte planches de microphotographies et de dessins et deux planches de microphotographies dans le texte).

Wydane z zapomogi Kasy pomocy dla osób pracujących na polu naukowym imienia Dr. Med. Józefa Mianowskiego.



WARSZAWA.

NAKŁADEM TOWARZYSTWA NAUKOWEGO WARSZAWSKIEGO.

Skład główny w księgarni E. WENDE i S-ka (T. Hiż i A. Turkuł).

1917.

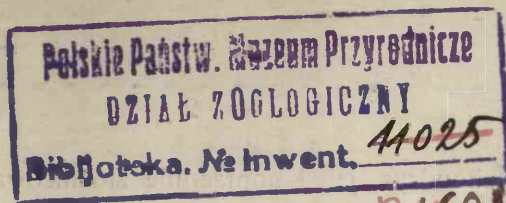
Dodatek do „Sprawozdań z posiedzeń” T. N. W

Travaux
de la
SOCIÉTÉ DES SCIENCES DE VARSOVIE.
III. — Classe des sciences mathématiques et naturelles.
No 26. — 1917.

Zygmunt Wóycicki: Recherches sur les Malvacées.

Geprüft und freigegeben durch die Kais. Deutsche Presseverwaltung Warschau,
den 9/IV 1918. T.-N 10515. Dr. Nr. 279.

Drukarnia i Litografja p. f. „Jan Cotty” w Warszawie, Kapucyńska № 7.



P.1601

Ze studyów nad Malwowatemi.

Kształtowanie się pyłku u *Malva silvestris* L., *Malva rotundifolia* L. i *Althaea officinalis* L.

(Rozwinięcie i uzupełnienie spostrzeżeń, ogłoszonych w „Sprawozdaniach z posiedzeń T. N. W.” z roku 1911, 1912 i 1916).

W pracy mojej z roku 1912, opierając się na materyale, którym podówczas rozporządzałem, przyszedłem do wniosku, że u *Malva silvestris* L. w macierzystych komórkach pyłku w pierwszych okresach ich istnienia „nie widać... ani śladu jakichkolwiek utworów ziarnistych“¹⁾. Dopiero „w okresach nieco późniejszych... na krańcach macierzystych komórek pyłku poczynają się wyłaniać z głębi... zarodzi drobne, mniej lub więcej kuliste chondryosomy“²⁾, które „powoli zmieniają swą postać, stają się gąbczaste, wydłużone i często przewężają się mniej lub więcej prawidłowo“³⁾. „Znacznie większe, czy to kuliste, czy to owalne, lub wrzecionowate mitochondrya wykazują gony“⁴⁾, co do których zaznaczyłem, że mitochondrya spoczywają w nich „na pograniczu silnie zwakuolizowanej, zewnętrznej, podobłonnej zarodzi i ziarnistej, gęstej, a pozbawionej zupełnie wodniczek plazmy, otaczającej jądro“⁵⁾.

„Kiedy wreszcie“, pisałem wówczas, „ziarno pyłkowe poczynają tworzyć wyrosty oponkowe, skierowane włąb komórki, zaró-

1) Z. Wóycicki, l. c., p. 173.

2) Z. Wóycicki, l. c., p. 173.

3) Z. Wóycicki, l. c., p. 173.

4) Z. Wóycicki, l. c., p. 173—4.

5) Z. Wóycicki, l. c., p. 175.

wno mitochondrya, jak i poprzednie zróżnicowanie zarodki znika zupełnie. Plazma bezwodniczkowa jest... jednolicie drobno-ziarnista i wciąż jeszcze pozbawiona skrobi. Oczywiście rzecz przeto, że utwory „mitochondryalne“ nie mają w pyłku *Ślazu leśnego* nic z nią wspólnego¹⁾. Stąd zaś płynął mój wniosek, że „na razie nie pozostaje nic innego, jak... utrzymać pogląd tych botaników, którzy wraz z Belzung’iem uważają, że jednak w pewnych wypadkach tranzytoryczna skrobia tworzy się kosztem zarodki bez udziału preformowanych i specjalnie ku temu przeznaczonych utworów“²⁾, „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“³⁾.

Po zebraniu wszakże nowego materiału i zastosowaniu nowych metod utrwalania przyszedłem do przekonania, że wnioski moje, zarówno jak i wiele szczegółów, należy uzupełnić i zmodyfikować i to właśnie stanowi cel publikacji niniejszej.

Ażeby mieć możność porównania świeżo otrzymanych preparatów z dawniejszymi, część materiału utrwaliałem alkoholem absolutnym z domieszką kwasu octowego w proporcji powszechnie stosowanej 3:1. Z uwagi wszakże na zarzuty, które spotyka zastosowanie kwasu octowego w zbyt dużych ilościach przy badaniu t. zw. aparatu chromidyalnego, proporcję powyższą w części materiału utrwalanego zmodyfikowałem na 5:1. Kierując się zaś doświadczeniem Stauffacher’a (1914), którego zdaniem alkohol, jako płyn neutralny, stanowi najidealniejszy utrwalcacz w stosunku do treści komórki, trzecią porcję materiału utrwaliałem alkoholem 70%. Wreszcie w tych przypadkach, w których chodziło o pierwsze fazy rozwoju gonotokontów i gonów, stosowałem metodę IV Regaud’a i metodę Meves’a⁴⁾. Preparaty, utrwalane sposobem pierwszym, drugim i trzecim, barwiłem poczęści fioletem gencyanowym, poczęści zaś hematoksyliną De-lafielda lub hematoksyliną żelazową, którą stosowałem rów-

1) Z. Wóycicki, l. c., p. 175.

2) Z. Wóycicki, l. c., p. 175.

3) Z. Wóycicki, l. c., p. 175, odnośnik 2.

4) P. A. Guilliermond (1912), p. 336—337.

niez i do preparatów, utrwalonych według metody Regaud'a i Meves'a.

Najlepsze, gdyż pozbawione wszelkiej plazmolizy i głębszych perturbacji w treści komórki, i najwyraźniejsze pod względem zróżnicowania preparaty pochodziły z utrwalania bądź 70% alkoholem, bądź alkoholem z niewielką domieszką kwasu octowego, i barwienia, pomimo zarzutów ze strony Derschau'a, hematoksyliną żelazową z nadbarwianiem albo safraniną, albo też eozyną.

* * *

I.

Malva silvestris L.

W młodych zawiązkach na pylniki, w których pod skórką wykształcił się już pokład komórek archesporjalnych (albo inaczej protoarchesporjalnych według terminologii Rosenberga z roku 1899), mamy wśród nich do czynienia z 7 lub conajwyżej 8 energidami o postaci wydłużonej w kierunku poprzecznym organu. (Fig. 1, tab. I). Zaródz komórek tych jest ziarnista i tworzy gdzieniegdzie wyraźne strumyki lub subtelną siateczkę. Jądra komórek archesporjalnych wyróżniają się od jąder komórek sąsiednich wielkimi jąderkami, barwiącemi się zazwyczaj nader intensywnie, i strumieniami słabobarwiącej się karyotyny, rozpostartej przeważnie na obwodzie jąder (Fig. 1, tab. I).

Takąż sama słabo wyrażona zdolność do barwienia się cechuje i karyotynę w komórkach skórki i w komórkach, nawewnątrz archesporium położonych, wyjąwszy te z nich, w których poczynają się wyłaniać wstęgi chromatynowe. Żadnych specyficznych ziarnistości, czy to na preparatach utrwalanych metodą IV Regaud'a lub Meves'a, czy też alkoholem 70%, lub wreszcie alkoholem z domieszką kwasu octowego, w komórkach archesporjalnych nie widać, jak również nie widać ich i w tym okresie, w którym archesporium otaczają z zewnątrz dwa pokłady komórek (Fig. 2, tab. I).

Kiedy pylnik posiada już prócz skórki t. zw. przez J. Bonnet'a (1912) „assise externe“ i „assise nourricière“ (Fig. 3, tab. I), archesporium czyli „assise gonial“ Bonnet'a nie wykazuje żadnych wybitnych różnic w stosunku do okresu poprzedniego (Fig. 3, tab. I).

Zaródź 7—8 komórek, składających pokład archesporialny, jest również, jak i dawniej, ziarnisto-siatkowata i tylko miejscami w pobliżu jąder wykazuje pewną tendencję do tworzenia włókienek. Żadnych swoistych, mniej lub więcej wyraźnych, ziarnistości ani w obrębie protoplastu komórki macierzystej pyłku, ani też w zarodki najbliższych jej sąsiadów nie widać. Co do karyoplazmy gonotokontu, to w stosunku do barwników posiada ona cechy właściwe jej i dawniej, chociaż w konfiguracji zmieniła się, tworząc wyraźne, połączone ze sobą odnogami strumienie (Fig. 3, tab. I). Z trzech pokładów komórek, graniczących na zewnątrz z archesporium, zewnętrzny, czyli skórka, najsilniejszej uległ wakuolizacji (Fig. 3, tab. I). Jądra pokładu tego posiadają po kilka jąderek, a prócz tego kłaczki karyotyminy w liczbie dość różnej.

Pokład środkowy i wewnętrzny mają jądra przeważnie o jednym jąderku dużym i kilku drobniejszych. W postaci wyjątków trafiają się i tu kłaczki o nieregularnych zarysach, co wysoce przypomina stosunki, panujące u *Cobea scandens*¹⁾.

Komórki przeto wyściełające niczem się prawie nie różnią wówczas od komórek warstwy ponad nimi leżącej, czyli t. zw. przez Tischler'a (1915) „Zwischenzellschicht“, z której powstaje później „assise mecanique“ i „assise transitoire“ Bonnet'a. Natomiast wybitnie różnią się od wszystkich pokładów, ponad nimi nazewnętrz spoczywających w tym okresie, w którym już nastąpiło wyraźne zróżnicowanie wszystkich czterech pokładów, o których była wyżej mowa (Fig. 5, tab. I). Komórki bowiem wyściełające nietylko wyróżnia od innych ich wysokość, lecz i ziarnistość ich zarodki, wielkie wymiary jąder i jąderek i brak karyosomów. Prócz jąderka na terenie jąder mamy karyotyminę wyłącznie w postaci subtelnej zawiesiny, tworzącej wyraźne strumienie (Fig. 5, tab. I). W komórkach zaś pokładu tranzytorycznego, pokładu mechanicznego i skórki zaródź jest bardzo silnie zwakuolizowana, jądra posiadają wymiary o wiele drobniejsze, a na terenie ich prócz jednego lub dwóch jąderek występują liczne karyosomy (Fig. 5, tab. I).

Co do gonotokontu albo inaczej komórki gonialnej, to zaródź jej tworzy gęstą sieć napoły ziarnistą, napoły włóknistą, w której spoczywa potężnych rozmiarów jądro. Jądro to zawie-

¹⁾ J. Bonnet (1912), p. 619, Fig. 10a.

ra duże zwakuolizowane jąderko (Fig. 4, tab. I) i karyotypnę w postaci strumieni, łączących się ze sobą na brzegach jądra. Zdolność barwienia się tej karyotypny w rzeczonym okresie rozwoju pylnika jest nader słaba, podobnie jak i subtelnej zawiesiny karyotypny we wszystkich jądrach wymienionych wyżej pokładów, graniczących nazewnątrz z warstwą gonialną, nie wyłączając komórek wyściełających, które, podobnie jak i macierzysta komórka pyłku, posiadają zaródź o gęstej siatkowatej budowie, pozbawionej wszelkiej ziarnistości typu mitochondryalnego.

Strumienie karyotypny jądra gonialnego, które, o ile sądzić można na zasadzie preparatów, utrwalanych w powyżej wyszczególniony sposób, otacza subtelna oponka (Fig. 4, tab. I), odpowiadają, jeśli nie na całym obwodzie jądra, to przynajmniej miejscami, strumieniom zarodzi pozajądrowej, co w pewnej mierze przypomina rys. v. Derschau'a z roku 1914.

Pomimo więc starannych poszukiwań ani w treści komórek archesporjalnych, ani też w głębi zarodzi właściwych gonotokontów żadnych, jak to powyżej zaznaczyłem, wyraźnych ziarnistości typu mitochondryalnego znaleźć nie mogłem.

Inaczej wszakże rzeczy się mają w chwili, w której jądro gonotokontu przechodzi w stan synapsis. Albowiem wówczas — zupełnie analogicznie do tego, co się dzieje w tymże samym okresie u *Symplocarpus foetidus* (Duggar, 1900)—na brzegach protoplastu występuje szczególnego rodzaju struktura włóknista, wielce zbliżona do tej, którą w swoim czasie notował B. Longo w macierzystych komórkach pyłku u *Calycanthaceae*, a później J. Bonnet (1911) w komórkach wyściełających pylniki u *Cobea scandens*.

Wyrazistość jej (Fig. 6, tab. II), świadcząca aż nadto wymownie o intensywności procesów wymiany materii pomiędzy gonotokontami a komórkami wyściełającymi w tym okresie rozwoju pylnika, doskonale godzi się z objaśnieniami A. A. Lawson'a (1911) i H. Lundegardh'a (1914*) co do istoty synapsis¹⁾.

¹⁾ „It is a period“, mówi Lawson (1911), „during which the increasing karyolymph exerts a great osmotic pressure from within. This pressure results in the extension of the nuclear cavity... The chromatin mass is left behind, and its characteristic position at one side of the nuclear membrane is a perfectly natural one“. Skłania się do tego poglądu w pewnej mierze i H. Lundegardh (1914), mówiąc, że „...die Synapsis wird auf besondere physiologische Bedingungen zurückgeführt...“ L. c., p. 157.

Na przekrojach, które wypadły ukośnie lub poprzecznie do osi włókienek, z łatwością przekonać się można, że mamy tu do czynienia z zawiłą siecią włókien, które w myśl poglądów W. W. Lepioszkin (1911) stanowiąc mają „Niederschläge gallertartigen Charakters in Form von ... Fibrillen...”¹⁾.

Jak widać na fig. 6, tab. II, cały brzeg komórki macierzystej pyłku, otoczonej przez płaskie jednojądrowe komórki wyścielające, przeryniają wyraźne włókienka, biegnące dośrodkowo, lecz niedosięgające jądra.

Miejscami włókienka te są lite, miejscami drobno-ziarniste. A na tych torach, w których Heidenhain (1907—1911), w wypadkach przez siebie obserwowanych z uwagi na lokalizację zupełnie analogicznych struktur u podstawy komórek gruczołowych, dopatruje się dróg krążenia wody, spoczywają bądź pojedynczo, bądź grupami (Fig. 6, tab. II) drobne ziarenka zupełnie tak samo intensywnie barwiące się hematoksyliną żelazową, jak karyosomy lub jąderka jąder.

Na podobną zupełnie lokalizację tak gorąco dzisiaj omawianych mitochondryów, pozostającą w ścisłej zależności od intensywnej wymiany materii, wskazał też pomiędzy innymi i znany cytolog czeski B. Němec (1910), mówiąc, że w komórkach *Pritchardia*, graniczących z napastnikiem, wywołującym narosty, „...recht intensive Stoffwechselforgänge stattfinden und mit denselben wird wohl das Erscheinen der kleineren Mitochondrien in Zusammenhang stehen”²⁾. Jednocześnie zastrzega się wszakże wspomniany autor kategorycznie przeciwko identyfikowaniu w tym wypadku mitochondryów z chromatyną jądra, mówiąc: „die Mitochondrien als Chromatin zu bezeichnen halte ich für unrichtig...”³⁾.

Kiedy zaś jądro macierzystej komórki pyłku u *Malva silvestris* L. przeszło w stan postsynapsis [gdy wyłoniły się w niem już wyraźne, długie, o perełkowatym ułożeniu wstęgi, przypominające bądź fig. 15 znanej pracy V. Gregoir'a i A. Wygaert's'a z roku 1904, bądź fig. 7, 8 i 9, tab. I Cl. Müller'a (1912), wyobrażające „...die Ausbildung der perlschnurartig angeordneten

¹⁾ W. W. Lepioszkin, l. c., p. 187.

²⁾ B. Němec, l. c., p. 166.

³⁾ B. Němec, l. c., p. 166.

Chromosomen...¹⁾ u *Najas major* L.], na krańcach komórek macierzystych pyłku występują wyraźne skupienia ziarn, spoczywających w swoistej osnowie, przeważnie bezstrukturalnej (Fig. 7, tab. II), rzadziej drobno-ziarnistej (Fig. 8, tab. II) lub włóknistej (Fig. 9, tab. II).

W osnowie takiej ziarna te znajdujemy w liczbie dość różnej. Mniejsze zawierają ich 4—5, większe 8—12. Zarys ziarn jest nierówny. A i postać osnowy jest niejednakowa. Niektóre z tych utworów są nitkowate i przypominają chromosomy o perełkowatym ułożeniu (Fig. 7, tab. II u góry), inne są owalne lub maczugowate (Fig. 7, 8 i 9, tab. II).

Przeważnie utwory rzeczone otacza mniej lub więcej wyraźna strefa graniczna (Fig. 8, 9, tab. II), przez którą biegną czasami wyraźne strumyki plazmatyczne (Fig. 7, tab. II i fig. 8, tab. II), łączące osnowę utworu z zarodnią gonotokontu, a świadczące prawdopodobnie o intensywności procesów wymiany, znaczących tak wyraźnie swe ślady i na całym terytorium protoplastu macierzystej komórki pyłku (Fig. 7, tab. II). Albowiem widzimy wówczas (Fig. 7, tab. II) w obrębie komórki macierzystej pyłku całe strumienie po utrwaleniu włókniste, biegnące od krańców protoplastu ku jądru, przy którym bądź zbaczają od pierwotnego kierunku (Fig. 7, tab. II), bądź rozbijają się na odnogi.

Komórki wyściełające o nadzwyczaj silnie zwakuolizowanej zarodzi posiadają w okresie powyższym przeważnie jeszcze tylko po jednym jądrze (Fig. 7, tab. II), choć trafiają się pomiędzy niemi i takie, w których bądź istnieją już dwa jądra (Fig. 10, tab. II), bądź jądro przechodzi okres karyokinezy (Fig. 11, tab. II).

W tym ostatnim wypadku w fazie dwóch gwiazd pochodnych bardzo często na biegunach przeciwległych komórki występują jąderka, otoczone przez jasne pola plazmatyczne. Poza tem w zarodzi widać liczne drobne silnie barwiące się ziarenka (Fig. 11, tab. II), ogromnie przypominające ziarnistości, opisane przez J. Bonnet'a (1912) w komórkach wyściełających u *Atropa Belladonna* lub *Cobea scandens*, a zaliczone przez niego do kategorii Zimmermann'owskich (1893) jąderek pozajądrowych, przez Němec'a zaś (1910) do ziarn, które mogą „Gerinnungen, durch die Fixierungsflüssigkeit verursacht, vorstellen,

¹⁾ Cl. Müller, l. c., p. 47.

die durch Koagulation von Stoffen entstehen, welche während der Mitose im Zytoplasma auftreten, bei ihrer Beendigung wieder verschwinden“¹⁾).

Wrzeczona achromatynowego zwykle nie widać wcale, lub też na jego miejscu występują tylko ciemniejsze skupienia gruboziarnistej zarodki (Fig. 11, tab. II), co Küster (1908) tłumaczy tem, że komórki wyściełające straciły zdolność do wytwarzania fragmoplastu wskutek nieprzyjaznych czynników wewnętrznych.

Jakie są losy utworów w mowie będących w trakcie podziału macierzystych komórek pyłku u *Malva silvestris* L. chwilowo orzec nie mogę, gdyż pomimo obfitego materiału, zbieranego w różnych porach doby, odpowiednich faz nie otrzymałem.

Z łatwością natomiast dają się obserwować gony, spoczywające po cztery w grubych szklistych oponach.

W tego rodzaju tetradach (por. fig. 5 i 6 pracy mojej z r. 1912 lub 3 i 4 tab. I, umieszczonej w tekście niniejszym), na terenie poszczególnych protoplastów występują liczne bardzo utwory tej samej co poprzednio kategorii, z tą wszakże różnicą, że zarysy strome, podobnie jak i charakter ziarnistości, silnie barwiącej się, w różnych okresach rozwoju gonów są wielce zmienne.

W młodych gonach, w których chromosomy dopiero rozsnuwają się i rozpadają na kłaczki karyotyiny i drobną w postaci strumieni zawieszoną (Fig. 13, tab. II), poza granicami gęstej t. zw. perykaryoplazmy spoczywają niezbyt liczne, mniejsze i większe o bardzo nieregularnych zarysach utwory, których stroma występuje niezwykle wyraziście. W niektórych z nich jest ona jednolita, w innych ma charakter gąbczasty lub ziarnisty (Fig. 13, tab. II).

Substancja silniebarwna zawieszona jest w tej stromie w postaci ziarn czy kropli różnej wielkości i różnej postaci (Fig. 13, tab. II). Jest ich bądź co bądź niewiele, co po części przypisać może należy temu, że w rozrastającej się stromie ziarna owe bądź zostały rozsunięte, bądź pozlewały się ze sobą.

W gonotokontach, w których jądra przeszły już w t. zw. okres spoczynku, utwory rzeczzone różnie się przedstawiają, a to w zależności, jak się zdaje, od procesów, rozgrywających się

¹⁾ B. Němec, l. c., p. 278.

w łonie protoplastu, czego wyrazem jest w pewnej mierze perykaryoplazma. W tych bowiem gonach, w których granic perykaryoplazmy określić nie można (Fig. 12, tab. II i fig. 14, tab. III), utwory tak wyraźne poprzednio tracą z jasności, a substancja barwnikochłonna rozlewać się zdaje po zanikającej stronie (Fig. 12, tab. II). Przeciwnie zaś w tych gonach, w których perykaryoplazma wyraźnie jest zarysowana (Fig. 15, tab. III), strona rośnie, tworzy kuliste, owalne lub długie, nieprawidłowe utwory, w których ilość ziarn (kropli), barwiących się intensywnie, znacznie się wzmacnia.

Z całą wszakże wyrazistością swej swoistej budowy występują utwory, których w żadnym razie nie mogę tłumaczyć w sensie rozważań i wniosków H. Lundegardh'a z roku 1910 [a więc uważać je za zdeformowane i „...Kettenweise verklebten Leukoplasten“¹⁾], dopiero w gonach, wolnych od wspólnej szklistej osłony.

Mamy tu do czynienia z kompleksem, złożonym z różnej liczby i wielkości utworów, najczęściej walcowatych (Fig. 16, 17 i 18, tab. III), rzadziej kulistych (Fig. 17, 18 i 19, tab. III) lub zupełnie nieregularnych (Fig. 19, tab. III); nigdy jednak nie przypominają one obrazów, widzianych przez H. Lundegardh'a (1910), o których autor mówi, że „...sie erinnern häufig auffalend an Chromosomen oder Spiremschlingen“²⁾, a raczej zbliżają się do chromidyalnych siatek u *Protozoa*³⁾.

H. Lundegardh kilkakrotnie nawet na jednej i tej samej stronie 344 pracy swej z roku 1910 wspomina bądź o „innere Struktur,“ bądź o „innere Strukturierung,“ zmodyfikowanej przez działanie utrwalaczy, szczególnie zaś CrO_3 , jednakże charakter zmian, występujących w preparatach, zilustrowanych przez autora, w niczem nie przypomina rysunków moich i nie daje powodu do przyjęcia tłumaczenia Lundegardh'a (1910)⁴⁾.

1) H. Lundegardh, l. c., p. 347.

2) H. Lundegardh, l. c., p. 343.

3) B. Swarczewsky, 1912.

4) „Die verschiedenartige innere Strukturierung“ — mówi autor — „die sonst (in CrO_3 — Präparaten) Regel ist, beruht wohl darauf, dass bei der Fixierung des wasserreichen Stromas dieses eine Fällungsstruktur annimmt, die dadurch zustande kommt, dass die Koagulation eine Entwässerung mit sich bringt“. L. c., p. 344.

Nie wątpię bowiem, że i utwory, które w roku 1912 nazywałem „mitochondryalnymi,” ulegają u *Malw* przy utrwalaniu pewnym modyfikacyom, jednakże ogólny charakter komórki, brak plazmolizacji, brak stref, świadczących o silnym skurczu utworów rzeczonych, przemawiają za tem, że w ich głębi poważniejsze zmiany nie nastąpiły, że przeto fig. 16, 17, 18 i 19, tab. III świadczą dość wymownie o istotnym stanie rzeczy in vivo.

A więc w stromie, której zarzysy, jak to powyżej zaznaczyłem, są nader różne, występuje nierównomierna zawieszina bądź w postaci ziarn, pałeczek, bądź w formie nieprawidłowej (Fig. 16, 17, 18 i 19, tab. III). Miejscami substancja ta, nadzwyczaj intensywnie barwiąca się, łączy się ze sobą mniej lub więcej wyraźnemi wypustkami, tworząc w ten sposób rodzaj siatki z węzłami (Fig. 17, tab. III).

W chwili, w której struktura utworów „mitochondryalnych” tak charakterystyczne posiada cechy, zbliżają się one ku jądru (Fig. 16, 17 i 18, tab. III) i niektóre z nich wprost ujmują jądro w swe sploty (Fig. 17 i 18, tab. III).

Pomimo więc, że morfologiczne zróżnicowanie jądra nie zmieniło się od chwili, w której utwory „mitochondryalne” spoczywały poza obrębem perykaryoplazmy, gdyż karyotyna jego, podobnie jak poprzednio, tworzy sieć drobnoziarnistą, zawieszoną w karyolymfie, a jąderko w niczem nie zmieniło swej zdolności barwnikochłonnej (Fig. 16, 17, 18, tab. III), to jednak należy tu wraz z *Lundegardh*'em (1910) zrobić wielce prawdopodobne przypuszczenie, zastosowane przez niego do chromidów, że „...die natürliche Erklärung der Lagerungsverhältnisse der Chromidien würde die sein, dass diese durch irgendwelche Absonderungs — oder Umsetzungsprodukte in stofflicher Beziehung zu dem Kern stehen; dass sie also chemotaktisch an den Kern gezogen werden“ ¹⁾.

W roku 1912 zaznaczyłem, że „w gonach, pozbawionych wspólnej osłony..., długie, pałeczkowate, gąbczaste mitochondrya przewężają się i dzielą...” ²⁾. Przyszedłem wszakże obecnie do przekonania, że to, co uważałem za podział utworów „mitochondryalnych,” stanowi fazy ich kopulacji. Poszczególne te utwory

¹⁾ H. Lundegardh, l. c., p. 318.

²⁾ Z. Wóycicki, l. c., p. 174.

przy zmianie bliżej nam nieznanych warunków wewnętrznych energidy, znalazłszy się w obrębie perykaryoplazmy, rosną i, zlewając się z sobą, tworzą olbrzymie wprost ciała, ciężące ku jądru.

Że tak a nie inaczej należy sobie sprawę tę tłumaczyć, o tem najlepiej świadczy liczba pomienionych utworów w gonach młodszych i starszych. Kiedy bowiem we wczesnych okresach rozwoju gonów mamy ich stosunkowo dużo, w okresach późniejszych ciał tych jest zaledwie kilka (Fig. 15 i fig. 17 i 18, tab. III)¹).

Zresztą fakty powyższe nie stoją bynajmniej w sprzeczności ze znanymi nam skądinąd, gdyż nawet zupełnie wykształcone chloroplasty kopulują pod wpływem obniżenia temperatury, jak to już dawno stwierdził Haberlandt (1876). Co do stromy utworów „mitochondryalnych“, to sądzę, że spostrzeżenia moje, oparte na nieregularności ich zarysów i zmienności ich postaci, przemawiają wprost za tem, że mamy tu, w myśl poglądów E. Küster'a (1911), G. Berthold'a (1882), F. C. Faber'a (1913), do czynienia ze stromą hydrokolloidalną z łatwością przechodzącą w stan galaretowaty, zgodnie ze zdaniem W. W. Lepioszkin'a (1911), według którego „...die Chromatophoren... ebenso wie das Protoplasma stellen... in ihrer grösseren Masse flüssige Körper dar Ihre flüssige Beschaffenheit kann aber sehr leicht in eine gallertartige umgewandelt werden, indem die Kolloid — resp. Emulsionsteilchen so dicht gedrängt werden, dass sie einen Schaum bilden“²).

Za takim właśnie stanem stromy utworów „mitochondryalnych“ przemawia też i zlewanie się ich ze sobą, podobnie jak się to działo w eksperymentach A. M. Löwschin'a (1914), który o obserwowanych przez się niciach i kulach wypowiedział się wyraźnie, że są one „ohne Zweifel fluid ... weil ... sie bei Berührung miteinander zusammenfliessen“³).

Już w roku 1912 przekonałem się, że stroma utworów, wy-

¹) Mimowoli nasuwało się tu przypuszczenie, że liczba utworów tych zmniejszać się może nie tylko skutkiem powyżej wzmiankowanej kopulacji, lecz również i wskutek zaniku pewnej ich ilości, a przynajmniej tych, które pozostaną dla jakichbądź powodów poza obrębem perykaryoplazmy. Żadnych jednak określonych po temu wskazówek w preparatach moich nie znalazłem.

²) W. Lepioszkin, l. c., p. 190.

³) A. M. Löwschin, l. c., p. 389.

stępujących w gonach u *Malva silvestris* L., składa się z ciał białkowatych; obecne moje badania mikrochemiczne, tegoż samego, co i poprzednio, charakteru ¹⁾, w zupełności za tem przemawiają.

Tak więc utwory „mitochondryalne“, że je tak jeszcze przez czas pewien nazywać będę, wielce zbliżają się do ciał iryzujących, znanych u glonów dzięki pracom G. Berthold'a (1882) i F. C. Faber'a (1913).

Według bowiem G. Berthold'a (1882) ciała iryzujące, które u *Polysiphonia platyspira* Ktz. mają postać „...Klumpiger Massen“ ²⁾, u *Cystosira ericoides* J. Ag. i *C. opuntiioides* J. Ag. stanowią „...Klumpen einer körnigen Masse...“ ³⁾, u *Chondriopsis coeruleascens* Crouan zaś „...Massen ... von verschiedener Grösse“, posiadają „...eckige Umrisse und erscheinen... weniger als Tropfen... dann als sehr feinkörnige Conglomerate“ ⁴⁾.

„Bei sehr starker Vergrößerung,“ mówi Berthold, „lässt sich diese feinkörnige Structur sicher erkennen...“ ⁵⁾, rysunek zaś 7 tab. XXII, przytoczony na poparcie powyższej cytaty, zarówno postacią zewnętrzną ciał iryzujących, jako też i strukturą ich ładząco przypomina utwory „mitochondryalne“ w świeżo powstałych gonach. Albowiem na wskazanym rysunku G. Berthold'a widzimy ciała o nieregularnych zarysach, złożone z osnowy, w której tkwią ziarna lub kłaczki drobne.

Ciała te, które zdaniem Berthold'a składają się z substancji białkowatych („Proteinstoffen“) ⁶⁾ należy „...im Allgemeinen unter den Begriff der Reservesubstanzen zu subsumiren, wie sie sich in Folge der assimilatorischen Thätigkeit der Zellen in diesen anhäufen“ ⁷⁾.

F. C. Faber (1913), który przyszedł do wniosku, że zarówno organoidy iryzujące, jakoteż i chromoplasty glonów wy-

1) Por. l. c., p. 173—174.

2) G. Berthold, l. c., p. 698.

3) G. Berthold, l. c., p. 699.

4) G. Berthold, l. c., p. 693.

5) G. Berthold, l. c., p. 693.

6) G. Berthold, l. c., p. 700.

7) G. Berthold, l. c., p. 708.

łaniają się „aus gemeinsamen Anlagen“¹⁾, a mianowicie leukoplastów, mówi, że za życia organoidy iryzujące nawet przy zastosowaniu najsilniejszych powiększeń nie wykazują żadnej struktury, po utrwaleniu wszakże i zabarwieniu występuje u nich czasami „eine feine Punktierung“²⁾. Mikrochemiczne zaś reakcje wykazały, że „...der Hauptbestandteil der irisierenden Körper besteht aus eiweissartigen Substanzen, die das Stroma darstellen, worin unter Einfluss des intensiven Lichtes ein anderer Körper, dessen chemische Natur nicht bestimmt werden konnte, gebildet wird“³⁾.

Nie poruszając na razie pytań, dotyczących charakteru wyłaniania się i stopniowej metamorfozy utworów „mitochondryalnych“, przechodzę wprost do zestawienia wyników moich badań, mających na celu wyjaśnienie procesów, rozgrywających się w głębi protoplastu, przy dalszem formowaniu się pyłku.

W okresie, w którym u *Malva silvestris* L. na błonie zasadniczej występują wyrostki porowate (Fig. 4 i 5 pracy mojej z roku 1912 i fig. 6 tab. I, zamieszczonej w tekście niniejszym) zróżnicowanie utworów „mitochondryalnych“ jest o wiele słabsze, niż poprzednio.

Taki stan rzeczy spowodował, że w roku 1912 byłem zdania, iż „...mitochondrya ... wreszcie znikają bez śladu, kiedy gony ... poczynają na oponie tworzyć wyrosty, skierowane włąb komórki“⁴⁾. Widać bywiem wówczas tylko ciemniejsze nieco od zarodzi, niewyraźne kłaczki (Fig. 7, tab. XXIV pracy mojej z roku 1911) na podobieństwo tych, które spotykamy i wtedy, kiedy ziarno pyłkowe wykształca swe opony zewnętrzne i kiedy w niem powstaje jedna wielka wodniczka (Fig. 20 i 23, tab. IV).

Jest to okres dla rozwoju ziarna pyłkowego przełomowy, a został on przeze mnie w pracy mej z roku 1911 niesłusznie przedstawiony jako faza przedostatnia. Na str. 406 komunikatu pomienionego pisałem wówczas: „Równocześnie z odwarstwianiem wtórnych zgrubień exiny zewnątrz, na zewnętrznej jej powierzchni, upstrzonej igielkami, tworzy się palikowaty pokład,

1) F. C. v. Faber, l. c., p. 815.

2) F. C. v. Faber, l. c., p. 812.

3) F. C. v. Faber, l. c., p. 811.

4) Z. Wóycicki, l. c., p. 175.

a oba te procesy idą równolegle z chwilowem wyczerpaniem się ilościowem protoplastu. Mija to jednak szybko i wkrótce protoplast wypełnia prawie że szczelnie głąb pyłku.“ Nieco zaś dalej, na str. 407, powiedziałem: „Wreszcie szczelnie przylegający do opon protoplast zaczyna odwarstwiać intynę, a zużywając się w wysokiej mierze w trakcie aktu tego wytwarza szereg wodniczek, które, zlewając się ze sobą, dają ostatecznie początek jednej centralnej wakuoli.“

I nadal przeto poszukiwałem faz powtórnego, jak sądziłem, aktu wytwarzania skrobi w pyłku, gdyż już badania E. Strasburgera (1882) i H. Molisch'a (1893) stwierdziły, że ziarna pyłkowe u *Malwowatych* w okresie wypylania cechuje duży zapas skrobi. „Przenika ona, jak podaje Guignard (1904), przy kiełkowaniu pyłku wraz z zarodnią w szereg łagiewek, wyrastających z głębi por“ ¹⁾.

Po rozpatrzeniu się jednak w materiałach, pochodzących z różnych lat i zbieranych w różnych porach roku, przekonałem się, że poszukiwania moje są próżne, gdyż okres skrobiowytwórczy jest jeden i następuje po okresie wielkiej wodniczki, w której następuje gromadzenie zapasów po wyczerpaniu się chwilowem, jak zaznaczyłem powyżej, treści ziarna pyłkowego na procesy strukturalne, związane z budową jego opon.

Normalna przeto kolej rozwoju pyłku u *Malva silvestris* L. przedstawia się jak następuje:

Po wytworzeniu pokładu gonotokontów (Fig. 1 i 2 tekstu) następuje podział ich na tetrady (Fig. 3 tekstu), przyczem macierzyste komórki pyłku tracą poprzedni ścisły kontakt z warstwą komórek wyściełających i tworzą grubą oponę wokół dzielącego się terytorium (porów. fig. 33, tab. VI).

Po wytworzeniu przez gony własnych delikatnych oponek wspólna szklista powłoka tetrady (Fig. 3 i 4 tekstu) ulega rozpuczczeniu i gony pozostają od tej chwili swobodnie zawieszone w płynie, wypełniającym światło komory pylnikowej (Fig. 4 i 5 tekstu).

Wówczas następuje tworzenie na błonie zasadniczej wyrostków, skierowanych wgłąb gonów (Fig. 6 tekstu), a następnie

¹⁾ Zdanie to przytoczyłem już w roku 1912.

dopiero poczyna się akt tworzenia zewnętrznych kolców w postaci słabo zarysowanych igiełek, które gęsto usiana zostaje oponka gonów (Fig. 7 tekstu).

Z chwilą tą rozpoczyna protoplast odwarstwiać wtórne zgrubienia exyny (Fig. 7 tekstu). Dzieje się zaś to w obrębie terytorium, ujętego w obramowanie z komórek wyściełających, odsuniętych od ścian worka na skutek wzmożonego jego wzrostu (Fig. 7 tekstu).

Kiedy zaś w miarę pomienionego procesu zaczyna się również szybki wzrost ziarn pyłkowych (a właściwie ich opon), komórki wyściełające powoli rozlewają się po całej komorze pylnika (Fig. 8 tekstu) w postaci, która w okresie maksymalnego rozwoju peryplasmodyum przedstawia się jako piankowata wielojądrowa masa, miejscami ściśle przylegająca do opon i wzrostków pyłku (Fig. 9 tekstu).

Równocześnie z odwarstwianiem wtórnych zgrubień exyny z wewnątrz, na zewnętrznej jej powierzchni, opatrzonej igiełkami, tworzy się pokład palikowaty, a obydwa te procesy kończą się ilościowym wyczerpaniem protoplastu lub też może trzymaniem się go w dawnej mierze (Fig. 8 tekstu), gdyż bądź co bądź nie podąża on za wzrostem opon, lecz przylega do nich gdzieś na uboczu (Fig. 8 tekstu), a więc tak, jak się to dzieje u *Selaginella spinulosa* (H. Fitting, 1900).

I teraz dopiero następuje gromadzenie zapasów w postaci rozczynów w wodniczках, zlewających się wreszcie w jedną wielką centralną wakuolę (Fig. 10 tekstu).

Jest to, jak powiedziałem, okres przełomowy, albowiem treść pyłku zostaje zamknięta sama w sobie przez wytworzenie intyny. Kosztem zaś substancji, nagromadzonych w wodniczce, następuje przeróbka ich na skrobię, która z czasem wypełnia szczelnie ziarno pyłkowe.

Nim jednak to nastąpi jądro pierwotne pyłku dzieli się, dając, jak o tem wiemy już z pracy E. Strasburgera (Fig. 11, tab. V, 1882) dwa elementy pochodne, jeden o charakterze wegetatywnym, drugi o charakterze generatywnym.

W rozwoju przeto pyłku u *Malva silvestris* L. rozróżnić należy cztery wyraźne okresy:

Pierwszy z nich trwa od chwili wyłonienia się komórki protoarchesporjalnej aż do osta-

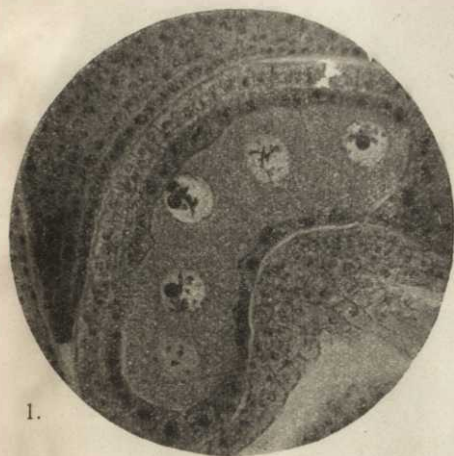
tecznego zróżnicowania się pokładu gonialnego v. gonotokontalnego.

Drugi zaczyna się z chwilą zmian w strukturze zarodki gonotokontów, świadczących o wzmożonej wymianie materii pomiędzy macierzystymi komórkami pyłku i komórkami wysięlającymi; kończy się zaś na powstaniu wolnych gonów obłonionych.

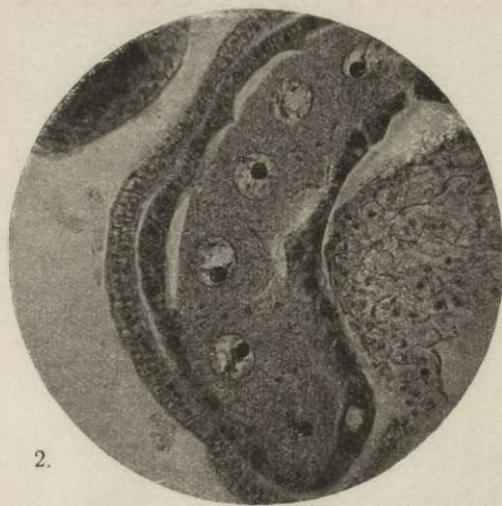
Okres trzeci znamionuje budowa na błonie zasadniczej wyrostków, skierowanych wgłąb komórki, tworzenie kolców zewnętrznych, rozpoczęcie zgrubienia exyny, rozrost opon ziarna pyłkowego, poczem następuje gromadzenie zapasów w wodniczce centralnej i zamknięcie treści ziarna pyłkowego przez wytworzenie intyny.

W okresie ostatnim — czwartym — przede wszystkim wyłania się element generatywny, poczem następuje wytwarzanie skrobi, która wypełnia wreszcie wnętrze pyłku dojrzałego.

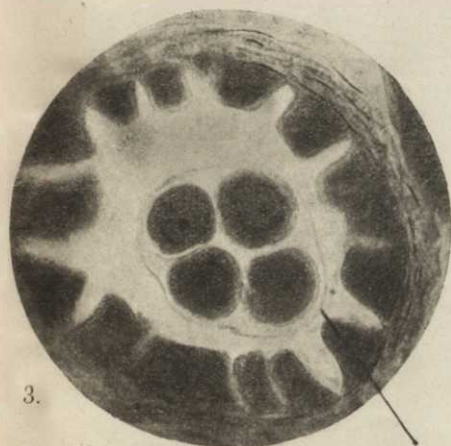
* * *



1.

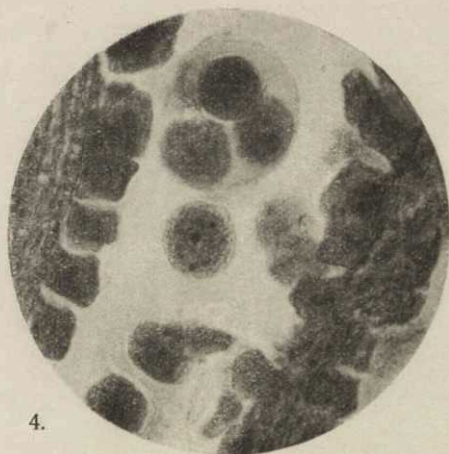


2.



3.

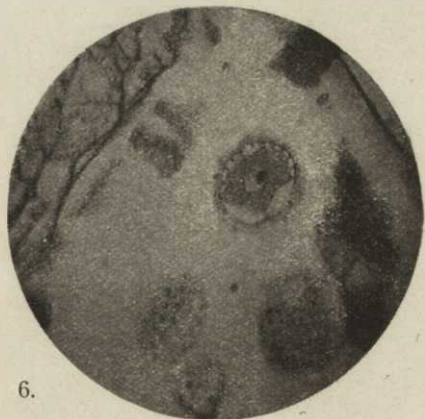
R.



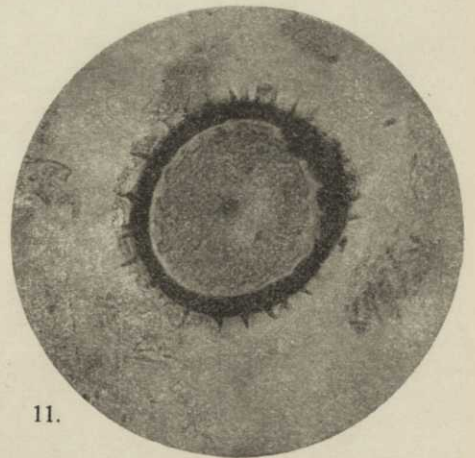
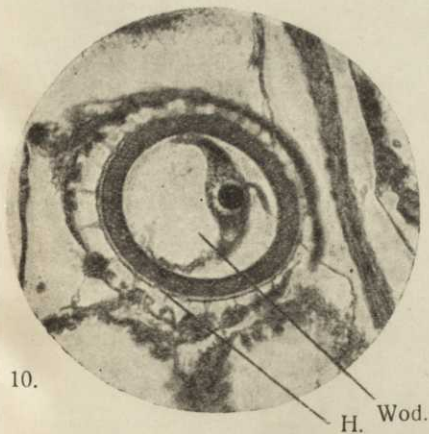
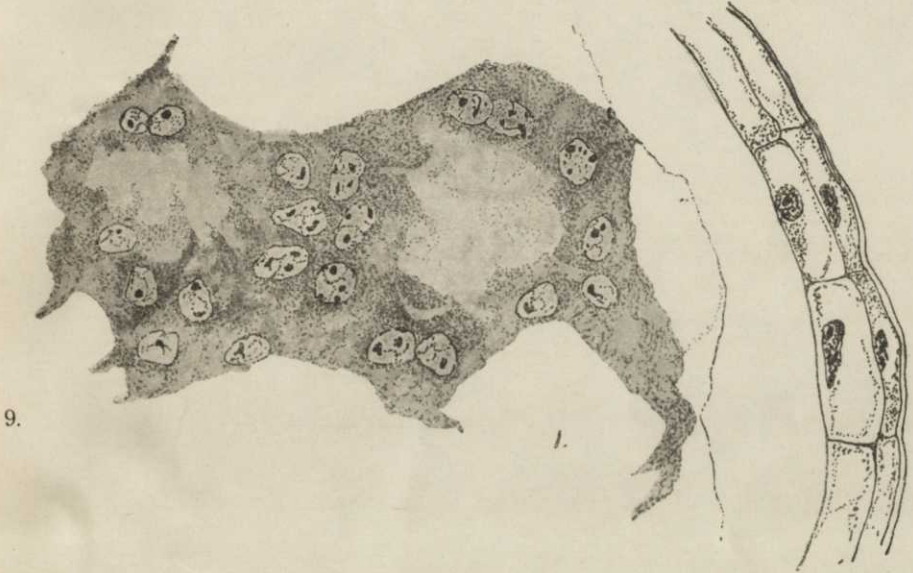
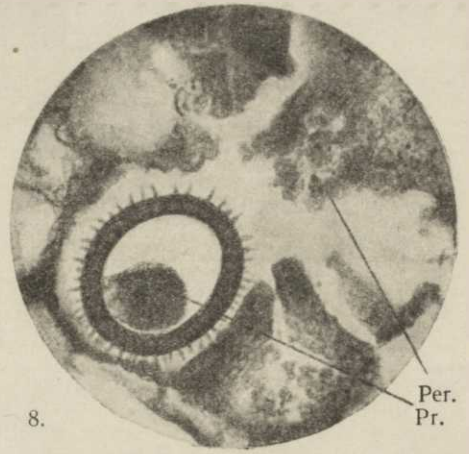
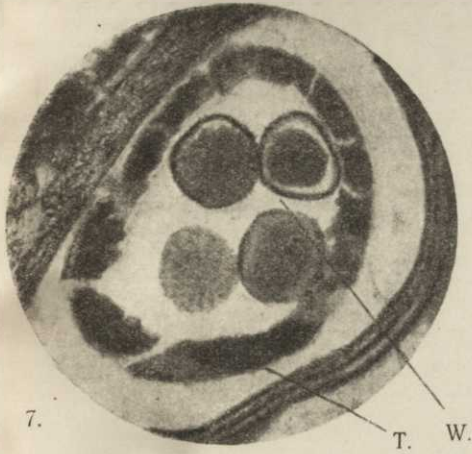
4.



5.



6.



Wracając do utworów „mitochondryalnych“ z powyżej wymienionego trzeciego okresu rozwoju ziarn pyłkowych zaznaczyć należy, że wogóle w momencie wzmożonej pracy nad budową opon, włącznie z chwilą, w której zaródz poza centralną wodniczką wykazuje czasami szereg drobniejszych (Fig. 21 i 22, tab. IV), utwory „mitochondryalne“ stają się o wiele mniej wyraźne dla oka i przeważnie mają postać utworów nieprawidłowych, złożonych z pojedynczych lub niewielkich grup ziarn, barwiących się mniej lub więcej intensywnie, a zawieszonych w jednolitej prawie albo też niewyraźnie ziarnistej stromie (Fig. 20, 21 i 23, tab. IV).

Natomiast niezmiernie ciekawe stosunki widzimy w olbrzymich gonach (Fig. 26, tab. V), o których pisałem w roku 1912.

W ziarnistej zarodzi spoczywa jądro z jąderkiem i karyotyną częściowo w postaci karyosomów, częściowo zaś w postaci strumieni subtelnych ziarn (Fig. 24, tab. V). W pobliżu zaś jądra występują utwory „mitochondryalne“ przeważnie długie i grube (Fig. 24, tab. V), choć trafiają się czasem i drobniejsze (Fig. 22, tab. IV).

Substancja tak zawsze silnie się barwiąca nie tworzy w nich ziarn (kropki), lecz ma charakter bądź pałeczek, bądź kłaczek o konturach bardzo nieregularnych (Fig. 24, tab. V), na końcach zaś utworu zlewa się ona, tworząc kule lub półkule, powiązane często ze sobą odnogami (Fig. 24, tab. V). I w stromie utworu „mitochondryalnego“ zaznaczają się wybitne różnice w stosunku do okresów poprzednich. Miejscami jest ona gęstsza i barwi się podobnie, jak i przedtem, miejscami zaś klaruje się. Wszędzie jednak znać w niej strumienie, nadające jej charakter gąbczasty (Fig. 24, tab. V).

W niektórych z olbrzymich gonów odmienne znów widać obrazy. Albowiem w pobliżu jądra (Fig. 25, tab. V), w którym karyotyna prócz karyosomów różnej wielkości i postaci tworzy strumyczki ziarniste, pospajane ze sobą, występują pojedynczo lub grupami utwory kuliste lub owalne, większe lub mniejsze (Fig. 25, tab. V).

Niektóre z nich spoczywają bezpośrednio w gruboziarnistej zarodzi protoplastu, inne natomiast otacza strefa zarodzi drobno-

ziarnistej, która najwybitniej występuje wówczas, gdy ziarn wspomnianych leży obok siebie kilka (Fig. 25, tab. V).

Z zestawienia fig. 24, tab. V i fig. 25, tab. V wypływa wniosek, że kuliste lub owalne utwory, barwiące się jednolicie i nadzwyczaj silnie, powstają z utworu „mitochondryalnego“ w drodze zlewania się jego zawiesiny przeważnie na krańcach walca stromy. Liczba ich nigdy nie przewyższała w preparatach moich 8—11.

Z okresów późniejszych niż przedstawiony na fig. 12, tab. XXIV sprawozdania mego z roku 1911, który został przedstawiony dla przyczyn powyżej wyłuszczonych, otrzymałem i w tej drugiej seryi preparatów przeważnie tylko późniejsze, odpowiadające fig. 10, tab. XXIV z r. 1911, którą tutaj raz jeszcze przytaczam (Fig. 29, tab. V). Mamy tu już do czynienia z ziarnem pyłkowem zarówno zewnątrz, jako też i wewnątrz wykończonem. Posiada ono wszystkie opony właściwe wykształconemu ziarnu, a wewnątrz wypełnia całkowicie sieć zarodki, w której oczkach spoczywają drobne bardzo ziarna skrobi (Fig. 27 i 28, tab. V).

Centralne okolice protoplastu zajmuje wielkie jądro wegetatywne.

Już L. Guignard (1904), a jeszcze wcześniej E. Strasburger (1882) zwrócili uwagę na to, że u niektórych przedstawicieli *Malwowatych*, a mianowicie u *Althaea rosea* (Guignard) i *Malva crispa* (Strasburger) jądro to w dojrzałym ziarnie pyłkowem posiada zarysy nieregularne.

„Dans l'*Althaea rosea*“ — mówi L. Guignard — „le noyau végétatif du grain de pollen adulte se montre ordinairement déformé et irrégulier dans son contour“¹⁾. Strasburger zaś wyraża się w ten sposób: „In den reifen Pollenkörnern schwinden beide Kerne; sie verlieren (Fig. 21, Taf. V) zunächst ihre glatten Contouren und gehen an ihrer Oberfläche in das Netz des benachbarten Zellplasma über“²⁾.

Tak samo dzieje się i u *Malva silvestris* L. Jądro wegetatywne wykształconego pyłku ma zarysy pełzakowate (Fig. 27

¹⁾ Guignard, l. c., p. 3.

²⁾ Strasburger, l. c., p. 91.

i 28, tab. V), a jego ramiona tworzą promienie, ginące w sieci otaczającej go zarodki (Fig. 30, tab. V). Karyotytna jądra wegetatywnego występuje w postaci subtelnej ziarnistej zawiesiny o różnej gęstości w różnych miejscach jądra (Fig. 27, tab. V).

Trafiają się też mniejsze lub większe skupienia o silnym zabarwieniu (Fig. 27, 28 i 30, tab. V), podobnym do tego, które właściwe jest przeważnie (Fig. 27, tab. V), choć niezawsze, (Fig. 28 i 30, tab. V) olbrzymiemu jąderku.

Stosunki przeto panujące na terenie jądra wegetatywnego w wykształconem ziarnie pyłkowem przed wypyleniem bądź przypominają jądra komórkowe w nasionach kiełkujących (Raciborski, 1893*), bądź też robią wrażenie stanu anormalnego, zbliżonego najbardziej do t. zw. karyorrhxyi, przy której, jak mówi J. Bonnet (1912): „Le réseau chromatique se disloque, et la chromatine se répartit en boules de dimensions très variables; puis celles-ci se dissocient en très petits granules qui peuvent passer dans le cytoplasme...“¹⁾

Zdaniem L. Guignarda (1904) pyłek *Hibiscus*, *Lavatera*, *Kitaibelia* i innych przedstawicieli *Malwowatych* rozporządza wyłącznie dwoma jądrami: jednym wegetatywnem, drugim generatywnem. „En aucun cas“—twierdzi L. Guignard—„je n'ai vu le noyau générateur se diviser pour donner les deux gamètes mâles avant la formation des tubes polliniques sur le stigmate de la fleur“²⁾.

Z schematycznego dosyć rysunku Guignarda, dotyczącego *Althaea rosea*³⁾, trudno co prawda wnioskować o właściwym charakterze elementu generatywnego.

L. Guignard wszakże opisuje go w ten sposób: „Le noyau générateur... se distingue en outre par son contenu chromatique, sans toutefois présenter une affinité pour les matières colorantes aussi marquée que celle des noyaux générateurs de la plupart des autres plantes. A l'origine, il renferme un nucléole qui disparaît ou devient à peine visible quelque temps avant la maturité complète du grain de pollen. La forme définitive de ce noyau est celle d'un fuseau plus ou moins allongé...; on ne dis-

1) J. Bonnet, l. c., p. 675—676.

2) L. Guignard, l. c., p. 3.

3) L. Guignard, l. c., p. 2, fig. 2.

tingue pas, à la surface, la couche protoplasmique propre que l'on aperçoit souvent dans d'autres cas, d'une façon plus ou moins manifeste, autour des noyaux générateurs" ¹⁾.

U *Malva silvestris* L. wszakże podział jądra generatywnego odbywać się może i znacznie wcześniej, nim jeszcze ziarno pyłkowe pocznie kiełkować. Albowiem prócz takich przypadków, w których w wykształconym pyłku w *Malva silvestris* L. miałem do czynienia z jednym tylko elementem generatywnym (Fig. 27, tab. V), trafiały się stosunkowo dość często (25%) ziarna pyłkowe z elementami generatywnymi dwoma (Fig. 28 i 29, tab. V).

Jak wiemy Fr. Elfving (1879) u *Malva caroliniana*, L. Guignard zaś (1904) u *Althaea rosea*, *Hibiscus*, *Lavatera*, *Kitaibelia* i innych przedstawicieli *Malwowych*, obserwowali tylko po jednym jądrze generatywnym.

L. Guignard nawet w łagiewce pyłkowej *Hibiscus Triunum* „après la pénétration... dans le tissu sous-jacent aux poils stigmatiques“ ²⁾ opisuje tylko pojedyncze jądro generatywne. Dopiero później jądro to dzieli się i daje dwie gamety „parfois accolés l'un à l'autre“ ³⁾, spoczywające zwykle na przodzie łagiewki.

Takie późne występowanie dwóch jąder generatywnych L. Guignard bardzo zresztą logicznie objaśnia tem, że *Malwowe* wydają po kilka łagiewek, że więc „...si les deux gamètes mâles s'y trouvaient déjà formés au moment du développement des tubes polliniques multiples; chacun d'eux pourrait s'introduire dans un tube différent, et l'on ne conçoit guère alors comment la double fécondation s'effectuerait ensuite dans les ovules“ ⁴⁾.

Skoro jednak u *Malva silvestris* L. mamy bądź co bądź do czynienia z 25% ziarn pyłkowych o dwóch elementach generatywnych, to sądzę, że dla równoczesnego załatwienia podwójnego zapłodnienia albo obydwie przenikają — co najprawdopodobniejsze — do tej samej łagiewki, albo też, jeśli przypadkiem znajdą się każde w innej, już przez swą obecność muszą wywoływać wzmożony, a prawdopodobnie i równoczesny nawet wzrost

1) L. Guignard, l. c., p. 2—3.

2) L. Guignard, l. c., p. 7.

3) L. Guignard, l. c., p. 8.

4) L. Guignard, l. c., p. 6.

obu tych łagiewek. I w tym przeto przypadku wymaganiom, stawianym przez L. Guignarda, stałoby się zadość.

Jądra generatywne u *Althaea rosea* i *Hibiscus Trionum*, podane na fig. 2 i 5 pracy L. Guignarda z roku 1904, mają treść gruboziarnistą równomiernie rozpostartą, co zdaniem G. Wefelscheida (1911) cechuje naogół jądra generatywne roślin dwuliściennych.

U *Malva silvestris* L. w okresie, przedstawionym na fig. 28, tab. V, elementy generatywne mają nieco odmienny charakter. Ich zarysy są nerkowate, brzegi zaś nieregularne i obdarzone wypustkami, ginącymi w zarodki pyłku. Treść elementów tych, podobnie jak i treść jądra wegetatywnego, występuje części w postaci subtelnej zawiesiny, części zaś w postaci mniej lub więcej zwięzłych, silnie barwiących się mas o zarysach podków (Fig. 28, tab. V). W innych przypadkach (Fig. 29, tab. V), substancja, barwiąca się silnie, rozlewa się szerzej na terytorium jądra, sięgając prawie po jego brzegi, a wówczas elementy generatywne u *Malva silvestris* L. przypominają ogromnie fig. 60, tab. VII W. D. Merrella (1900) czyli elementy generatywne u *Silphium integrifolium* przed ich ostatecznym wykształceniem się, lub też fig. 26, tab. VII S. Weinziehera (1914), przedstawiającą ziarno pyłkowe *Xyris indica* L.

Prócz jednak jądra wegetatywnego i jednego lub dwóch elementów generatywnych w obrębie protoplastu ziarna pyłkowego występuje jeszcze stale u *Malva silvestris* L. kilka utworów bezstrukturalnych z nierównym brzegiem, tworzącym wypustki, ginące w ziarnistej zarodki pyłku (Fig. 27, 28 i 30, tab. V). Postać ich i charakter w zupełności odpowiada rysunkom №№ 21, 22a i 22b, tab. V E. Strasburgera (1882), mającym, stosownie do panujących wówczas poglądów, ilustrować „die Zellkerne sich im Inhalte verteilend“¹⁾.

Nie ulega żadnej wątpliwości, jak można sądzić z tego, co dotychczas powiedziałem, że mamy do czynienia z ciałami, powstałymi z utworów „mitochondryalnych“, które, podobnie jak jądro wegetatywne i jądra generatywne, uległy zewnętrznej i wewnętrznej modyfikacji, polegającej na zmianie konsystencji, zwięzłości²⁾ a wreszcie i zaniku substancji silnie się barwiącej.

¹⁾ Ed. Strasburger, l. c., p. 257.

²⁾ A. P. Ponomarew, 1914.

Z porównania utworów rzeczonych z tymi, które występują u *Althaea*, a posiadają wewnątrz skrobię, wynika, że są to leukoplasty, których przy poprzedniej metodzie utrwalania poszukiwałem napróżno, skąd płynął wniosek mój co do wyłaniania się skrobi z zarodki.

Co do pochodzenia plastydów wogóle dwa, jak powszechnie wiadomo ¹⁾, zasadniczo różne panują poglądy.

Zwolennicy jednego z nich, na których czele stoją F. Meves i A. Guillermond, twierdzą, że wszelkie plastydy wiodą swój rodowód od plastosomów, jak je obecnie nazywa F. Meves (1917).

Opozycyoniści z A. Meyerem na czele są zdania, że plastosomy nie mają nic wspólnego z plastydami, które należą do stałych organoidów komórek roślinnych, i powstają jedne z drugich wyłącznie w drodze podziału.

Z uwagi na to, że w pierwszych okresach rozwoju pylników ani w komórkach archesporium, ani w macierzystych komórkach pyłku pomimo zastosowania metod utrwalania, jako też „Geduld und Opferfreudigkeit“ ²⁾ tak zalecanych przez Benda i Meves'a, ani śladu mikroskopowo spostrzegalnych bądź plastosomów, bądź zaczątków na plastydy nie znalazłem, należy przeto, jak miemam, szukać rozwiązania sprawy w różnicy stanów tych utworów.

Nie zdaje mi się bowiem, by należało dzisiaj przyjmować ich powstawanie de novo z zarodki, jak przypuszczał O. Eberdt (1891) w stosunku do leukoplastów. Sądzę, że w młodych macierzystych komórkach pyłku, podobnie jak i poprzednio, znajdują się one w stanie nierozróżnialnej pod mikroskopem zawiesiny lub roztworu koloidalnego, który z chwilą, kiedy w warstwie podblonnej gonotokontu ujawniają się struktury włókniste, ulega koagulacji ³⁾, spotęgowanej, być może, jeszcze przez działanie utrwalczy.

¹⁾ Porównaj: A. Guillermond, 1914 b; F. Meves, 1917; E. W. Schmidt, 1913.

²⁾ F. Meves, 1917, p. 297.

³⁾ Por. W. W. Lepioszkin, 1911 i B. Lidforss, 1915.

Za tego rodzaju przypuszczeniem przemawia też i dr. Wilke (1912), twierdząc, że mitochondrya „...können sich ebenso gut im Plasma bis zur Unsichtbarkeit auflösen, wie die Chromosomen im Kern dies können“¹⁾. Nieco dalej zaś pomieniony autor dodaje: „Dieses Verschwinden können wir als die Aktivitätsperiode der Mitochondrien bezeichnen, ähnlich wie auch die Chromosomen während ihrer Aktivitätsperiode mehr oder weniger aufgelöst sind (Gross 1912)“²⁾.

W takim samym sensie należy tłumaczyć prawdopodobnie i wyniki P. Dop'a (1914), którego zdaniem: „Dans son stade embryonnaire (suçoir micropylaire de l'albumen)... le chondriome n'est pas nettement différencié. A l'état adulte... un chondriome très net... apparaît“³⁾.

Chcąc jednak upewnić się, czy czasami nie da się wykryć czy to mitochondryów, czy plastydów, za pomocą metody z powodzeniem stosowanej przez B. Němeca (1910), postąpiłem z częścią materiału według jego przepisu.

Z badań bowiem B. Němeca wiemy, że u *Scolopendrium vulgare* „fällt es in die Augen, wie gering die Tingierbarkeit der meristematischen Plastiden ist“. „Wogegen“ — mówi B. Němec — „dieselben in älteren Zellen schwarzgrau,“ a zatem podobnie, jak w pyłku u *Malva silvestris* L. przed okresem produkcji skrobi, „oder nach Flemmingscher Dreifachfärbung stark gelb, nach Fuchsin-S rötlich sind, sind sie in meristematischen Zellen sehr schwach oder ganz nicht tingiert, obzwar die Behandlung der verschieden alten Zellen gleich war“⁴⁾. Po zastosowaniu wszakże przez siebie do szczytów korzeni *Allium Cepa* specjalnej metody, polegającej na zanurzeniu szczytów korzeni w wodę o 98° C. na 2 minuty, a następnie przeniesieniu ich do wody zimnej na przeciąg 16 godzin i utrwaleniu płynem Flemminga, otrzymał B. Němec na preparatach, barwionych hematoksyliną żelazową „zahlreiche im Zytoplasma verteilte kugelige oder eingeschnürte Körperchen“⁵⁾, które z wielu powodów uważa za leukoplasty.

1) Dr. Wilke, l. c., p. 504. 2) Dr. Wilke, l. c., p. 504.

3) P. Dop, l. c., p. 163.

4) B. Němec, l. c., p. 292. 5) B. Němec, l. c., p. 292.

Sposób B. Němeca, wypróbowany przeze mnie na młodych pylnikach *Malw*, dał jednak dotychczas rezultaty ujemne, co więcej niż prawdopodobnie należy tłumaczyć stanem protoplastu młodych macierzystych komórek pyłku. Albowiem i sam B. Němec zaznacza, że „kugelige oder eingeschnürte Körperchen... liegen immer im Zytoplasma, meist in der wandständigen Schicht, jedoch auch in den centripetalen Plasmasträngen“ ¹⁾, a więc ujawniają się one i w korzeniach *Allium Cepa* dopiero wówczas, kiedy, podobnie jak i w gonotokontach u *Malva silvestris*, na krańcach protoplastu występuje po utrwaleniu zawila struktura siatkowato-włóknista i bez uciekania się do traktowania komórek wodą gorącą, a następnie zimną.

Powyższe sformułowanie zapatrywań moich na stan plastosomów w archesporium i młodych gonotokontach u *Malva silvestris* L. stawia mnie w obozie przeciwnym temu, który tworzą zwolennicy pochodzenia mitochondryów, chondryomitów, chondryokontów i plastydów z jądra, jako to Derschau (1910, 1911, 1914, 1915), Němec (1910), Arnoldi (1911) i inni.

Nie mam wszakże ani jednego spostrzeżenia, które przemawiałoby za tem, że jądro, lub nawet, jak twierdzi Derschau (1914, 1915), jąderko stanowi źródło ich pochodzenia, po pierwsze dlatego, że ziarnistości wspomniane wynurzają się na krańcach macierzystej komórki pyłku, po drugie dlatego, że różne stany jądra nie pozostają w żadnym określonym związku z postępową metamorfozą plastosomów ew. proplastydów.

Nie mam również żadnej podstawy do przyjęcia poglądu Fr. Mevesa, którego zdaniem w tych przypadkach, w których ergastoplasma istnieje jednocześnie z chondryosomami, mogą one z niej się wyłaniać. Sądzę bowiem, że struktury ergastoplastycznego charakteru, występujące w gonotokontach u *Malw* jako wyraz wzmożonego dopływu pewnych związków z komórek wyściełających (w myśl zdania Coker'a [1903], że służą one „for the regulation of the entrance of the plastic material...“ ²⁾), stanowią morfologiczny wykładnik warunków, powodujących wynurzanie się plastosomów ew. proplastydów, spoczywających dotychczas w postaci niedostrzegalnej dla oka zawiesiny w zarodki.

¹⁾ B. Němec, l. c., p. 292.

²⁾ W. C. Coker, l. c., p. 27.

Że nie powstają one z bezpośredniego podziału włókien plazmatycznych, jak przypuszcza Mathews (1900), o tem nie wątpię, gdyż żaden z licznych moich preparatów za tem nie przemawia, na co zresztą zwraca uwagę J. Bonnet (1911), mówiąc: „l'ergastoplasme ... n'aurait pas de connexion directe avec les grains“ ¹⁾.

Ponieważ zaś z badań Regaud'a, Policard'a, Fauré-Fremiet'a, Mayer'a, Schäffer'a i innych, których wykaz podaje A. Guilliermond (1912), wynika, że „...les mitochondries sont formées de substances albuminoïdes chargées d'une matière lipoïde, qui... serait... un acide gras ou une lécithine“ ²⁾, przeto przypuszczać należy, że jednocześnie z wyłonieniem się plastosomów w gonotokontach u *Malva silvestris* L. wytwarza się w nich substancja lipoidalna.

Obecność jej tłumaczy nam stosunek plastosomów wówczas do barwników w myśl wyjaśnienia A. Guilliermond'a, który mówi: „La présence d'une substance lipoïde combinée à un substratum albuminoïde, ou simplement déposée à la surface de ce substratum en une sorte de membrane grasseuse, explique la réfringence des mitochondries, leur noircissement par l'acide osmique après traitement par l'acide pyrogallique...; elle rend compte de leur affinité pour les colorants basiques“ ³⁾.

Wracając do sprawy tworzenia przez plastosomy utworów, które ilustrują fig. 7, 8 i 9 mojej tablicy II, pozwolę sobie zwrócić uwagę na to, że fakty analogiczne, poza przytoczonymi już powyżej, są nam przecież znane.

A mam tu na myśli przede wszystkim powstawanie odkrytych przez J. H. Waker'a (1888) elajoplastów.

Już bowiem M. Raciborski (1895) stwierdził, że wynurzają się one z zarodki w postaci „...drobniuchnej, zaledwie 0,7—1 μ . szerokiej“ ⁴⁾, kuleczki, w której w miarę jej wzrostu występuje, jak na to wskazują badania mikrochemiczne, wyraźna stroma,

¹⁾ J. Bonnet, l. c., p. 85.

²⁾ A. Guilliermond, 1912, p. 409.

³⁾ A. Guilliermond, 1912, p. 409.

⁴⁾ M. Raciborski, l. c., p. 5.

stanowiąca plazmatyczne, pozbawione nukleiny, podłoże właściwych elajoplastów.

Według R. Beer'a (1909) drobne ziarnistości, z których później powstają elajoplasty, czyli „small highly refractive grains“¹⁾, stanowią „ordinary leucoplasts“²⁾. One to „tend to aggregate together at one or more spots within the cell“³⁾.

„At first“— mówi nieco dalej Beer — „the aggregation of the refractive grains is a very loose one, but it gradually grows closer and closer until the compact, highly refractive bodies are formed“⁴⁾.

Opis ten z pewną modyfikacją zastosować można do tych momentów rozwoju pyłku *Malva silvestris* L., podczas których w macierzystych komórkach pyłku występują ziarniste utwory, podane przezemnie na fig. 7, 8 i 9, tab. II.

O osnowie (stromie) elajoplastów R. Beer co prawda nie wspomina; sądząc wszakże z rys. 5, 6, 7, 8 i innych tab. IV-ej pracy R. Beer'a, musi się ona wytwarzać stosunkowo dość wcześnie na terytorium konglomeratów, złożonych, zdaniem Beer'a, z leukoplastów.

Zupełnie swoiste zjawiska konglomeratyzacji ziarnistości plastosomatycznego charakteru obsefował Nicolosi-Roncati (1912) u glonów. Zdaniem badacza włoskiego, jak mówi A. Guilliermond (1914^a), za którym podaję wyniki badań w braku oryginału „...les chloroplastes de ces Algues (*Fucacées*) résultent chacun, non pas de l'augmentation de volume d'une mitochondrie comme dans les *Phanérogames*, mais de la fusion de plusieurs mitochondries“⁵⁾. Nadmienić należy, że A. Guilliermond bardzo sceptycznie zapatruje się zresztą na powyższe wyniki i zaleca zachowanie wielkiej rezerwy, gdyż „...aucun fait semblable n'a jamais été décrit jusqu'ici ni chez les végétaux, ni chez les animaux“⁶⁾.

Nieznana mu więc, jak widać z cytaty, była praca M. Kirkwood'a, którego zdaniem „...les plastides résultent d'un

¹⁾ R. Beer, l. c., p. 66.

²⁾ R. Beer, l. c., p. 66.

³⁾ R. Beer, l. c., p. 66.

⁴⁾ O. R. Beer, l. c., p. 66.

⁵⁾ A. Guilliermond, l. c., p. 198.

⁶⁾ A. Guilliermond, l. c., p. 198.

assemblage de petits corps, qui, à leur tour, sont des fibres protoplasmiques métamorphosées“¹⁾.

A. i M. v. Derschau w roku 1908 obserwowali w macierzystych komórkach pyłku u *Osmunda regalis* wyraźne (Fig. 5, tab. IV) skupienia plastosomów, łudzaco podobne do tych, które widzimy na fig. 1, tab. II, lub nawet na fig. 8 i 9, tab. II pracy niniejszej.

U M. v. Derschau są one pozbawione stromy wyraźnej i jakiegokolwiek specyficznej oponki, którą rysuje on w pozostałych przypadkach, a nawet w tejże samej komórce z przeciwległej strony, tłumacząc w objaśnieniach do rysunków, że mamy tu do czynienia, w myśl idei rozwijanej przezeń konsekwentnie i w nowszych publikacjach, z wyłanianiem się chromatyny w zarodki gonotokontu („Entwicklung des Chromatins im Cytoplasma“²⁾).

O ziarnistej strukturze, a właściwie złożeniu utworów, które autor uważa za chromidy lub mitochondrya, wspomina i B. Němec (1910), omawiając różnej kategorii ziarna, spotykane przezeń w komórkach *Ricinus*. Występują tu bowiem prócz utworów, które prawdopodobnie są leukoplastami, „kürze Stäbchen oder Fäserchen, die gerade oder schwach gekrümmt und zuweilen aus einer Reihe von Körnchen zusammengesetzt sind“³⁾.

Nie wdając się w poruszanie spraw, dotyczących spostrzeżeń J. Sachs'a (1862), W. Schimper'a (1883) i A. Meyer'a (1883) nad pochodzeniem plastydów i stosunku tych spostrzeżeń do teorii plastosomów, które to sprawy znalazły należyte omówienie w pracy A. Guillaumond'a (1912), obecnie zaś z odmiennego punktu widzenia zostały oświetlone przez F. Meves'a (1917), przechodzę z kolei do tych faz rozwoju utworów „mitochondryalnych“ vel proplastydów, w których stroma ich występuje z całą swą wyrazistością.

I w tym również kierunku znajdujemy w literaturze pewne, choć nieliczne i niewyraźne, wskazówki. A więc w chromidach W. Arnoldi'ego (1911) widzimy na fig. 3, tab. II stromę, która w komórkach wyściełających u *Bryonia*, podobnie jak w gonotokontach u *Malva silvestris* L., stanowi „grandes masses...

¹⁾ Oryginałem pracy M. Kirkwood'a nie rozporządzałem. Przytaczam przeto zdanie powyższe za W. Arnoldi'm (1911, p. 200).

²⁾ M. v. Derschau, l. c., p. 117.

³⁾ B. Němec, l. c., p. 281.

fibrilleuses à contours sinueux“¹⁾. Właściwie w tekście o osnowie tej mowy niema, lecz rysunek aż nadto wyraźnie o niej świadczy. Nic zresztą dziwnego, że autor sprawę powyższą pominął, nie chodziło mu bowiem wówczas o skład owych „grandes masses“, lecz o ich pochodzenie.

J. Schaxel (1911) wyróżnia w owocytach u *Asterias* „die Grundmasse,“ która tworzy „ein fädig-flockiges Gerinnsel in wolziger Verteilung“²⁾. W stromie tej „die Chromosomen sind ... fadenförmig eingelagert“³⁾.

Ogromnie wreszcie zbliżone do fig. 16, 17, 18 i 19, tab. III pracy niniejszej znajdujemy rysunki u zwolennika stałości plastydów A. A. Sapëhin'a (1915).

U *Physcomitrium pyriforme* (L.) Brid. np. plastyda ma postać długiego walcowatego utworu (Fig. 9, tab. XIX), który wprost przypomina fig. 18 mojej tab. III.

I nie tylko pokrojem oba utwory są do siebie podobne, lecz i struktura ich jest prawie identyczna. Albowiem w obu wypadkach mamy do czynienia ze stromą, w której występują wyraźne granulacje, mniej zresztą obfite w *Physcomitrium*, aniżeli u *Malva silvestris* L. Plastyda w *Physcomitrium* pozostaje w tymże samym stosunku do jądra, co i u *Malva silvestris* twór mitochondryalny, a więc, jak mówi A. A. Sapëhin „von diesem Moment beginnt die Plastide sich zu vergrössern und, sich von derjenigen Seite einbiegend, welche gegen den Kern gerichtet ist, strebt sie zu seiner Oberfläche parallel zu werden“⁴⁾.

Co do struktury wewnętrznej plastydów u *Physcomitrium*, to według A. A. Sapëhin'a „bei der Durchmusterung der fixierten Plastide... an überdifferenzierten Präparaten ... fällt sehr oft ihre allgemeine eigentümliche Struktur auf. Die Plastide erscheint von dünnen Fäden durchzogen, welche hauptsächlich nach ihrer langen Achse gerichtet sind. Auf senkrechten Durchschnitten der Plastide sehen diese Fäden wie dunkle Punkte aus“⁵⁾.

Takież same wrażenie miałem i ja, gdy zróżnicowanie przy odbarwianiu hematoksyliny w gonach u *Malva silvestris* L. nie by-

¹⁾ W. Arnoldi, l. c., p. 199.

²⁾ J. Schaxel, l. c., p. 345.

³⁾ J. Schaxel, l. c., p. 345.

⁴⁾ A. A. Sapëhin, l. c., p. 345.

⁵⁾ A. A. Sapëhin, l. c., p. 345—347.

ło należyte i gdy utrwalacz wywoływał pewne zmiany w krępnącej stromie. Sądzę przeto, że tak samo należy tłumaczyć i zjawiska, podane przez A. A. Sapëhin'a, a więc, że i w plastydach, a właściwie, mojem zdaniem, w proplastydach u *Physcomitrium* mamy do czynienia z podłożem, w którym spoczywają krople (ziarna) substancji barwiącej się silnie barwnikami zasadowymi.

Ziarnistości te przyżyciowo obserwował A. A. Sapëhin u *Hypnum molluscum* Hedw. (Fig. 9, tab. XX), nie był on wszakże pewny, czy nie stanowią one czasem ziarn skrobi.

Taka ziarnista struktura proleukoplastów była oczywiście, jak widać z powyższego, przyczyną, dla której W. Hofmeister (1851) — do pewnego stopnia zresztą zupełnie słusznie — określił je jako „Anhäufung von Körnchen“, a H. Fitting (1900) jako „... aus zahlreichen kleinen Stärkekörnern und grobkörnigem Plasma bestehender dunkler Klumpen“¹⁾.

Według zgodnych poglądów A. Pens'y (1912), P. Rudolph'a (1912) i A. Guilliermond'a (1912) amyloplasty wyłaniają się z hantlowatych chondryokontów. Moment rozwoju gonu, zobrazowany przeze mnie na fig. 24, tab. V, da się do pewnego stopnia pogodzić z powyżej wyłuszczonego wnioskiem, gdyż i tu mamy do czynienia ze zjawiskiem analogicznym.

Sposób przeto wykształcania się plastydów w ziarnach pyłkowych u *Malva silvestris* L. należałoby zaliczyć do pierwszego typu A. Guilliermond'a (1914^b), o którym autor mówi, że „... Stärke ... kann ... hervorgebracht werden ... indirekt, d. h. an wohl entwickelten Amyloplasten, die aus Mitochondrien hervorgegangen sind“²⁾.

U *Malva silvestris* L. wszakże plastydy z okresu, przedstawionego na fig. 25, tab. V, składające się, jak mówi A. Guilliermond w zastosowaniu do mitochondryów, że pozwolę sobie raz jeszcze przypomnieć zdanie autora, przytoczone przeze mnie na str. 25, „...d'une substance lipoïde combinée à un substratum albuminoïde, ou simplement déposée à la surface de ce substratum en une sorte de membrane graisseuse...“, nie produkują jeszcze skrobi, gdyż żaden ze sposobów, powszechnie w tym celu stosowanych, obecności jej nie stwierdził.

¹⁾ H. Fitting, l. c., p. 123.

²⁾ A. Guilliermond, l. c., p. 290.

Rys. 24 mojej tablicy V w pewnej mierze zbliża się do fig. 8, tab. XXV pracy A. Pensa'y z roku 1912. I tu i tam bowiem widzimy długie, grube, wstęgowate ciała, zaopatrzone na końcach w wyraźne pętle.

Kiedy jednak rysunek mój daje obraz utworu „mitochondryalnego“ vel proplastydy, na której końcach wynurzają się później kuliste lub owalne leukoplasty, u A. Pensa'y mamy do czynienia w komórkach *Tulipa gessneriana* z utworami, których część wstęgowata, być może na skutek zbyt słabego zróżnicowania lub zbyt drobnych wymiarów podobnie jak przez J. Duersberg'a i H. Hoven'a u *Pisum*, przedstawiona została jako liła, brzeżny natomiast węzeł, stanowiący właściwy chloroplast — w postaci sieci.

Trudno też przypuścić, aby utwory w komórkach części podliścieniowej u *Lupinus albus*, które podaje A. Pensa na fig. 28, tab. XXVII, składały się z ziarnistości bez osnowy. Mniemam, że nie tylko te, lecz i późniejsze fazy, dotyczące obserwacji A. Pensa'y, dadzą się po bliższej analizie postawić w jednym szeregu ze spostrzeżeniami mojemu.

W brzmieniu bowiem słów A. Pensa'y sprawy przedstawiają się jak następuje: „In stadii successivi i filamenti sono più continui e più grossolani, le forme di coroncine o serie di granuli si fanno più scarse e scompaiono; fa l'impressione che questi granuli tendano a fondersi fra di loro così da costituire altrettanti filamenti. I filamenti continuano a farsi più grossolani: gli ingrossamenti che si trovano lungo di essi o alle loro estremità assumono dimensioni maggiori ed aspetto di maggiore regolarità. Infine, interrompendosi la continuità dei fili le formazioni nere si presentano come corpi isolati rotondeggianti, ovalari, piriformi, sono cloroplasti definitivamente costituiti“¹⁾.

W zastosowaniu do *Malva silvestris* L. opis powyższy należałoby zmodyfikować i dopełnić tylko co do stromy.

Sądzę, że—zupełnie podobnie jak u *Malva silvestris* L.—odbywa się wykształcenie plastydów i u *Juta filamentosa* oraz cyanoplastów u *Rosa* (A. Pensa, 1913), u której z ziarnistych nici i wstęg powstają „veri reticoli completi“²⁾.

1) A. Pensa, l. c., p. 638.

2) A. Pensa, l. c., p. 83.

Przechodząc wreszcie do całkowicie wykształconego ziarna pyłkowego u *Malva silvestris* L. wiemy już, że mamy w niem plastydy w postaci bezstrukturalnych i słabo barwiących się utworów o zarysach pełzakowatych (Fig. 27, 28, 29, tab. V i fig. 21, 22a i 22b, tab. V E. Strasburgera). Substancja barwiąca się silnie (resp. lipoidalna) uległa zanikowi, a stroma, jak widać z zarysów, zmieniła stan swój na płynny. Później, kiedy ziarno pyłkowe wydaje łagiewki, plastydy — prawdopodobnie — ulegają przeobrażeniom, podobnym do tych, które właściwe są i chromosomom w pewnych okresach rozwoju jądra, stają się więc one niewidoczne wśród ziarnistej zarodki dla uzbrojonego oka nawet na preparatach utrwalonych i barwionych, jak o tem świadczą badania A. Guignard'a i E. Strasburgera.

Taki stan rzeczy tem bardziej przemawia na korzyść przypuszczenia mego co do pierwszych embryonalnych okresów plastosomów v. proplastydów, że chociaż i jądro, jak wiemy, stanowi organoid sam w sobie, to jednak poszczególne jego chromosomy mogą wydawać karyomery, opisane u roślin po raz pierwszy przez E. Strasburgera (1883) i Tang'a (1882)¹⁾. Podobnie i wspomniane już wyżej siatki chromidyalne u *Protozoa* rozpadają się na drobne ułamki, z których każdy daje następnie początek jądra pansporoblasta²⁾.

Reasumując wyniki moich badań nad rozwojem pyłku u *Malva silvestris* L. przychodzę do następujących wniosków:

1. W komórkach archesporium, zarówno jak w młodych gonotokontach, prócz jądra niema żadnych wyraźnych śladów jakichkolwiek innych utworów.

2. Pozorny brak ich tłumaczę sobie stanem plastosomów ev. proplastydów, który powoduje ich niedostrzeżalność nawet na preparatach utrwalonych i barwionych.

3. Wzmógłony dopływ i wymiana materii, znajdująca swój wyraz w strukturze włóknistej zarodki gonotokontu, powoduje wynurzanie się plastosomów na skutek procesów koagulacji i jednoczesnego wytwarzania się substancji silnie się barwiącej barwnikami zasadowemi.

¹⁾ Patrz również: H. O. Juel, 1897, V. Grègoire, 1904, B. Nèmec 1910 i N. A. Schürhoff, 1913.

²⁾ B. Swarczewsky, l. c., p.92—93.

4. Plastosomy wówczas robią wrażenie konglomeratów ziarn czy kropli substancji barwiącej się silnie, a spoczywających w osnowie, barwiącej się temiż barwnikami, co i zaródź, lecz znacznie od niej silniej.

5. W gonach wolnych od wspólnej opony szklistej plastosomy rosnąc zlewają się ze sobą. Stąd liczba ich znacznie się zmniejsza. Stroma proplastydów z tego okresu przeważnie jest bezstrukturalna, a jej zarysy świadczą o hydrokolloidalnym jej stanie. Substancja silnie barwiąca się tworzy zawiesinę, złożoną z różnej wielkości i postaci ziarn (kropli).

6. W późniejszych okresach rozwoju gonów w proplastydach następuje skupianie stromy i substancji silnie się barwiącej, skutkiem czego wynurzają się wreszcie plastydy w swej typowej postaci, nie produkujące wszakże jeszcze skrobi.

7. W pyłku, wypełnionym skrobią, plastydy tracą swój poprzedni charakter, co wyraża się w zmianie zarysów prawidłowych na pełzakowate i zaniku substancji barwiącej się silnie.

8. W łagiewkach pyłkowych, czyli w okresie kiełkowania pyłku, leukoplasty przechodzić muszą, jak świadczą wyniki, podane przez A. Guignard'a i E. Strasburgera, w stan rozproszenia, podobny do tego, który zachodzi w komórkach archesporium lub młodych gonotokontach.

9. W wykształconem ziarnie pyłkowym prócz jądra wegetatywnego z oznakami karyorrhexii znajdują się jeden lub dwa elementy generatywne o postaci nerkowatej.

10. W elementach generatywnych jąderek nie widać, przeważna zaś część karyotyiny jąder wraz prawdopodobnie z jąderkiem tworzy zbite masy w postaci podkowy o grubszych obu lub jednym tylko końcach.

A teraz, zanim przejdę do opisu rozwoju pyłku u innych *Malwowatych*, jeszcze jedna uwaga z racji rozważań A. Guilliermond'a (1914) na temat chloroplastów glonów i ich stosunku do tychże organoidów u roślin nasiennych.

A. Guilliermond mówi, że u *Spirogyry* „gibt es nur einen sehr differenzierten Chloroplasten in der Zelle, der als ein bleibendes Organ vom selben Range wie der Kern, durch Vermit-

tlung der Eizelle sich dauernd erhält und sich durch Teilung von der Zygote auf ihre Tochterzellen überträgt¹⁾).

Badania A. Guilliermond'a wykazały, że chloroplasten utrwalony i barwiony za pomocą metod, stosowanych do mitochondryów, wykazuje swoistą strukturę i że poza nim w plazmie niema żadnych mitochondryów. Chloroplast *Spirogyry*, zdaniem A. Guilliermond'a, nie tylko produkuje chlorofil i skrobię, lecz i ziarna metachromatynowe, tłuszcze i inne substancje, które zwykle stanowią produkt działalności mitochondryów.

Dla przyczyn powyższych A. Guilliermond uważa, że „... man hat ein Recht dazu, diesen Chloroplasten ... als das Äquivalent eines Chondrioms zu betrachten, das in ein besonderes Organ zusammengedrängt wäre, und in sich all die verschiedenen Funktionen vereinigte, die in gewöhnlichen Zellen auf die verschiedenen, in ihrer Gesamtheit das Chondriom bildenden Mitochondrien verteilt sind“²⁾).

Zapomina jednak zasłużony autor powyższej cytaty o tem, że organoidem, produkującym skrobię u *Spirogyry*, jest właściwie pirenoid o dość skomplikowanej budowie, że, jak wykazały badania W. Chmielewskiego (1897—1899), a następnie H. G. Timberlake'a (1901), kosztem tego właśnie utworu, który u *Zygnema* np. obdarzony bywa chlorofilem, powstaje skrobia w obrębie pola skrobionośnego³⁾).

Jeżeli teraz porównamy pirenoidy *Spirogyry* z pirenoidami *Anthoceros*, który, zdaniem Lotseg'o (1907—1909) stanowi „das primitivste Lebermoos in Bezug auf die Struktur seiner Chloroplasten“⁴⁾ i który przez Campbells'a na zasadzie budowy rodni uważany jest za źródło organizmów rodniowych diploidalnych, to widzimy olbrzymią różnicę struktury. Albowiem według Arth. Scherrer'a (1914) pirenoidy u *Anthoceros Husnoti* i *A. punctatus* składają się z dość różnej liczby oddzielnych ziarn, stanowiących razem to, co autor nazywa „die nackten Pyrenoide“; tworzą one „...Übergangsformen ... zwischen

1) A. Guilliermond, 1914 b, p. 298.

2) A. Guilliermond, 1914 b, p. 229.

3) Na niem u głodzonych osobników wytwarza się „pierechodnoje wieszczstwo“ Chmielewskiego.

4) J. P. Lotsy, l. c., Bd. II, p. 74.

den, einheitliche Pyrenoiden haltenden Chloroplasten und pyrenoidfreien Chromatophoren anderer *Anthoceros*-Arten“¹⁾.

Przejdźmy z kolei do zdolności barwienia się tych organoidów czy organellów. Znana jest ona powszechnie. Wiemy, że barwniki zasadowe najlepiej się do nich, podobnie jak do plastydów roślin wyższych nadają, że dzięki właściwości „Eisenhämatoxylin aufzunehmen“ W. Arnoldi (1913) z łatwością mógł je wykryć i badać u *Dictyosphaeria Versluysii*.

Następnie tenże W. Arnoldi przyszedł do wniosku, że „...Pyrenoide mit ihren Stärkesphären entstehen im Protoplasma, welches weder Chromatophoren, noch andere Plastiden enthält“²⁾. Wynurzają się zaś one z zarodki jako słabo zarysowane utwory, z biegiem czasu zyskujące na wyrazistości, podobnie jak się to dzieje w jednojądrowych, wydających zoospory, protoplastach u *Characium acuminatum*, u którego G. M. Smith (1914) obserwowwał wyraźne zanikanie i powstawanie pirenoidów de novo.

Nadmienić wypada, że co do źródła powstawania pirenoidów, to W. Arnoldi wyraźnie przychyła się do poglądów M. Derschau'a (1910, 1911, 1914), mówiąc „...scheinen diese Fälle die theoretische Forderung der Entstehung der Pyrenoide aus den Zellkernen ... zu bekräftigen“³⁾.

Zresztą i z tego punktu widzenia, a właściwie z niego więcej, aniżeli z innych nawet, postawienie pirenoidów i chloroplastów w jednym szeregu uważaćby należało ze wszech miar za uzasadnione, gdyż zarówno u Arnoldi'ego, jak i u Derschau'a zawiązki na pirenoidy glonów i plastydy istot wyższych dostają się poprzez wypustki jąder do zarodki, w której dopiero ostatecznie się kształtują. Ontogeneza przeto, a dalej struktura i zachowanie się względem powszechnie stosowanych metod barwienia, jako też i skład chemiczny obu organoidów jest prawie identyczny. M. Derschau (1914) bowiem stwierdził w chloroplastach u *Chrysanthemum leucanthemum* obecność t. zw. plastyny i jest zdania, że „Die in den Chlorophyllkörnern vorhandene rot sich färbende Substanz (Plastin) dürfte vielleicht den Pyrenoiden als Homologon an die Seite gestellt werden“⁴⁾.

¹⁾ A. Scherrer, l. c., p. 46.

²⁾ W. Arnoldi, l. c., p. 156.

³⁾ W. Arnoldi, l. c., p. 160.

⁴⁾ M. v. Derschau, l. c., p. 228.

Sądzę przeto, że nie będę jedynym, któremu coraz więcej nasuwa się przypuszczenie, czy czasem — z uwagi na to wszystko, co powyżej przytoczyłem — nie należy inaczej, niż dotychczas zapatrywać się na filogenezę plastydów, jeżeli chodzi o rodniowce i rośliny nasienne, czy więc nie należy szukać rodowodu plastydów jako takich w pirenoidach, tych swoistych wytwórcach skrobi u glonów, a to w myśl zapomnianej idei Boubier, o której w swoim czasie H. G. Timberlake (1901) wyraził się dość sceptycznie, twierdząc, że: „While the suggestion may later prove to be a valuable one, still the evidence in favour of it is not sufficient to be convincing“¹⁾.

Dzisiaj wszakże upadają w pewnej mierze wątpliwości H. G. Timberlake'a co do różnicy w strukturze obu rzeczonych organoidów, o których autor mówi: „So far as I have been able to observe, it is by no means easy to differentiate the leucoplast from the rest of the protoplasm by the ordinary methods of cytological research ... and when it is differentiated, it has a granular or reticulate appearance, while the pyrenoid appears homogeneous, dense, and sharply bounded“²⁾.

Z chwilą, kiedy weźmiemy pod uwagę z jednej strony fazy rozwoju leukoplastów, podane choćby tylko przez A. Guilliermond'a i A. A. Sapëhina wraz z mojemu, z drugiej zaś to, co wiemy obecnie o budowie pirenoidów na zasadzie badań W. Chmielewskiego i A. Scherrer'a, zarzuty powyższe już się w swej mocy utrzymać nie dadzą.

A wreszcie i los plastydów mniej więcej zgadza się z losem pirenoidów, które zdaniem H. G. Timberlake'a „...disappear prior to the formation of the swarm—spores“³⁾. Wnioskując z fig. 20 pracy pomienionego autora, mamy tu z tem samem zjawiskiem wyczerpania, inaktywacji i zmiany stanu organoidu do czynienia, z którym spotykamy się po okresie wytwarzania skrobi w pyłku *Malva silvestris* L., a który wprowadził w błąd E. Strasburgera co do tłumaczenia istoty gwiazdzystych utworów, spoczywających w wykształconem ziarnie pyłkowym u *Malva crispa*.

Pirenoid przeto, stanowiący u *Spirogyry* tylko część skła-

¹⁾ H. G. Timberlake, l. c., p. 632—633.

²⁾ H. G. Timberlake, l. c., p. 633.

³⁾ H. G. Timberlake, l. c., p. 629.

dową chloroplastu, u roślin wyższych — w myśl coraz większego różnicowania się treści protoplastu i coraz doskonalszego podziału pracy — stał się organoidem samodzielnym, który wszakże zachował jeszcze w swej organizacyi, sposobie wyłaniania się i dalszych swych losach pewne cechy, właściwe mu u glonów.

Malva rotundifolia L.

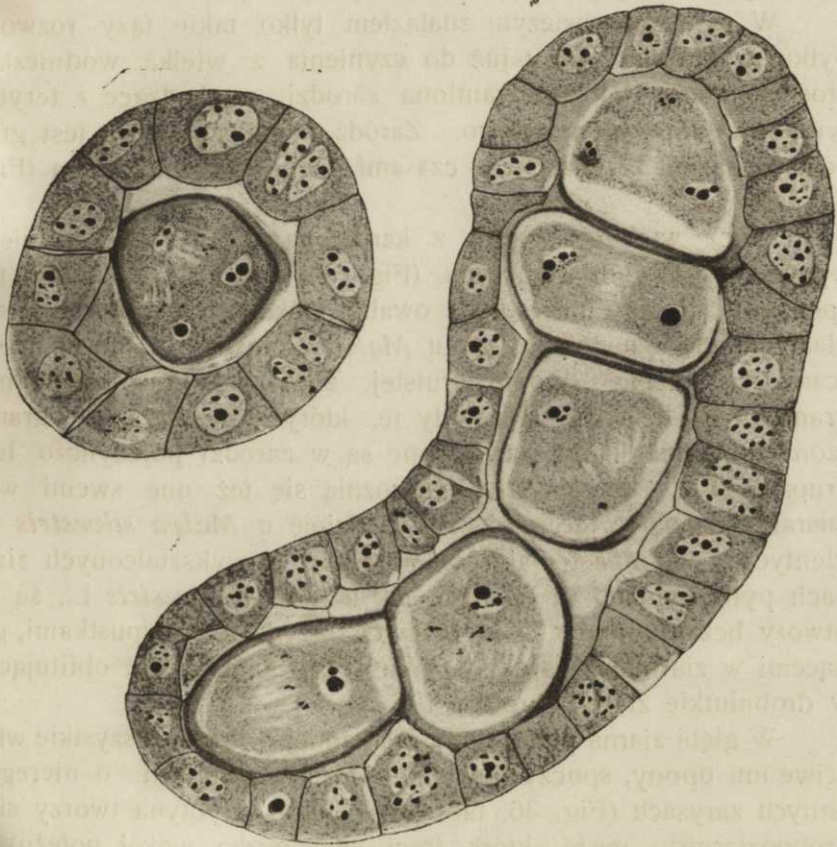
U tego przedstawiciela *Malwowatych*, podobnie jak i u *Malva silvestris* L., w żadnym z okresów, poprzedzających ostateczne wykształcenie się właściwych gonotokontów, ziarnistości typu mitochondryalnego zauważyć nie można. Już wszakże wówczas, kiedy w jądrze wyłaniać się poczynają wyraźne karyosomy, częściowo zgrupowane we wstęgi (Fig. 31, tab. VI), a więc znacznie wcześniej niż się to dzieje u *Malva silvestris* L., na brzegu protoplastu macierzystej komórki pyłku, posiadającym wyraźną strukturę włóknisto-siatkowatą, poczynają wynurzać się ziarnistości o charakterze zupełnie podobnym do opisanych u *Malva silvestris* L.

Tory, na których występują ziarnistości rzeczzone, poczynają się, podobnie jak i u *Malva silvestris* L., na brzegach protoplastu; biegną one dośrodkowo, kończąc się w obrębie ziarnistej, wyraźnej perykaryoplazmy (Fig. 31, tabl. VI), która dopiero w okresie synapsis tworzy sieć strumieni, oplatających jądro.

Oczywiście, że tego rodzaju lokalizacya stoi w zupełnej zgodzie z poglądami, rozwijanymi przez Fr. Meves'a (1914), gdyż ani w tym, ani w żadnym z powyżej przytoczonych przypadków nie wiąże się ona bezpośrednio z występowaniem wrzeciona lub jakichkolwiek określonych specyficznych „Pohlstrahlen“. Kiedy jednak u *Malva silvestris* L. z drobnych ziarnistości powstają plastosomy, obdarzone osnową, już w macierzystej komórce pyłku (Fig. 7, tabl. II), u *Malva rotundifolia* L. sprawy różnicowania się plastosomów w kierunku powyższym ulegają najwidoczniej zwłoce. Macierzyste bowiem komórki pyłku u *Malva rotundifolia* L. w trakcie podziału na tetrady (Fig. 32 i 33, tabl. VI) posiadają plastosomy może nieco wyraźniejsze i obfitsze niż poprzednio, lecz co do charakteru swego niewiele od nich różne. Stanowią wówczas plastosomy, bądź ziarna (krople) pojedyncze, bądź ich grupy, powiązane delikatnymi nitecz-

kami podłoża (Fig. 33, tab. VI) i wielce zbliżają się do tych, które widzieliśmy u *Malva silvestris* L. na fig. 6 tab. II. Spoczywają zaś one przeważnie na krańcach ciemniejszej, a więc gęstszej o subtelnej nitkowatej budowie zarodki, otaczającej jądro. Czasami tylko plastosomy występują w strumieniach, przerywających jaśniejsze pasy plazmy, stanowiącej granicę przyszłych gonów. (Fig. 33, tab. VI i załączona poniżej figura tekstu).

Teren przyszłych czterech gonów otacza wówczas lita, prawie bezstrukturalna opona o grubości 3 μ ., poza którą widać miejscami pierwotną delikatną błonę komórki macierzystej. Wielkie ko-



Malva rotundifolia L.

Poprzeczny i podłużny przekrój komór pylnikowych w okresie podziału macierzystych komórek pyłku na tetrydy. Na rysunku widać tylko pokład gonialny i komórki wyścielające. (Por. fig. 3 tabl. V E. Strasburgera z r. 1882).

Rys. z obj. Zeissa 4 mm. i komp. okul. № 8.

mórki wyścielające, wysokie na 12 μ , a szerokie średnio na 14 μ ., otaczają treść komory pylnika w postaci zwartej szeregu, złożonego z obłonionych wciąż jeszcze elementów. Pomimo skrętnych poszukiwań dalszych faz rozwoju pyłku *Malva rotundifolia* L., analogicznych do tych, które opisałem wyżej u *Malva silvestris* L., takowych nie znalazłem. Na preparatach dawniejszych, pochodzących z roku 1911, plastosomy — w okresie tworzenia wyrostków porowatych na błonie zasadniczej gonów — mają charakter kłaczki i są jeszcze mniej wyraźne niż u *Malva silvestris* L. Ten nikły stan ich przejściowy najwidoczniej właściwy jest im u obu wspomnianych roślin.

W materiale świeżym znalazłem tylko takie fazy rozwoju pyłku, w których mamy już do czynienia z wielką wodniczką, otoczoną przez delikatne ramiona zarodki, wychodzące z terytorium, przechowującego jądro. Zaródź, okalająca jądro, jest gruboziarnista, na brzegach zaś czasami silnie zwakuolizowana (Fig. 34, tab. VI).

Prócz wielkiego jądra z karyotyną w postaci strumieni wyraźniejszych lub słabszych (Fig. 34, tab. VI) w zarodki tej spoczywają bądź kuliste, bądź owalne całowicie już sformowane plastydy, które podobnie, jak u *Malva silvestris* L., tkwią miejscami w plazmie drobnoziarnistej, znaczącej prawdopodobnie granice byłej osnowy. Plastydy te, których liczba jest ograniczona do kilku (5—8), zawieszane są w zarodki pojedynczo lub grupami (Fig. 34 i 35, tab. VI); różnią się też one swymi wymiarami daleko więcej, niż się to dzieje u *Malva silvestris* L. Identyczny natomiast mają one charakter w wykształconych ziarnach pyłkowych. I tu bowiem, jak u *Malva silvestris* L., są to utwory bezstrukturalne o nierównych brzegach z wypustkami, gięncami w ziarnistej zarodki pyłku (Fig. 36, tab. VI), obfitującej w drobniutkie ziarna skrobi.

W głębi ziarna pyłkowego, opatrzonego już we wszystkie właściwe mu opony, spoczywa wielkie jądro wegetatywne o nieregularnych zarysach (Fig. 36, tab. VI). Jego karyotyna tworzy sieć drobnoziarnistą gęstą, która traci swe oczka wokół potężnych rozmiarów jąderka (Fig. 36, tab. VI). Tuż obok jądra wegetatywnego występują, podobnie jak u *Malva silvestris* L., w liczbie pojedynczej, a czasami i podwójnej elementy generatywne ze swymi kulistymi lub owalnymi jąderkami (Fig. 36, tab. VI), za-

wieszonemi w drobnoziarnistej, równomiernie rozpostartej, karyotynie.

Wszystkie te elementy z charakteru wewnętrznego przypominają ogromnie jądra wegetatywne, opisane przez E. L. Fullmer'a (1899) w pyłku u *Hemerocallis fulva* (Fig. 35, tab VIII).

Wokół ziaren pyłkowych z tego okresu rozwoju pylnika występuje zubożały periplast v. periplasmodium, spoczywający wraz z pyłkiem w specyficznej przezroczystej substancji, pokrewnej w swym składzie chemicznym, jak wiemy z badań Juel'a (1915), błonnikowi lub pektynie. Ściana pylnika składa się wówczas z dwóch płaskich pokładów komórek. Z tych w hypodermie czyli t. zw. „assise mecanique“ Bonnet'a nie znać jeszcze tendencji do wytwarzania listewek, przeciwnie znajduje się ona wciąż w fazie energicznych podziałów komórkowych, o czym świadczą liczne figury karyokinetyczne.

Althaea officinalis L.

Od chwili badań Sachs'a, Warming'a i Strasburger'a ustaliło się przekonanie, że u *Malwowatych* archesporium stanowi jeden szereg komórek.

„Bei *Malvaceen*... Mikrosporangium“, mówi J. P. Lotsy (1911) „... das Archespor eine einzige Zellreihe bildet“¹⁾.

Gdy jednak weźmiemy bądź podłużne, bądź poprzeczne przekroje młodych pylników *Althaea officinalis* L. lub *Althaea officinalis* L. var. *taurinensis*, to przekonamy się, że powyższe uogólnienie (o ile chodzi o archesporium w sensie pokładu gonialnego, złożonego z macierzystych komórek pyłków), do nich zastosować się nie daje.

U *Althaea officinalis* L. bowiem w pylnikach, w których wykształciły się wszystkie cztery pokłady ściany pylnika, a więc skórka, warstwa mechaniczna, warstwa tranzytoryczna (v. przejściowa) i warstwa komórek wyściełających, pokład gonialny składa się z 3 lub 4 szeregów komórek (Fig. 37 i 38, tab. VII).

¹⁾ J. P. Lotsy, l. c., p. 790.

Ph. van Thieghem (1884), mówiąc o archesporium u *Malvaceae*, tak się wyraża: „...dans ce dernier cas, les cellules mères du pollen ne forment qu'une file longitudinale“. L. c., p. 839.

Oczywiście, że na przekrojach podłużnych otrzymujemy — zależnie od głębokości przekroju — jeden, dwa lub trzy szeregi macierzystych komórek pyłku.

Zresztą wskazuje na to również znany rysunek ¹⁾ van Tieghem'a (1884), wzięty z Sachs'a.

Najwyraźniej wszakże zaznaczają się owe cztery szeregi komórek wówczas, gdy na skutek wzmożonego wzrostu właściwej ściany pylnika, komórki warstwy wyściełającej poczynają od ściany tej odstawać, pozostając w ścisłym związku z archesporium (Fig. 39 i 40, tabl. VII). Zupełnie analogiczne zachowanie się archesporium widzimy i u *Althaea officinalis* var. *taurinensis* (Fig. 41 i 42, tabl. VII).

Czasami wszakże zarówno u *Althaea officinalis* L., jako też u *Alth. off. v. taurinensis* nawet w pylnikach, w których jądra gonotokontów przechodzą okres synapsis, zamiast czterech szeregów gonotokontów mamy ich tylko dwa, lecz nigdy jednego.

Zaródź komórek gonialnych jest wówczas gęsta, gruboziarnista; w jądrach zaś karyotytna skupia się przeważnie na obwodzie jądra, podczas gdy wewnątrz jego wypełnia karyolymfa z zawieszonym w niej dużym jąderkiem.

Plastosomy, które występują u *Malw*, znajdujemy i u *Althaea officinalis* L. w ich oryginalnej postaci zaczątkowej i w tymże mniej więcej wieku organu. Kiedy bowiem w pylniku wykształciły się komórki wyściełające o dwóch jądrach, macierzysta komórka pyłku posiada znamienne, a tak charakterystyczną budowę włóknistą zarodki. Strumienie jej wszakże u *Althaea officinalis* L. sięgają znacznie głębiej, niż u *Malw*, gdyż perykaryoplazma w danym momencie u *Althaea* tworzy tylko wązki pas, okalający jądro. Pozatem ziarnistość strumieni plazmy jest tu o wiele wyraźniejsza, a szerokość strumieni o wiele przewyższa tę, która cechuje *Malwy* (Fig. 43, tab. VIII).

Plastosomy, spoczywające bądź na drogach, bądź na skrzyżowaniu rzeczonych strumieni plazmy, występują albo pojedynczo, albo też układają się perełkowato. Znajdujemy je wszakże nie tylko na brzegach komórki, jak się to dzieje u *Malw*, lecz i w pobliżu jądra, otoczonego dość nikłą zresztą perykaryoplazmą.

I tu właśnie spotykamy pewne trudności w określeniu źródła pochodzenia plastosomów, gdyż jądro, znajdujące się w okre-

¹⁾ Ph. van Tieghem, l. c., p. 859.

się synapsis lub postsynapsis, z jednej strony nie wykazuje żadnej wyraźnej oponki, z drugiej zaś — na granicy swej posiada szereg utworów ziarnistych ew. kroplistych, które mają tenże sam charakter i wielkość, jak ziarna, tkwiące w plazmie pozajądrowej. Ziarna ew. krople tak się czasami układają, że robią wrażenie, jakgdyby spoczywały w połowie w jądrze, w połowie w zarodku wokółjądrowej, co skłoniło w swoim czasie J. Arnoldi'ego (1911) do przypisywania im pochodzenia jądrowego.

Z uwagi wszakże na łatwość odrywania się cząstek utrwalonej karyotyiny (położonych poza terenem największego jej skupienia) przy preparowaniu — o czym przekonałem się niejednokrotnie — powyższy układ ziarn skłonny byłbym przypisywać tej właśnie, a nie innej przyczynie. Zresztą już w roku 1910 B. Něm e c, stwierdzając „...Das Heraustreten von Chromatinkörnchen... in allen Entwicklungsstadien der Riesenzellen... in *Heterodera*—Gallen...“ u *Pritchardia*, wypowiedział się wyraźnie, że „...zur Bildung von Mitochondrien hat es (Heraustreten) keine feststellbare Beziehung“¹⁾. Zdaniem B. Něm e c a bowiem ziarna chromatyny, znalazłszy się poza obrębem jądra, ulegają natychmiastowemu rozpuszczeniu w zarodku.

W chwili, w której w ziarnie pyłkowem powstaje olbrzymia centralna wodniczka, u *Althaea officinalis* prócz wielkiego jądra z jąderkiem widać kilka plastydów (Fig. 44, tab. VIII) o podobnym zupełnie charakterze, jak spotykane w tymże samym okresie u *Malva rotundifolia* L. Są to utwory dość intensywnie barwiące się, przeważnie o wymiarach $5,5 \mu. \times 4 \mu.$ W każdym jednak razie zdolność barwienia się hematoksyliną żelazistą jest u nich wyrażona słabiej niż u *Malva silvestris* L. i *Malva rotundifolia* L. Liczba leukoplastów waha się od 5—7.

Prawdopodobnie Ed. Strasburger na fig. 26, tab. VII niejednokrotnie cytowanej przeze mnie pracy swej z roku 1882 te właśnie utwory w postaci sporych ziarn zaznaczył, chociaż jest ich o wiele więcej w owym „junges Pollenkorn“²⁾, jak je autor niezupełnie słusznie nazywa, niż to ma miejsce u *Althaea officinalis* L., a ponadto niektóre z nich umieszczone są w wo-

¹⁾ B. Něm e c, l. c., p. 168.

²⁾ E. d. Strasburger, l. c., p. 258.

dniczkach, co prawdopodobnie nastąpiło przy preparowaniu. Że są to plastydy, o tem jednak Ed. Strasburger nie mówi.

Przed wypyleniem ściana pylnika składa się z dwóch pokładów: skórki i hypodermy, albo inaczej warstwy mechanicznej. Zwykle ta ostatnia, złożona z komórek, obdarzonych listewkami, prostopadłemi do obwodu organu, jest jednowarstwowa (Fig. 51, tab. VIII); staje się ona wszakże miejscami dwuwarstwową, a dzieje się to wówczas, kiedy ponad komórkami hypodermy spoczywają olbrzymie komórki skórki (Fig. 51, tab. VIII). Dwuwarstwową jest ona również zawsze w miejscach zetknięcia się dwóch komór pylnika.

W głębi komór ziarna pyłkowe zawieszono są dość luźno w przezroczystej płynnej substancji. Ich opony posiadają wszystkie cechy właściwe *Malwowatym*; treść zaś stanowi masa ziarn skrobi o wymiarach znacznie większych, aniżeli u *Malva silvestris* L. lub *M. rotundifolia* L.¹⁾ Ziarna te ułożone są nadzwyczaj gęsto (Fig. 46 i 47, tab. VIII) w oczkach plazmatycznej siatki, wśród której w centralnej części pyłku spoczywa, podobnie jak u *Malw*, ogromne o nieprawidłowych zarysach jądro wegetatywne (Fig. 45, 46 i 47, tab. VIII).

Posiada ono duże jąderko, karyotyna zaś jego, zupełnie tak samo jak u *Malw*, stanowi ziarnistą miejscami gęstszą, miejscami rzadszą zawieszinę (Fig. 45, 46 i 47, tab. VIII).

Pozatem w pobliżu jądra wegetatywnego znajdujemy elementy generatywne. U *Althaea* wszakże zaledwie w kilku ziarnach spotykałem ich po dwa (Fig. 48, tab. VIII), we wszystkich innych występuje tylko jeden (Fig. 47, tab. VIII). Przypuszczać przeto należy, że u *Malwowatych*, przynajmniej tych, o których powyżej była mowa, podział elementów generatywnych odbywać się może, podobnie jak się to dzieje u *Myricaria* (Frisendahl, 1912) bądź w pylniku, bądź też po wypyleniu się zeń pyłku, choć nie ulega wątpliwości, że ten ostatni wypadek stał się u nich regułą. Stosunek wielkości obu kategorii jąder jest u *Althaea officinalis* L. w przybliżeniu taki, jak u *Malva silvestris* L.; co zaś do postaci to elementy generatywne u *Althaea officinalis* L. mają zarysy nieregularne i podobnie, jak u *Malva silvestris* L., brzeg ich jest zaopatrzony w liczne wypustki, giną-

¹⁾ U ziarn większych oś długa wynosi 4 μ ., oś krótsza 3 μ .; u ziarn mniejszych obie osie niewiele różnią się od siebie (2,5 μ . \times 2 μ .).

ce w sieci zarodzi ziarna pyłkowego (Fig. 47 i 48, tab. VIII). Treść jąder generatywnych stanowi karyotyna w postaci drobnej zawiesiny, rozpostartej mniej lub więcej równomiernie na całej przestrzeni jądra, w którym pozatem znajduje się jąderko kulistej lub nerkowatej postaci (Fig. 48, tab. VIII). Czasami jąderka zarówno jądra wegetatywnego, jako też i generatywnego mają charakter hantlowaty (Fig. 47, tab. VIII), w czym to ostatnie przypomina złoża karyotyny i—prawdopodobnie—jąderka u *Malva silvestris* L. (Fig. 28, tab. V). Plastydów w postaci z okresu wielkiej wodniczki (Fig. 44, tab. VIII) w ziarnie wykształconem nie znajdujemy. Natomiast występuje w niem kilka terytoryów o pokroju jeszcze bardziej nieprawidłowym, niż u *Malva silvestris* L. i *Malva rotundifolia* L. Jeśli jednak u nich plastydy barwiły się bądź co bądź silniej nieco od plazmy, u *Althaea* niczem się terytorya wspomniane pod względem stosunku swego do barwników od plazmy nie różnią. Stąd pochodzą olbrzymie trudności przy ich zdefiniowaniu.

Terytorya te u *Althaea*, jak widać z fig. 49 i 50, tab. VIII, nie mają określonych konturów; granice ich znaczą ziarna skrobi. Nieregularne te wysepki nie wykazują, podobnie jak u *Malw*, żadnej struktury, lecz natomiast zawierają w swem wnętrzu drobnutki, dość wszakże wyraźne ziarnka krochmalu (Fig. 49 i 50, tab. VIII). Na tej zasadzie mniemam, że są to zmienione w swym stanie, wyczerpane i chwilowo przynajmniej zinaktywowane plastydy.

Obserwacje przeto moje stałyby w zgodzie z badaniami E. Janczewskiego (1916), którego zdaniem w chloroplastach u *Althaea* i szeregu innych roślin „naprzód pojawiają się drobnutki ziarenka w liczbie kilku lub kilkunastu, które, rosnąc, rozciągają substancję chloroplastów“¹⁾.

W ziarnie pyłkowym u *Malw* i u *Althaea* dzieje się prawdopodobnie to samo, a więc rosnące ziarna skrobi rozsuwają stronę, która przechodzi na swych brzegach w sieć, zlewając się z siecią zarodzi.

Pomimo wszakże stwierdzenia obecności plastydów w ziarnach pyłkowych u *Malwowatych* sprawa całkowitej produkcji

¹⁾ E. Janczewski, l. c., p. 5.

skrobi w ich mikrosporach nie zdaje mi się wyjaśniona. Gdyż, jeśli nawet każdy z plastydów produkuje po kilkanaście ziarn, trudno zdaje mi się wytłumaczyć sobie tę olbrzymią ilość skrobi, która tak szczelnie wypełnia terytoryum ziarna pyłkowego.

Być może, że zmiana stanu plastydów, tworzenie owych subtelných wypustek, ginących w zarodki, a raczej łączących się z nią, słowem zsubtelizowanie stosunku plastydów do zarodki pomoże nam z czasem należycie na obiektach, sprzyjających badaniom *in vivo*, wytłumaczyć całość spraw dotychczas pomimo wszystko niezupełnie jasnych.

* * *

Na zasadzie przeto powyżej rozpatrzonego materiału faktycznego przychodzi do następujących wniosków ogólnych, dotyczących rozwoju pyłku u *Malva silvestris* L., *Malva rotundifolia* L i *Althaea officinalis* L.

1) W rozwoju pyłku rozróżnić należy cztery wyraźne okresy.

2) Pierwszy z nich trwa od chwili wyłonienia się komórek protoarchesporjalnych aż do ostatecznego zróżnicowania się pokładu (ev. pokładów) gonialnego v. gonotokontalnego.

3) Okres drugi zaczyna się z chwilą zmian w strukturze zarodki gonotokontów, kończy się zaś na powstaniu wolnych obłonionych gonów.

4) Okres trzeci cechuje budowa i różnicowanie opon ziarna pyłkowego. Kończy fazę tę zgromadzenie zapasów w wielkiej centralnej wodniczce i zamknięcie dostępu do treści ziarna przez wytworzenie intyny.

5) W okresie ostatnim — czwartym — następuje wyłonienie się elementów wegetatywnych i generatywnych i wytwarzanie skrobi, która wypełnia szczelnie wewnątrz *normalnie* rozwiniętego ziarna pyłkowego.

6) We wczesnych okresach rozwoju pokładu gonialnego plastosomy znajdują się prawdopodobnie w postaci nierozróżnialnej pod mikroskopem zawiesiny.

7) Wzmożony dopływ i wymiana materii, znajdująca swój wyraz w strukturze zarodki gonotokontów, powoduje wynurzanie się plastosomów.

8) Plastosomy mają wówczas charakter bądź pojedynczych ziarn (ev. kropli), bądź ich konglomeratów.

9) Plastosomy składają się z osnowy, barwiącej się barwnikami właściwymi dla zarodki. Ponadto występuje w nich substancja silnie wchłaniająca barwniki jądrowe.

10) Plastosomy te rozrastają się i w gonach wolnych od wspólnej opony szklistej zlewają się ze sobą. Stąd liczba ich wówczas znacznie się zmniejsza.

11) Na zasadzie losów plastosomów u *Malva silvestris* L. wnoszę, że z plastosomów (a właściwie proplastydów), które w gonach wolnych składają się ze stromy hydrokolloidalnej, wyłaniają się właściwe plastydy przez skupianie obu substancji.

12) W ziarnach pyłkowych z okresu wielkiej wodniczki centralnej plastydy *przeważnie* (*Malva rotundifolia* L., *Althaea officinalis* L.) mają charakter utworów silnie barwiących się barwnikami jądrowymi (są więc według wyrażenia M. v. Derschau bazofilne), a to z racji bądź specyficznej powłoki, bądź przepojenia związkami o charakterze lecytynowym.

13) W pyłku, wypełnionym skrobią, plastydy a właściwie to co z nich pozostało, występują w postaci pełzakowatych słabo barwiących się utworów, które E. Strasburger uważał za części rozczłonkowanego jądra.

14) W wykształconem ziarnie pyłkowem zarówno u *Malva silvestris* L. i *Malva rotundifolia* L., jako też i *Althaea officinalis* L., prócz jądra wegetatywnego przeważnie występuje jeden element generatywny. Spotykają się wszakże ziarna z elementami generatywnymi dwoma. U *Malva silvestris* L. i *Malva rotundifolia* L. liczba ziarn ta-

kich wynosi około 20%, u *Althaea officinalis* L. za-
ledwie 5%—10%.

15) U *Malva silvestris* L. i *Malva rotundifolia*
L. pokład gonialny składa się, zgodnie z dotych-
czasowymi poglądami, z jednego szeregu macie-
rzystych komórek pyłku, u *Althaea* zaś — wbrew
ogólnie panującemu przekonaniu — komórek tych
jest 3 lub 4 (i to przeważnie) szeregi.

Innemi słowy u *Malva silvestris* L. i *Malva ro-
tundifolia* L. prymordyalne macierzyste komórki
pyłku stanowią już definitywne macierzyste ko-
mórki, podczas gdy u *Althaea officinalis* L. pry-
mordyalne macierzyste komórki pyłku wydają dopie-
ro ze siebie właściwe komórki macierzyste.

Z Zakładu Botanicznego Uni-
wersytetu Warszawskiego i z Instytutu
Biologiczno-botanicznego Uniwersytetu
Lwowskiego.

WYKAZ LITERATURY.

1. Å k e r m a n Å. „Studier öfver trådliska protoplasmabildningar i växtcellerna etc“ Lunds Universitets Årsskrift. N. T., Adv. 2., Bd. 12, 1915. Ref. Bot. Centrbl., Bd. 131, Nr. 17, 1916.
2. A r n o l d i W. „Sur l'appareil chromidial chez quelques plantes Gymnospermes et Angiospermes“. Biologiske Arbejder Tilegnede Eug. Warming, Den 3. November, 1911.
3. „ „ Materialien zur Morphologie der Meeressiphoneen. II. Bau des Talloms von Dictyosphaeria“. Flora, Bd. 5, H. 2, 1913
4. A r n o l d J. „Das Plasma der somatischen Zellen im Lichte der Plasmosomen-Granularlehre und der Mitochondrienforschung“. Anat. Anzeiger, Bd. 43, Nr. 17/18, 1913.
5. „ „ „Über Plasmastrukturen“. Jena, 1914.
6. B e e r R. „On the development of the pollen grain and anther of some Onagraceae“. Beih. z. bot. Zentrbl., Bd. 19, 1906.
7. „ „ „On Plaioplasts“. Annals of Botany, Bd. 23, 1909.
8. B e r t h o l d G. „Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Meeresalgen“. Jahrbücher f. w. Botanik, Bd. 13, 1882.
9. B o n n e t J. „L'ergastoplasma chez les Végétaux“. Anatomischer Anzeiger, H. 2/3, Bd. 39, 1911.
10. „ „ „Rech. sur l'évolution des cellules—nourricières du pollen, chez les Angiospermes“. Arch. f. Zellforschung, Bd 7, 1912.
11. B o n n e t J. et V i g i e r P. „A propos de l'ergastoplasme“. Anatom. Anz., Bd. 40, N. 8/9, 1911.
12. B o r e s c h K. „Über fadenförmige Gebilde in den Zellen von Moosblättern und Chloroplastenverlagerung bei Funaria“. Zeitschrift f. Bot., H. 2, Bd. 6, 1914.
13. B o r o v i k o v A. G. „Sur l'individualité des leucites“. Bull. Jard. Imp. Bot., XIV, 1915.
14. B r e n c h l e y W. E. „On the Strength and Development of the Grain of Wheat (*Triticum vulgare*)“. Annals of Botany, vol. 23, January, 1909.

15. Chmielewski W. „K woprosu o strojenii i fizjologiczeskoj roli pirenoidow“. Nowo-Aleksandrja, 1897.
16. „ „ „Popytka rieszyt wopros o fizjologiczeskoj roli pirenoidow“. Protok. Warsz. Obszcz. Jestiestwoispytatieliej, 1899.
17. „ „ „O strajenii i razmnazenii pirenoidow“. 3-ie predwaritielnoje soobszczenje. Prot. Warsz. Obszcz. Jestiestw., 1899.
18. Coker W. C. „On the gametophytes and embryo of *Taxodium*“. Botan. Gazette, N. 1, 2, vol. 36, 1903.
19. Dangeard P. A. „Études sur la cellule“. Le Botaniste, T. 6, 1899.
20. Derschau M. „Wanderung nucleolarer Substanz während der Karyokinese etc.“ B. d. D. b. G., H. 8, Bd. 22, 1904.
21. „ „ „Beiträge zur pflanzlichen Mitose, Centren, Blepharoplasten“. Jahrb. f. wiss. Botanik, Bd. 46, 1908.
22. „ „ „Zur Frage eines Macronucleus der Pflanzenzelle“. Arch. f. Zellforschung, Bd. 6, 1910.
23. „ „ „Über Kernbrücken und Kernsubstanz in pflanzlichen Zellen“. Arch. f. Zellforschung, Bd. 7, 1911.
24. „ „ „Zum Chromatindualismus der Pflanzenzelle“. Arch. f. Zellforschung, Bd. 12, 1914.
25. „ „ „Der Austritt ungelöster Substanz aus der Zellkerne“. Arch. f. Zellforschung, Bd. 14, H. 2, 1915.
26. Digby L. „Observations on ‚Chromatin Bodies‘ and their Relation to the Nucleolus in *Galtonia candicans*, Decsne“. Annals of Botany, vol. 23, July, 1909.
27. Dop P. „Recherches sur le rôle des différenciations cytoplasmiques du suçoir micropylaire de l'albumen de *Veronica persica* Poir. dans la formation de cellulose“. Rev. génér. de Bot., 25, 1914. Ref. Bot. Centrbl., Bd. 132, Nr. 7, 1916.
28. Duersberg J. et Hoven H. „Observations sur la structure du protoplasme des cellules végétales“. Anat. Anz., N. 2/4, Bd. 36, 1910.
29. Duggar B. M. „Studies in the development of the pollen grain in *Symplocarpus foetidus* and *Peltandra undulata*“. Bot. Gaz., vol. 29, Nr. 2, 1900.
30. Eberdt O. „Beiträge zur Entstehungsgeschichte der Stärke“. Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. 22, 1891.
31. Elfving Fr. „Studien über die Pollenkörner der Angiospermen“. Jen. Zeitschr. f. Naturwissensch., Bd. 13, 1879.
32. Faber F. C. „Über die Organisation und Entwicklung der irisierenden Körper der Florideen“. Zeitschr. f. Botanik, Bd. 5, 1913.
33. Farmer J. B. „Über Kerntheilung in *Lilium*-Antheren besonders in Bezug auf die Centrosomen-Frage“. Flora, Bd. 80, 1895.

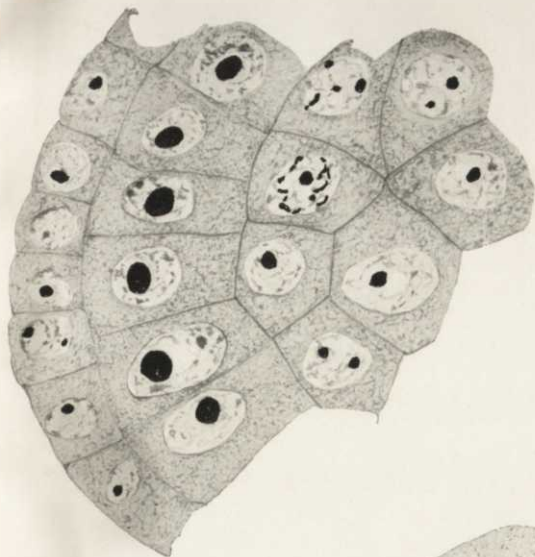


Fig. 1.

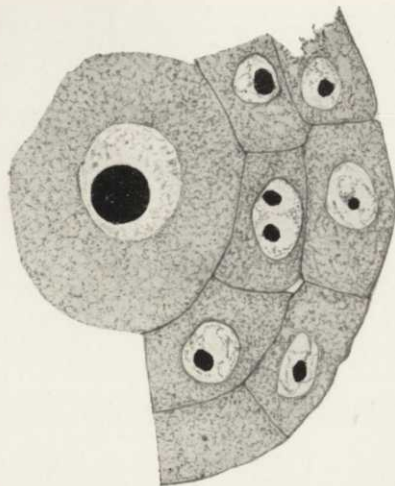


Fig. 2.

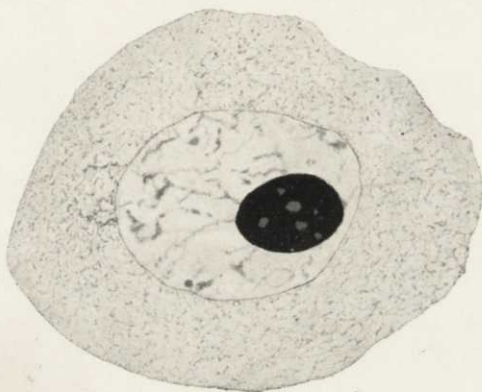


Fig. 4.

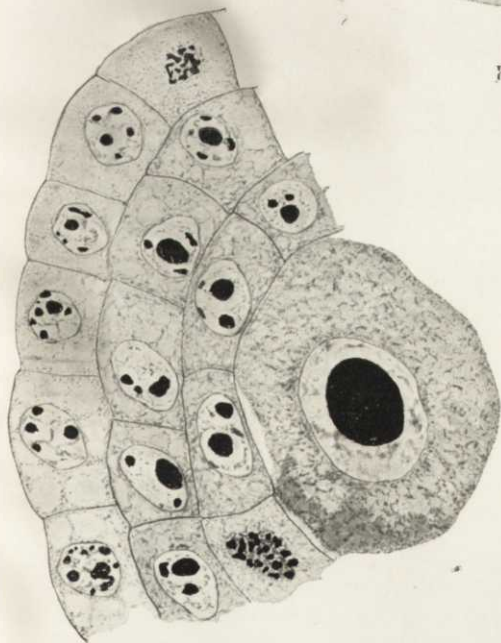


Fig. 3.

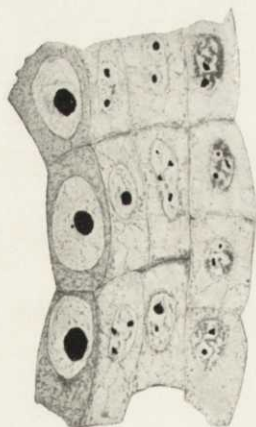


Fig. 5.

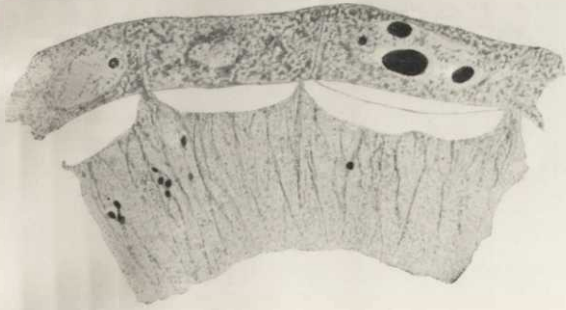


Fig. 6.



Fig. 8.



Fig. 9.

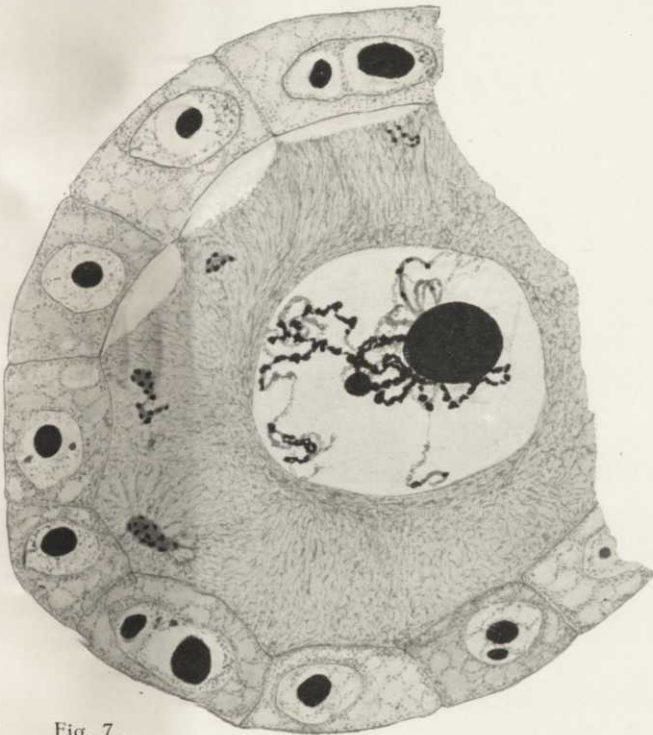


Fig. 7.



Fig. 10.



Fig. 11.

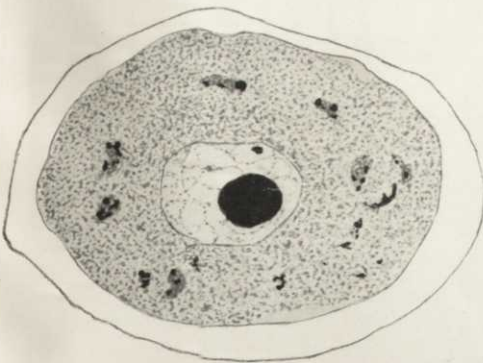


Fig. 12.

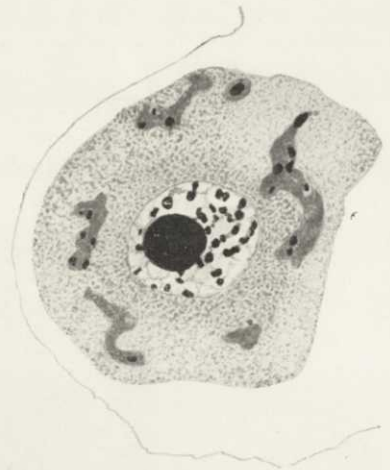


Fig. 13.



Fig. 14.

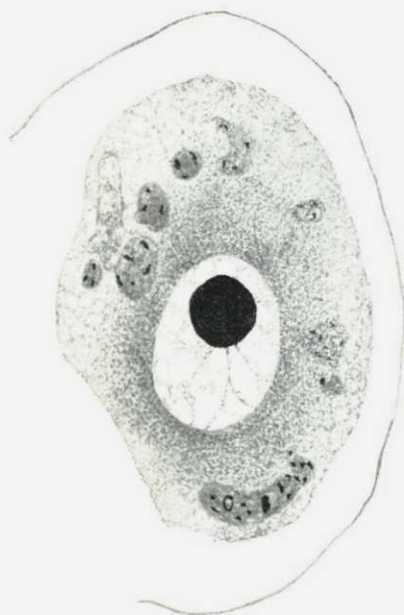


Fig. 15.

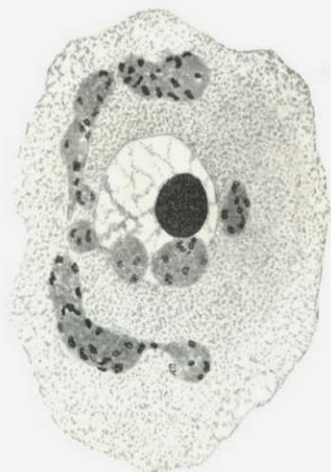


Fig. 16.

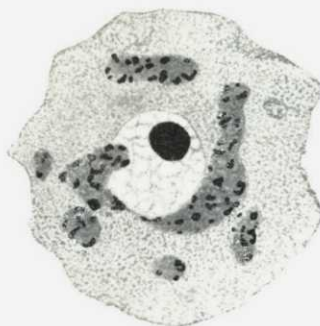


Fig. 17.

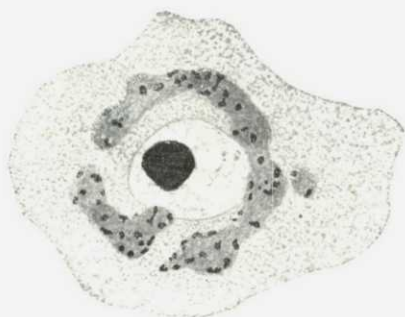


Fig. 18.

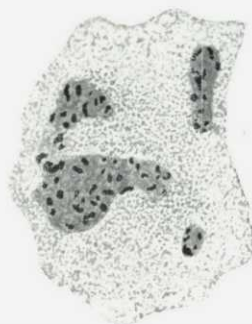


Fig. 19.



Fig. 20.

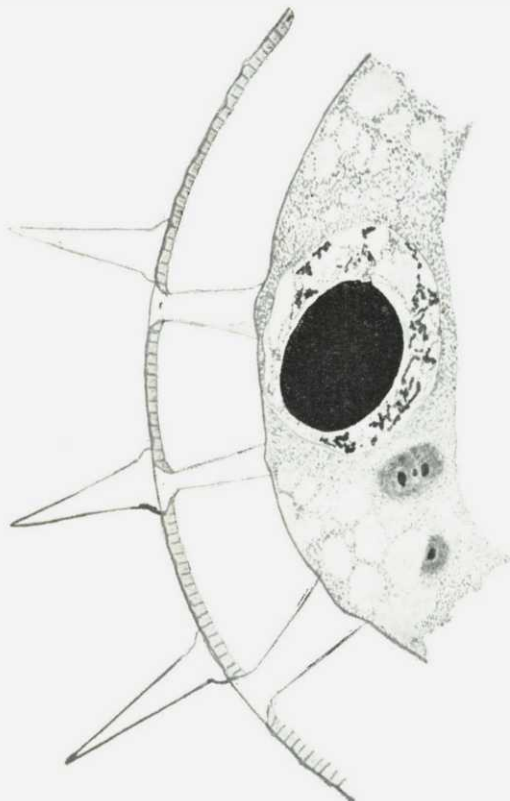


Fig. 21.

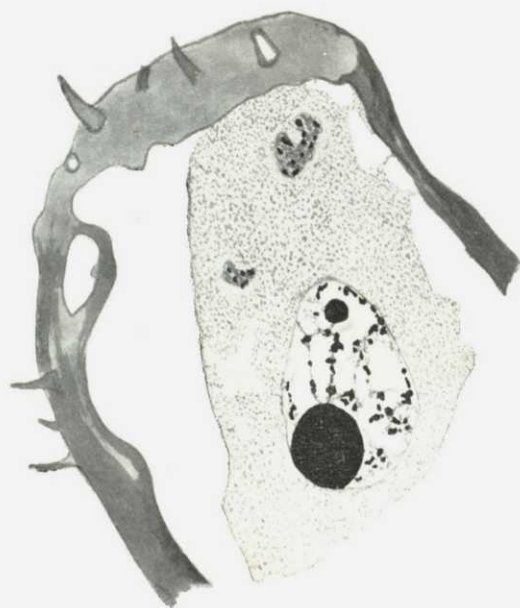


Fig. 22.

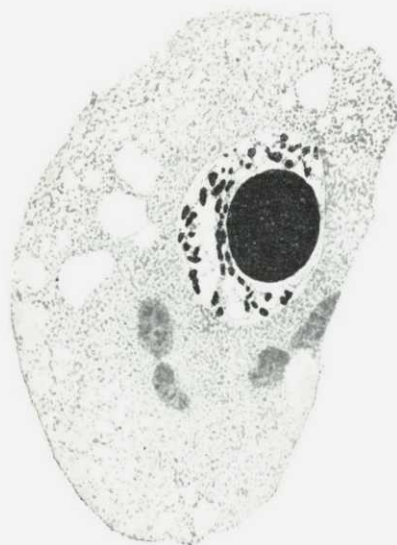


Fig. 23.

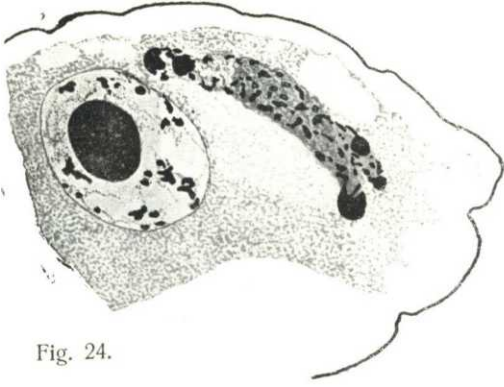


Fig. 24.



Fig. 26.

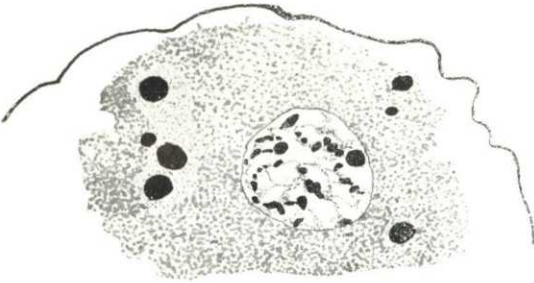


Fig. 25.

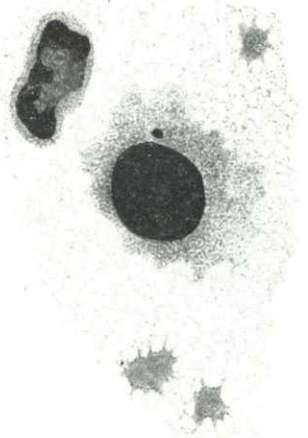


Fig. 27.

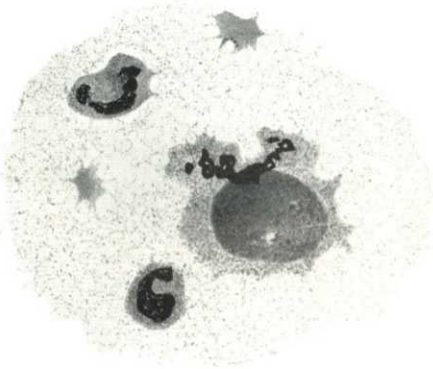


Fig. 28.

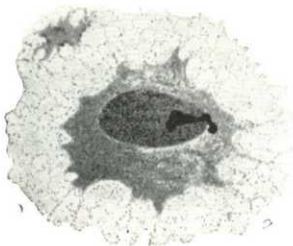


Fig. 30.

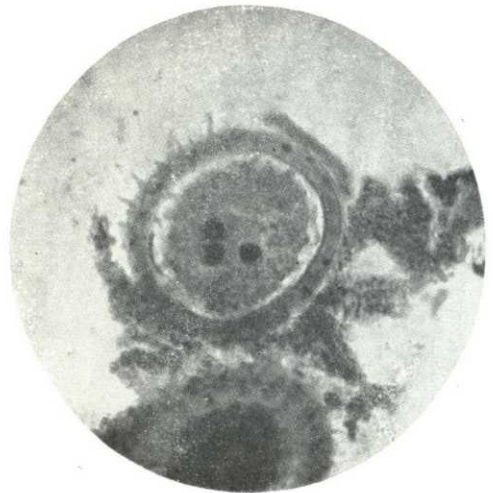


Fig. 29.

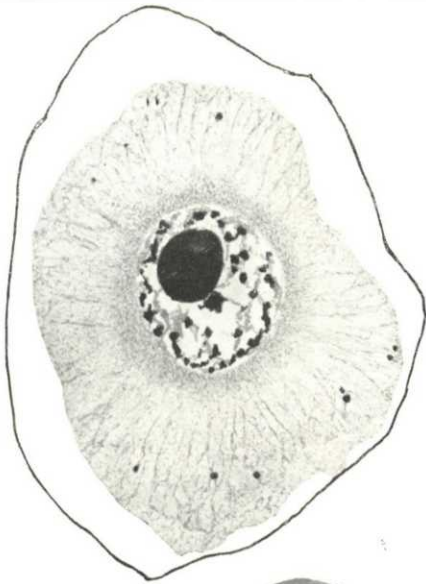


Fig. 31.

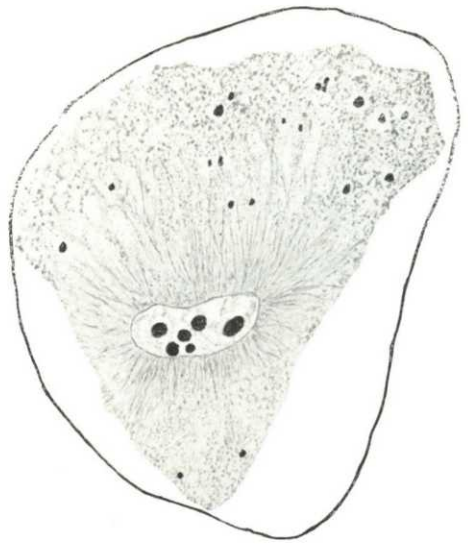


Fig. 32.

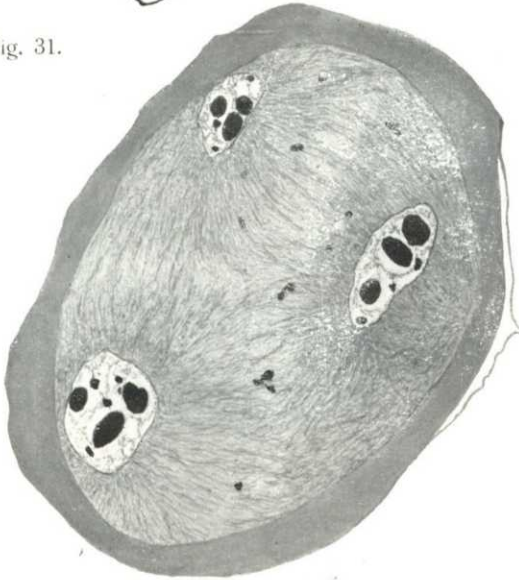


Fig. 33.

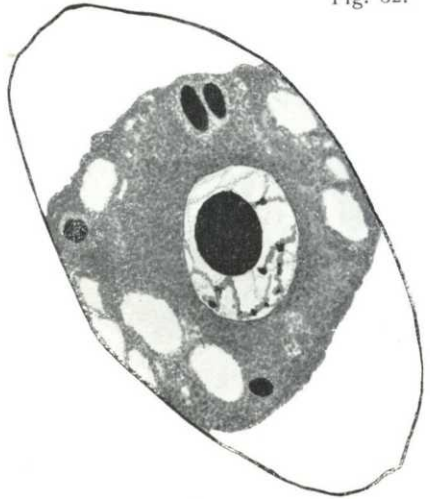


Fig. 34.

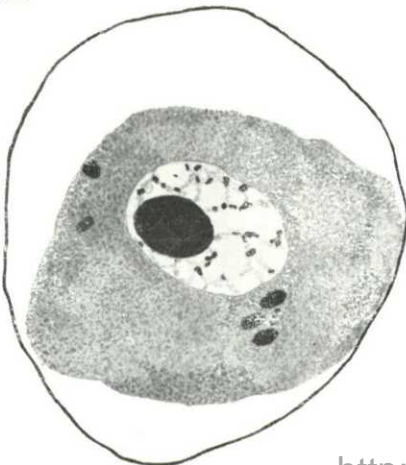


Fig. 35.

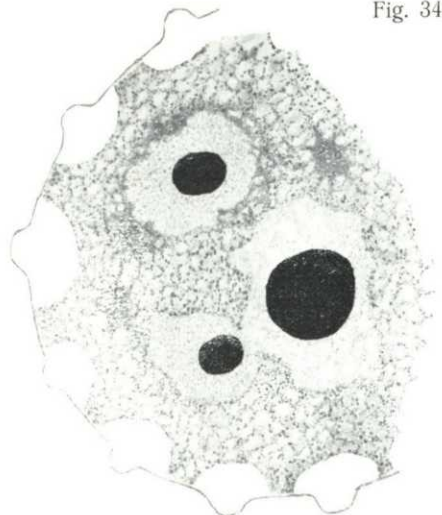


Fig. 36.

<http://rcin.org.pl>

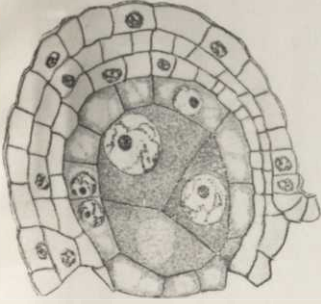


Fig. 37.

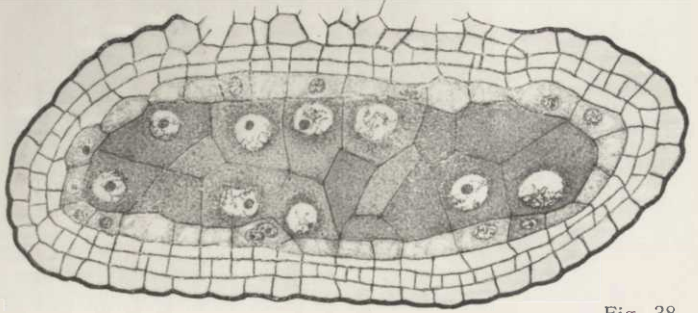


Fig. 38.

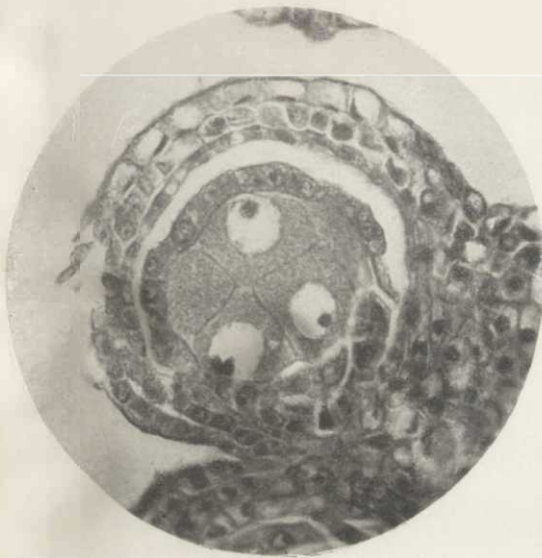


Fig. 39.



Fig. 40.



Fig. 41.

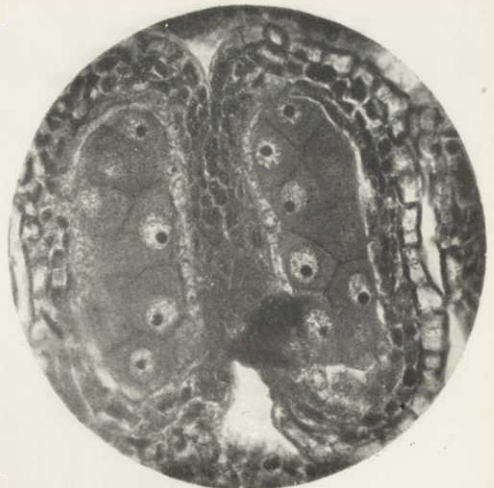


Fig. 42.

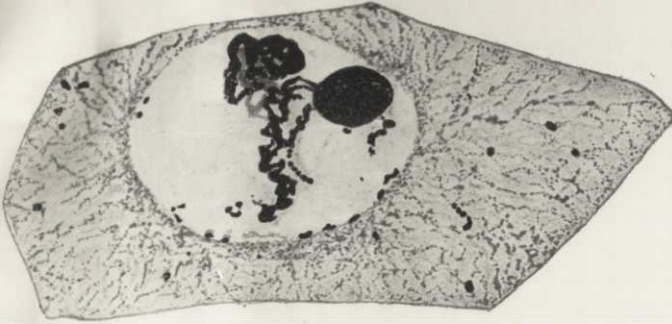


Fig. 43.

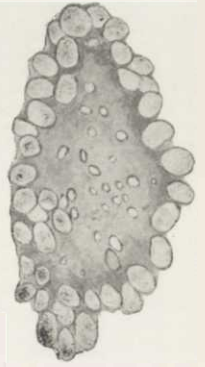


Fig. 49.

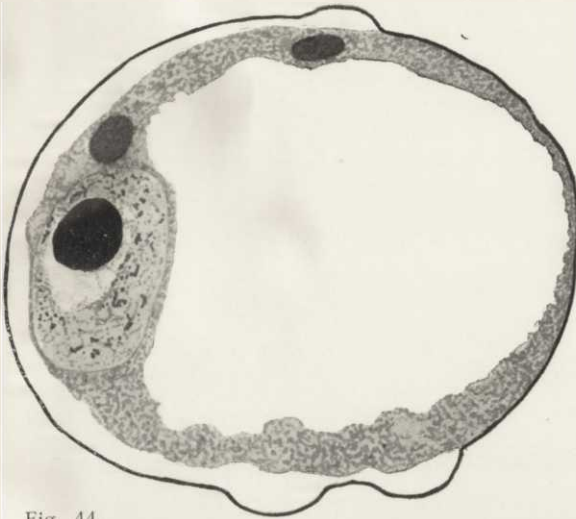


Fig. 44.

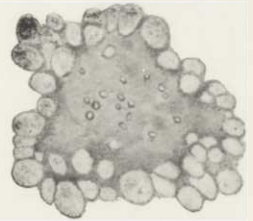


Fig. 50.

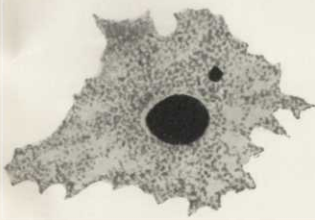


Fig. 45.

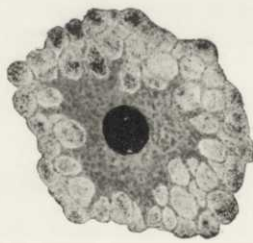


Fig. 46.

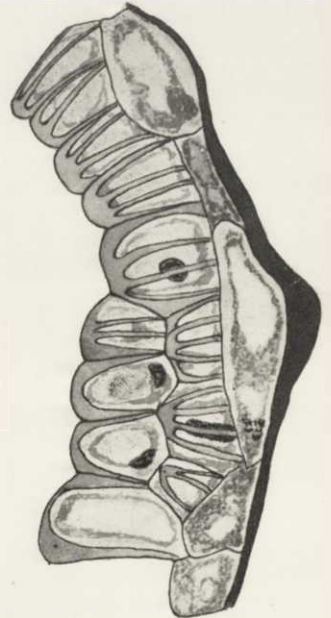


Fig. 51.

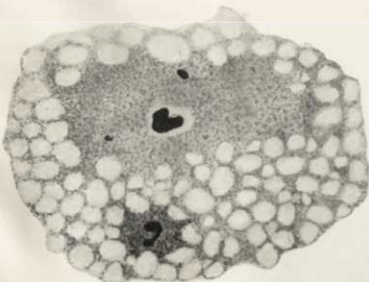


Fig. 47.

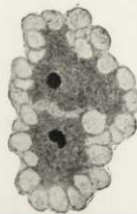


Fig. 48.

34. Fauré-Fremiet M. E. „Études sur les mitochondries des Protozoaires et des cellules sexuelles“. Arch. d'anat. microscop., T. 11, 1910.
35. „ „ „La continuité des mitochondries à travers des générations cellulaires et le rôle de ces éléments“. Anat. Anzeig., Nr. 5/7, Bd. 36, 1910.
36. „ „ „Sur la constitution des mitochondries des gonocytes de l'*Ascaris megalcephala*“. Soc. de Biol., T. LXXII, 1912.
37. Fauré-Fremiet, Mayer et Schäffer. „Sur la constitution et le rôle des mitochondries“. Soc. de Biol., 1909.
38. Fitting H. „Bau und Entwicklungsgeschichte der Makrosporen von *Isoetes* und *Selaginella* und ihre Bedeutung für die Kenntnis des Wachstums pflanzlicher Zellmembranen“. Bot. Zeitung, Bd. 58, 1900.
39. Forenbacher A. „Die Chondriosomen als Chromatophorenbildner“. Ber. d. D. b. Ges., Bd. 29, H. 10, 1912.
40. Frisendahl A. Cytologische und Entwicklungsgeschichtliche Studien an *Myricaria germanica* Desv.“ Kgl. Svenska Vet. Ak. Handl., Bd. 48, Nr. 7, 1912. Ref. Bot. Centrbl., Bd. 131, Nr. 13, 1916.
41. Fullmer Ed. L. „The development of the microsporangia and microspores of *Hemerocallis fulva*“. Bot. Gaz., Vol. 28, Nr. 2, 1899.
42. Grégoire V. et Wygaerts A. „La reconstitution du noyau et la formation des chromosomes etc.“ La cellule, T. XXI, 1904.
43. Guignard M. L. „Nouvelles études sur la fécondation“. Ann. des Sc. Nat. Botanique, T. 14, 1891.
44. „ „ „Le dév. du pollen et la réd. chromatique dans le *Najas major*“. Arch. anat. microsc., T. 2, 1898.
45. „ „ „La double fécondation chez les Malvacées“. Journal de Botanique. T. XVIII, 1904.
46. „ „ „Nouvelles observations sur la formation du pollen chez certaines Monocotylédones“. C. R. Ac. Sc. Paris, CLXI, 1915.
47. Guilliermond A. „Recherches cytologiques sur le mode de formation de l'amidon et sur les plastes des végétaux“. Archives d'Anatomie Microscopique. T. 14, 1912.
48. „ „ „Nouvelles recherches sur la formation des pigments anthocyaniques“. C. R. Ac. des Sciences, 1913a.
49. „ „ „Nouvelles remarques sur la signification de plastes de W. Schimper par rapport aux mitochondries actuelles“. Comptes rendus des séances de la Société de Biologie, T. LXXV, 1913b.
50. „ „ „Observation vitale du chondriome dans les pétales de la fleur d'*Iris germanica* et son évolution en leuco- et chromoplastes“. C. R. de la Soc. de Biologie, 1913c.
51. „ „ „Sur la formation des pigments anthocyaniques au sein des mitochondries“. C. R. Ac. des Sciences, 1913d.
52. „ „ „État actuel de la question de l'évolution et du rôle physiologique des mitochondries“. Rev. génér. de Botanique, T. 26, 1914a.

53. „ „ „Bemerkungen über die Mitochondrien der vegetativen Zellen und ihre Verwandlung in Plastiden. Eine Antwort auf einige Einwürfe“. B. d. D. b. G., H. 4, Bd. 32, 1914b.
54. „ „ „Nouvelles remarques sur les plastes des végétaux. Évolution des plastes et des mitochondries dans les cellules adultes“. Anat. Anzeiger., H. 20/21, Bd. 46, 1914c.
55. „ „ „Sur la formation de l'amidon dans l'embryon avant la maturation de la graine“. Comptes rendus des séances de la Société de Biologie. Tome LXXVI, 1914d.
56. Heberlandt G. „Über den Einfluss des Frostes auf die Chlorophyllkörner“. Österr. Bot. Zeitschr., Bd. 26, 1876.
57. Heidenhain M. „Plasma und Zelle“. Jena, 1—1907, 2—1911.
58. Hofmeister W. „Vergleichende Untersuchungen der Keimung, Entfaltung und Fruchtbildung höheren Kryptogamen etc.“ Leipzig, 1851.
59. Hušek. „Über Stärkekörner in den Wurzelhauben von *Allium Cepa*“. Sitzb. d. k. b. Ges. d. Wiss., Prag, 1902.
60. Janczewski E. „Geotaktyzm i heliotaktyzm chloroplastów w pochwie skrobiowej“. Część II. Sprawozd. Akad. Umiej. wydz. matem.-przyr. za miesiąc czerwiec i lipiec 1916.
61. Juel O. „Die Kerntheilungen in den Pollenmutterzellen von *Hemerocallis fulva* und bei denselben auftretenden Unregelmässigkeiten“. Jahrb. f. wiss. Botanik, Bd. 30, Nr. 2/3, 1897.
62. Knoll F. „Über netzartige Protoplasmadifferenzierung und Chloroplastenbewegung“. Sitz. d. k. Akad. d. Wiss., Wien, Bd. CXVII, 1908.
63. Koernicke M. „Centrosomen bei Angiospermen“. Flora, H. 2, 1906.
64. Küster E. „Aufgaben und Ergebnisse der entwicklungs-mechanischen Pflanzenanatomie“. Progressus Rei Botanicae, 1908.
65. „ „ „Über amöboide Formveränderungen der Chromatophoren höherer Pflanzen“. Ber. d. D. b. G., Bd. 29, H. 6, 1911.
66. Lagerheim G. „Über ein neues Vorkommen von Vibrioiden in der Pflanzenzelle“. Kongl. Vetenskaps - Akademiens Förhandlingar, Nr. 6, 1899.
67. Lawson A. A. „Some observations on the development of the karyokinetic spindle in the pollen-mothercells of *Cobaea scandens* Cav. Proceed. of the California Acad. of Sciences, 3, 1, 1898.
68. „ „ „The phase of the nucleus known as synapsis. Transact. R. Soc. Edinburgh, vol. XLVII, 1911.
69. Lepeshkin W. „Über die Struktur des Plasmas“. B. d. D. b. G., H. 4, Bd. 29, 1911.
70. Lewitsky G. „Über die Chondriosomen in pflanzlichen Zellen“. Ber. d. D. b. Ges., Bd. 28, 1910.
71. „ „ „Die Chloroplastenanlagen in lebenden und fixierten Zellen von *Elodea canadensis*“. Ber. d. D. b. Ges., Bd. 29, 1911.
72. „ „ „Vergleichende Untersuchungen über die Chondriosomen in lebenden und fixierten Pflanzenzellen“. Ber. d. D. b. Ges., Bd. 29, H. 10, 1912.

73. „ „ „Die Chondriosomen als Sekretbildner bei den Pilzen“. B. d. D. b. G., H. 9, Bd. 31, 1913.
74. Lidforss B. „Weitere Beiträge zur Biologie des Pollens“. Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. 33, 1899.
75. „ „ „Untersuchungen über die Reizbewegungen der Pollenschläuche“. Zeitschr. f. Botanik., Bd. 1, 1908.
76. „ „ „Protoplasma“. Die Kultur des Gegenwart. Allgemeine Biologie. Leipzig u. Berlin, 1915.
77. Lotsy J. P. „Vorträge über botanische Stammesgeschichte“. Jena, Bd. 1, 1907—1909. Jena, Bd. III, 1911.
78. Löwtschin A. M. „Myelinformen“ und „Chondriosomen“. B. d. D. b. G., H. 4, Bd. 31, 1913.
79. „ „ „Vergleichende experimental-cytologische Untersuchungen über Mitochondrien in Blättern der höheren Pflanzen“. B. d. D. b. G., H. 4, B. 32, 1914.
80. „ „ „Zur Frage über die Bildung des Anthocyans in Blättern der Rose“. Ber. d. D. b. Ges., Bd. 32, 1914.
81. Lubimenko W. et Maige A. „Recherches cytologiques sur le développement des cellules-mères du pollen chez les Nymphéacées“. Revue génér. de Botan., T. 19, 1907.
82. Lundegårdh H. „Ein Beitrag zur Kritik zweier Vererbungshypothesen“. Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. 48, 1910.
83. „ „ „Zur Kenntnis der heterotypischen Kernteilung“. Archiv. f. Zellforschung, Bd. 13, H. I, 1914a.
84. „ „ „Protoplasmastruktur“. Archiv f. Zellforschung, Bd. 12, 1914b.
85. Mathews A. M. „The changes in structure of the pancreas cell“ Journ. of Morphology, vol. 5, Nr. 15, Supplem., 1900.
86. Maximow A. „Über Chondriosomen in lebenden Pflanzenzellen“. Anatom. Anzeiger, Bd. 43, N. 10/11, 1913.
87. Merrel W. D. „A contribution to the life history of Silphium“. Botan. Gaz., vol. 29, Nr. 2, 1900.
88. Mayer Art. „Über Krystalloide der Trophoplasten und über die Chromoplasten der Angiospermen“. Bot. Zeitung, Bd. 41, 1883.
89. „ „ „Das Chlorophyllkorn“. Leipzig, 1883.
90. „ „ „Bemerkungen zu G. Lewitsky: „Über die Chondriosomen in pflanzlichen Zellen“. B. d. D. b. G., H. 3, Bd. 29, 1911.
91. „ „ „Die Allinante“. Ber. d. D. bot. Ges., Bd. 34, H. 3, 1916.
92. „ „ „Der Bau der Trophoplasten der Zelle und das Wesen der Chondriosomen und Allinante“. Sitzb. Ges. Beförd. d. Naturw. Marburg, 1916.
93. Meyer, Mulon et Schäffer. „Contribution à la microchimie des surrénales“. C. R. Soc. de Biologie, 1912.
94. Meves Fr. „Über das Vorkommen von Mitochondrien etc. in Pflanzenzellen“. Ber. d. D. b. Ges., Bd. 22, 1904.
95. „ „ „Was sind Plastosomen?“ Archiv. f. mikroskop. Anatomie, Bd. 85, H. 2, 1914.

96. „ „ „Die Chloroplastenbildung bei den höheren Pflanzen und Alinante von A. Meyer“. Ber. d. D. b. Ges., Bd. 34, H. 5, 1916.
97. „ „ „Historisch—kritische Untersuchungen über die Plastosomen der Pflanzenzellen“. Arch. f. mikr. Anatomie, Bd. 89, H. 4, 1917.
98. Molisch W. „Zur Physiologie des Pollens etc.“ Sitzungsber. d. K. u. k. Akademie d. Wiss., Wien, Bd. 102, Abt. 1, 1893.
99. Moreau F. „Le chondriome et la division des mitochondries chez les Vaucheria“. Bull. Soc. bot. France, LVI, 1914.
100. Mottier D. M. „Über das Verhalten der Kerne bei der Entwicklung des Embryosackes und die Vorgänge bei der Befruchtung“. Jahrb. f. wiss. Botanik, Bd. 31, 1898.
101. Müller Cl. H. A. „Kernstudien an Pflanzen I u. II“. Arch. f. Zellforschung, Bd. 8, H. 1, 1912.
102. N ě m e c B. „Über centrosomenähnliche Gebilde in vegetativen Zellen der Gefäßpflanzen“. B. d. Deut. b. Gesellschaft, Bd. 8, H. 10, 1910.
103. „ „ „Das Problem der Befruchtungsvorgänge etc.“. Berlin, 1910.
104. N a w a s c h i n S. „Näheres über die Bildung der Spermakerne bei Liliium Martagon“. Annales du Jard. Bot. de Buitenzorg, 3-me suppl. 2-e par. 1910.
105. N a w a s c h i n S. G. i F i n n. W. W. „K istorii razwitija chałasogamnych: Juglans nigra i Juglans regia“. Zapiski Kijewsk. Obszcz. Jestiestwoisp., T. XXII. 1912.
106. Nicolosi-Roncati F. „Mitochondri e condriosomi nelle cellule vegetali“. Bulletin della Societa Botanica Italiana, N. 5, 1911.
107. „ „ „Genesi dei cromatofori nelle Fucoidee“. Bull. Soc. Bot. Ital., 1912.
108. Oltmanns Fr. „Morphologie und Biologie der Algen“. Jena, Bd. 1 u. 2, 1904—05.
109. Orman E. „Recherches sur les différenciations cytoplasmiques (ergastoplasme et chondriosomes) dans les végétaux. 1. Le Sac embryonnaire des Liliacées“. La Cellule, t. 28, fasc. 2, 1912.
110. P e n s a A. „Alcune tormazioni endocellulari dei vegetali“. Anat. Anz. Bd. 37, 1910
111. „ „ „Ancora di alcune formazioni endocellulari dei vegetali“. Anat. Anzeiger, Bd. 39, H. 19/20, 1911.
112. „ „ „Osservazioni di morfologia et biologia cellulare dei vegetali“. Arch. f. Zellforschung, Bd. 8, 1912.
113. „ „ „Condriosomi e pigmento antocianico nelle cellule vegetali“. Anat. Anzeiger, Bd. 45, Nr. 4, 1914.
114. „ „ „Ancora a proposito di condriosomi e pigmento antocianico nelle cellule vegetali“. Anat. Anzeiger, Bd. 46, Nr. 1/2, 1914.
115. P o n o m a r e w A. P. „Zur Kenntnis der Chloroplastenbaues“. Ber. d. D. b. Ges., Bd. 32, H. 7, 1914.
116. R a c i b o r s k i M. „Über d. Entwicklungsgesch. d. Elaioplasten d. Liliaceen“. Anzeig. d. Akad. d. Wiss. in Krakau, 1893.

117. „ „ „Przyczynę do morfologii jądra komórkowego nasion kiełkujących“. Rozpr. Akad. Umiej. w Krakowie, T. XXVI, 1893.*
118. Regaud et Mawas. „Sur la structure du protoplasma dans les cellules etc.“ C. R. Assoc. d. Anat., 1909.
119. „ „ „Ergastoplasme et mitochondries dans les cellules de la glande sous-maxillaire de l'Homme“. C. R. Soc. de Biol., 1909.
120. Romels B. „Beobachtungen über Degenerationserscheinungen von Chondriosomen“. Archiv. f. mikroskop. Anatomie, Bd. 80, 1912.
121. Rosenberg O. „Physiologisch-cytologische Untersuchungen über *Drosera rotundifolia* L.“ Upsala, 1899.
122. Rudolph P. „Chondriosomen und Chromatophoren“. B. d. D. b. G., Bd. 30, 1912.
123. Russo A. „Ancora sui Mitochondri dell'oocite di *Coniglia* sul loro aumento e sulla loro funzione“. Anat. Anzeiger, Bd. 37, 1910.
124. „ „ „Aumento dei granuli protoplasmatici nell'oocite delle *Coniglie* iniettate con Lecitina etc.“ Arch. f. Zellforschung, Bd. 8, 1912.
125. Sapëhin A. A. „Untersuchungen über die Individualität der Plastide“. B. d. D. b. G., H. 1, Bd. 31, 1913.
126. „ „ „Untersuchungen über die Individualität der Plastide“. Arch. f. Zellforschung, H. 3, Bd. 13, 1915.
127. Sachs J. „Übersicht der Ergebnisse der neueren Untersuchungen über das Chlorophyll“. Flora, Nr. 9, 11 u. 14, 1862.
128. Salter J. H. Zur näheren Kenntniss der Stärkekörner“. Jahrb. f. Wiss. Botanik, Bd. 32, 1898.
129. Schaxel J. „Plasmastrukturen, Chondriosomen und Chromidien“. Anat. Anzeig., Nr. 13/14, Bd. 39, 1911.
130. Scherrer Art. „Die Chromatophoren und Chondriosomen von *Anthoceros*“. B. d. D. b. G., Bd. 31, H. 8, 1913.
131. „ „ Untersuchungen über Bau und Vermehrung der Chromatophoren und das Vorkommen von Chondriosomen bei *Anthoceros*“. Flora, Bd. 107, H. 1, 1914.
132. Schiller J. „Über die Entstehung der Plastiden aus dem Zellkern“. Oesterr. bot. Zeitschrift, 3, 1909.
133. „ „ „Die Bedeutung des Kernes auf Grund neuer Untersuchungen“. Sep. Abdr. a. Jahrb. der Deutsch. Staatsoberrealschule, 1909.
134. Schimper A. F. W. „Über die Entwicklung der Chlorophyllkörner und Farbkörper“. Bot. Zeitung, Bd. 41, 1883.
135. „ „ „Untersuchungen über die Chlorophyllkörper und die ihnen homologen Gebilde“. Jahrb. f. wiss. Botanik, Bd. 16, 1883.
136. „ „ „Untersuchungen über die Entstehung der Stärkekörner“. Bot. Zeitung, 1880.
137. Schmitz Fr. „Die Chromatophoren der Algen“. Bonn, 1882.
138. Schmidt E. W. „Pflanzlichen Mitochondrien“. Progr. Rei Botanicae, Bd. 4, 1913.

139. Schürhoff P. N. „Karyomerenbildung in den Pollenkörnern von *Hemerocallis fulva*“. Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. 52, H. 4, 1913.
140. Shattuck Ch. H. A. „A morphological study of *Ulmus americana*“. Bot. Gazette, v. 40, 1905.
141. Smirnow A. E. „Über die Mitochondrien und Golgischen Bildungen analoge Strukturen in einigen Zellen von *Hyacinthus orientalis*“. Anatomische Hefte, Bd. 32, H. 1, 1907.
142. Smith G. M. „Zoospore formation in *Characium acuminatum*“. Science, 39, 1914.
143. Stauffacher H. „Zellstudien I. Anmerk. zu den Methoden der modernen Zellforschung“. Zeitschr. f. wiss. Zool., CLX, 3, 1914.
144. „ „ „Die „Chondriosomen“ in tierischen und pflanzlichen Zellen“. Verh. Schweiz. natf. Ges. XCVI, 1914.
145. Strasburger Ed. „Über den Teilungsvorgang der Zellkerne und das Verhältniss der Kernteilung zur Zellteilung“. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 21, 1822.
146. „ „ „Über den Bau Wachstum der Zellhäute“. Jena, 1882.
147. „ „ „Neue Untersuchungen über den Befruchtungsvorgang bei den Phanerogamen“. Jena, 1884.
148. „ „ „Über fremdartige Bestäubung“. Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. 17, 1886.
149. „ „ „Die pflanzlichen Zellhäute“. Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. 31, 1898.
150. „ „ „Die Ontogenie der Zelle seit 1875“. Progressus Rei Botanicae, Bd. 1, 1907.
151. „ „ „Chromosomenzahl, Plasmastrukturen, Vererbungsträger und Reduktionsteilung“. Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. 45, 1908.
152. „ „ „Das botanische Practicum“. Jena, 1913.
153. Swarczewsky B. „Die Chromidien der Protozoen und ihre Beziehung zur Chromatindualismushypothese“. Mémoires de la Soc. de Natur. de Kieff, T. 22, 1912.
154. Swingle W. J. „Two new organs of the plant cell“. Bot. Gaz., vol. 25, 1898.
155. Tangl W. „Die Kern- und Zelltheilung bei der Bildung des Pollens von *Hemerocallis fulva* L.“ Denkschr. d. Kais. Akad. d. Wiss., Bd. 45, Wien, 1882.
156. Tchernoyarrow M. „Les nouvelles données dans l'embryologie du *Myosurus minimus* L.“ Extrait des Mémoires de la Société des Naturalistes de Kiew, T. XXIV, 1915.
157. Thighe van Ph. „Traité de Botanique“, Paris, 1884.
158. Timberlake W. G. „Starch-formation in *Hydrodictyon utriculatum*“. Ann. of Botany, v. 15, 1901.
159. Tischler G. „Über die Entwicklung des Pollens und der Tapetenzellen bei *Ribes-Hybriden*“. Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. XLII, 1906.
160. „ „ „Untersuchungen über den Stärkegehalt des Pollens tropischer Gewächse“. Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. XLVII, H. 2, 1909.

161. „ „ „Untersuchungen über die Entwicklung des Bananen-Pollens“. Archiv. f. Zellforsch., Bd. 5, 1910.
162. „ „ „Die Periplasmodiumbildung in den Antheren der Commelinaceen und Ausblicke auf das Verhalten des Tapetenzellen bei den übrigen Monokotylen“. Jahrb. f. wiss. Botanik, Bd. 55, H. 1, 1915.
163. Vouk V. „Laubfarbe und Chloroplastenbildung bei immergrünen Holzgewächsen“. Sitz. der k. Akad. d. Wiss., Wien, Bd. CXVII, 1909.
164. Wakker J. H. „Studien über die Inhaltkörper der Pflanzenzelle“. Jahrb. f. wiss. Botanik, Bd. 19, 1888.
165. „ „ „Ein neuer Inhaltkörper der Pflanzenzelle“. Jahrb. f. wiss. Botanik, Bd. 23, 1892.
166. Wefelscheid G. „Über die Entwicklung der generativen Zellen im Pollenkorn der dikotylen Angiospermen“. Bonn, 1911.
167. Weinzieher S. „Beiträge zur Entwicklungsgeschichte von *Xyris indica*“. Flora, Bd. CVI, H. 4, 1914.
168. Wilke. „Zur Frage nach der Herkunft der Mitochondrien in den Geschlechtszellen“. Anat. Anzeiger, Bd. 42, Nr. 20/21, 1912.
169. Wóycicki Z. „Zur Frage der Entstehung der Pollenhaut bei *Malva silvestris* L.“ B. d. D. bot. Ges., Bd. 29, H. 9, 1911.
170. „ „ „O utworach „mitochondryalnych“ w gonotokontach i gonach pyłku u *Malva silvestris* L.“ Sprawozd. z posiedz. Tow. Nauk. Warsz., Rok V, z. 3, 1912.
171. „ „ „Komórki wyściełające i osłuznia u niektórych przedstawicieli Malvaceae“. Sprawozd. z posiedz. T. N. W., Rok IX, N. 9, 1916.
172. Zacharias E. „Über Eiweiss, Nuclein und Plastin.“ Bot. Zeitung, Nr. 13, 1883.
173. Zimmermann A. „Sammel-Referate aus dem Gesamtgebiete der Zellenlehre“. Beih. z. Bot. Centralblatt, H. 3/4, 1893.
174. „ „ „Über das Verhalten der Nuckolen während der Karyokinese“. Beitr. z. Morph. u. Phys. d. Pflanzenzelle, Bd. 2, 1893.

Objaśnienie do tablic umieszczonych w tekście.
(Explications des figures dans le texte).

TABLICA I. — (PLANCHE I).

- Fig. 1. *Malva silvestris* L. Przekrój podłużny przez młody pylnik.
Zdjęto z apochr. Zeissa 3,0 mm. (apert. 0,95 mm.) i projekc. okul. N. 4.
- Fig. 2. *Malva silvestris* L. Przekrój podłużny przez pylnik z okresu wyłaniania się mitochondriów.
Zdjęto z apochr. Zeissa 3,0 mm. (apert. 0,95 mm.) i projekc. okul. N. 4.
- Fig. 3. *Malva silvestris* L. Cztery pochodne gony w głębi osłony (R) komórki macierzystej.
Zdjęto z apochr. Zeissa 3,0 mm. (apert. 0,95 mm.) i projekc. okul. N. 4.
- Fig. 4. *Malva silvestris* L. Gony (G) uwolnione od wspólnej powłoki.
Zdjęto z apochr. Zeissa 3,0 mm. (apert. 0,95 mm.) i projekc. okul. N. 4.
- Fig. 5. *Malva silvestris* L. Jeden z gonów z wyraźną perykaryoplazmą i utworami „mitochondryalnymi”.
Zdjęto z apochr. Zeissa 3,0 mm. (apert. 0,95 mm.) i projekc. okul. N. 4 przy podwójnym rozsunięciu miecha.
- Fig. 6. *Malva silvestris* L. Tworzenie wyrostków cylindrycznych na zasadniczej oponce gonów.
Zdjęto z apochr. Zeissa 3,0 mm. (apert. 0,95) mm. i projekc. okul. N. 4.

TABLICA II. — (PLANCHE II).

- Fig. 7. *Malva silvestris* L. Gony tworzące kolce zewnętrzne (W). Komórki wyścielające (T) pozostają jeszcze na miejscu. Ściany pylnika wskutek swego wzrostu odsunęły się od warstwy wyścielającej.
Zdjęto z apochr. Zeissa 3,0 mm. (apert. 0,95 mm.) i projekc. okul. N. 4.
- Fig. 8. *Malva silvestris* L. Tworzenie się periplasmodium (Per.). Protoplast (Pr.) spoczywa na uboczku komórki, której opony zewnętrzne są już zupełnie wykształcone.
Zdjęto z apochr. Zeissa 3,0 mm. (apert. 0,95 mm.) i projekc. okul. N. 4.

Fig. 9. *Malva silvestris* L. Charakter osłuzni i jąder, spoczywających w jej ziarnistej zarodzi.

Rys. z obj. Reicherta N. 7 i okul. N. 6.

Fig. 10. *Malva silvestris* L. Ziarno pyłkowe z okresu wielkiej wodniczki centralnej (Wod.). W palisadowej warstwie exyny widać lejkowate ujścia wtórnych por (H.).

Zdjęto z apochr. Zeissa 3,0 mm. (apert. 0,95 mm.) i projekc. okul. N. 4.

Fig. 11. *Malva silvestris* L. Wykształcony pyłek z plazmą, wypełnioną ziarenkami skrobi.

Zdjęto z apochr. Zeissa 3,0 mm. (apert. 0,95 mm.) i projekc. okul. N. 4.

Objaśnienia do tablic pozatekstwowych.—(Explication des figures hors texte).

TABLICA I. — (PLANCHE I).

Malva silvestris L.

Fig. 1. Część przekroju podłużnego przez zawiązek pylnika z pokładem archesporium.

Rys. z hom. imm. Zeissa 2 mm. i komp. okul. № 8.

Fig. 2. Część przekroju poprzecznego przez pylnik w okresie, w którym poza komórką gonialną spoczywają dwa pokłady komórek.

Rys. z homog. imm. Zeissa 2 mm. i komp. okul. № 8.

Fig. 3. Część przekroju poprzecznego przez pylnik w okresie, w którym ponad macierzystą komórką pyłku spoczywają trzy warstwy komórek.

Rys. z homog. imm. Zeissa 2 mm. i komp. okul. № 8.

Fig. 4. Protoplast macierzystej komórki pyłku z pylnika, w którym już istnieją: „assise epidermique“, „assise mecanique“, „assise transitoire“ i „assise nourricière“ J. Bonnetta.

Rys. z hom. imm. Zeissa 2 mm. i komp. okul. № 8.

Fig. 5. Część ściany pylnika w przekroju poprzecznym z okresu, w którym już wyłoniły się wszystkie cztery powyżej wymienione pokłady komórek, otaczających gonotokonty.

Rys. z hom. imm. Zeissa 2 mm. i komp. okul. № 8.

TABLICA II. — (PLANCHE II).

Malva silvestris L.

Fig. 6. Brzeg komórki macierzystej pyłku z wyraźnymi włókienkami, w których występują ziarna o silnej zdolności barwnikochłonnej. Komórki wyścielające jednojądrowe.

Rys. z homog. imm. Zeissa 2 mm. i komp. okul. № 8.

- Fig. 7. Macierzysta komórka pyłku w okresie postsynapsis. Na brzegach komórki utwory, obdarzone osnową i ziarnami (kroplami) w niej zawieszonymi.
Rys. z homog. imm. Zeissa 2 mm. i komp. okul. № 8.
- Fig. 8 i 9. Utwory ziarniste na brzegach macierzystych komórek pyłku w okresie postsynapsis.
Rys. z homog. imm. Zeissa 2 mm. i komp. okul. № 12.
- Fig. 10. Komórka wyścielająca z dwoma jądrami.
Rys. z homog. imm. Zeissa 2 mm. i komp. okul. № 8.
- Fig. 11. Komórka wyścielająca w okresie podziału jej jądra.
Rys. z homog. imm. Zeissa 2 mm. i komp. okul. № 8.
- Fig. 12. Jedna z komórek pochodnych z protoplastem bez wyraźnej perykaryoplazmy.
Rys. z homog. imm. Zeissa 2 mm. i komp. okul. № 8.
- Fig. 13. Jedna z komórek pochodnych macierzystej komórki pyłku z wyraźną perykaryoplazmą.
Rys. z homog. imm. Zeissa 2 mm. i komp. okul. № 8.

TABLICA III. — (PLANCHE III).

Malva silvestris L.

- Fig. 14. Gon z jądrem spoczynkowym bez wyraźnej wokół niego perykaryoplazmy.
Rys. z homog. imm. Zeissa 2 mm. i komp. okul. № 8.
- Fig. 15. Jeden z gonów z nader wyraźną perykaryoplazmą i utworami „mitochondryalnymi“ na granicy jej spoczywającymi.
Rys. z homog. imm. Zeissa 2 mm. i komp. okul. № 8.
- Fig. 16, 17, 18 i 19. Gony uwolnione ze szklistej wspólnej opony.
Rys. z homog. imm. Zeissa 2 mm. i komp. okul. № 8.

TABLICA IV. — (PLANCHE IV).

Malva silvestris L.

- Fig. 20. Część protoplastu ziarna pyłkowego z jądrem i resztką utworu „mitochondryalnego“. (Rys. ten odpowiada fig. 12 z pracy drukowanej w roku 1911.)
Rys. z homog. imm. Zeissa 2 mm. i komp. okul. № 8.
- Fig. 21. Część protoplastu i opon pyłkowych z okresu, odpowiadającego fig. 12 z roku 1911.
Rys. z homog. imm. Zeissa 2 mm. i komp. okul. № 8.
- Fig. 22. Połowa ziarna pyłkowego z oponą i protoplastem, w którym tkwi jądro i wyraźne utwory „mitochondryalne“.
Rysunek powyższy odpowiada fig. 26, tab. V.
Rys. z homog. imm. Zeissa 2 mm. i komp. okul. № 8.
- Fig. 23. Skupienie zarodki z jądrem z okresu, w którym w ziarnie pyłkowym występuje wielka wodniczka.
Rys. z homog. imm. Zeissa 2 mm. i komp. okul. № 8.

TABLICA V. — (PLANCHE V).

Malva silvestris L.

- Fig. 24. Część protoplastu ziarna pyłkowego z okresu, wskazanego na fig. 26. W zarodki prócz jądra widać olbrzymi utwór „mitochondryalny”.
Rys. z homog. imm. Zeissa 2 mm. i komp. okul. № 8.
- Fig. 25. Część protoplastu ziarna pyłkowego z okresu, wskazanego na fig. 26. W zarodki prócz jądra — bądź pojedynczo, bądź grupami — występują kuliste lub owalne utwory, intensywnie barwiące się barwnikami zasadowymi.
Rys. z homog. imm. Zeissa 2 mm. i komp. okul. № 8.
- Fig. 26. Olbrzymie gony z lejkowato-porowatą oponą zasadniczą.
Zdejm. z apochr. Zeissa 3,0 mm. i projekc. okul. № 4.
- Fig. 27. Część protoplastu ziarna pyłkowego z wielkiem jądrem wegetatywnym i elementem generatywnym. Poza tem w zarodki widać utwory gwiaździste.
Rys. z homog. imm. Zeissa 2 mm. i komp. okul. № 8.
- Fig. 28. Centralna część protoplastu ziarna pyłkowego z okresu, odpowiadającego fig. 29. Widać wielkie jądro wegetatywne, dwa elementy generatywne i dwa utwory gwiaździste.
Rys. z homog. imm. Zeissa 2 mm. i komp. okul. № 8.
- Fig. 29. Ziarno pyłkowe z jądrem wegetatywnym i dwoma elementami generatywnymi.
Zdejm. z apochr. Zeissa 3,0 mm. i projekc. okul. № 4.
- Fig. 30. Jądro wegetatywne pyłku z okresu odpowiadającego fig. 29.
Rys. z homog. imm. Zeissa 2 mm. i komp. okul. № 8.

TABLICA VI. — (PLANCHE VI).

Malva rotundifolia L.

- Fig. 31. Macierzysta komórka pyłku z protoplastem o wyraźnej włóknisto-siatkowej budowie.
Okres wynurzania się plastosomów.
Rys. z homog. imm. Zeissa 2 mm. i komp. okul. № 8.
- Fig. 32 i 33. Macierzyste komórki pyłku w okresie podziału na tetrady.
Rys. z homog. imm. Zeissa 2 mm. i komp. okul. № 8.
- Fig. 34 i 35. Ziarna pyłkowe z okresu, w którym występuje w niem centralna wielka wodniczka.
W ziarnistej zarodki skurczonego protoplastu spoczywa olbrzymie jądro i kilka plastydów.
Rys. z homog. imm. Zeissa 2 mm. i komp. okul. № 8.
- Fig. 36. Część protoplastu ziarna pyłkowego z jądrem wegetatywnym, dwoma elementami generatywnymi i dwoma gwiaździstymi plastydami.
Rys. z homog. imm. Zeissa 2 mm. i komp. okul. № 8.

TABLICA VII. — (PLANCHE VII).

Althaea officinalis L.

- Fig. 37. *Althaea officinalis* L. Poprzeczny przekrój przez pylnik z trzema szeregami komórek archesporium.
Rys. z ob. Zeissa 8 mm. i komp. okul. № 8.
- Fig. 38. *Althaea officinalis* L. Podłużny przekrój przez pylnik z tegoż okresu, co i pylnik fig. 37.
Rys. z ob. Zeissa 8 mm. i komp. okul. № 8.
- Fig. 39 i 40. *Althaea officinalis* L. Poprzeczny i podłużny przekrój pylników w okresie wzmózonego wzrostu ściany komory.
Zdejm. z ob. Zeissa 4 mm. i projekc. okul. № 4.
- Fig. 41 i 42. *Althaea officinalis* L. v. *taurinensis*. Poprzeczny przekrój pylnika w okresie wzmózonego wzrostu ściany komory.
Zdejm. z ob. Zeissa 4 mm. i projekc. okul. № 4.

TABLICA VIII. — (PLANCHE VIII).

Althaea officinalis L.

- Fig. 43. Macierzysta komórka pyłku z okresu postsynapsis.
Rys. z homog. imm. Zeissa 2 mm. i komp. okul. № 8.
- Fig. 44. Ziarno pyłkowe z okresu wielkiej wodniczki centralnej. W plazmie prócz jądra widać plastydy.
Rys. z homog. imm. Zeissa 2 mm. i komp. okul. № 8.
- Fig. 45 i 46. Jądra wegetatywne wykształconego ziarna pyłkowego przed wypyleniem się z pylnika.
Rys. z homog. imm. Zeissa 2 mm. i komp. okul. № 8.
- Fig. 47. Jądro wegetatywne i element generatywny wykształconego ziarna pyłkowego.
Rys. z homog. imm. Zeissa 2 mm. i komp. okul. № 8.
- Fig. 48. Dwa elementy generatywne.
Rys. z homog. imm. Zeissa 2 mm. i komp. okul. № 8.
- Fig. 49 i 50. Leukoplasty z licznymi ziarnami skrobi w stromie.
Rys. z homog. imm. Zeissa 2 mm. i komp. okul. № 12.
- Fig. 51. Ściana pylnika, złożona ze skórki i hypodermi miejscami dwuwarstwowej.
Rys. z homog. imm. Zeissa 2 mm. i komp. okul. № 8.

Wszystkie rysunki wykonane zostały z pomocą aparatu rysunkowego Abbego.

Recherches sur les Malvacées.

La formation du pollen chez *Malva silvestris* L., *Malva rotundifolia* L. et *Althaea officinalis* L. (Développement et complètement des observations publiées dans les années 1911, 1912 et 1916).

1) Dans le développement du grain de pollen il faut distinguer quatre phases.

2) La première d'entre elles commence au moment de l'apparition des protarchespores et dure jusqu'à la différenciation définitive d'assise goniale.

3) La deuxième phase commence au moment des modifications dans la structure du plasma des gonotocontes, et se termine par l'apparition des gones libres, pourvues d'une membrane.

4) La troisième phase est caractérisée par la formation et la différenciation des membranes du grain de pollen.

Celle-ci finit par remplir de matériaux de réserve la grande vacuole centrale et par la for-

mation de l'intine qui ferme l'accès à l'intérieur du grain de pollen.

5) Dans la dernière phase (quatrième) on voit apparaître les éléments végétatifs et générateurs et la production de l'amidon, lequel remplit entièrement l'intérieur du grain de pollen *normalement* développé.

6. Dans les premières phases du développement de l'assise goniale les plastosomes se trouvent *probablement* sous la forme amicronique.

7. Un afflux augmenté et l'échange des matières se manifestant dans la structure du plasma des cellules-mères du pollen causent l'apparition des plastosomes.

8. Les plastosomes ont alors l'aspect soit de granules isolés (ev. gouttelettes), soit de leurs conglomérations.

9. Les plastosomes se composent d'une trame qui se colore par les colorants propres au protoplasme; ils renferment encore une substance qui absorbe fortement les colorants spécifiques au noyau.

10. Ces plastosomes augmentent et dans les gones — dépourvues de la membrane commune gélinifiée — se fusionnent, de là vient leur nombre sensiblement diminué.

11. D'après le sort que subissent les plastosomes des *Malva silvestris* L. — j'en déduis, que les plastosomes (ou mieux les proplastides), qui dans les gones libres se composent d'un strome

hydrocolloïdal, apparaissent, par l'accumulation des deux substances, les plastides proprement dit.

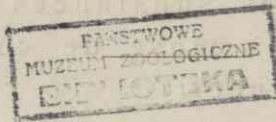
12. Dans les grains de pollen de la phase de la grande vacuole centrale les plastides (*Malva rotundifolia* L., *Althaea officinalis* L.) ont surtout les caractères de produits qui absorbent fortement les colorants caractéristiques au noyau (ils sont alors basophiles d'après l'expression de M. v. Derschau) et cela, soit à cause de l'imprégnation par des substances de caractères lécitiniques, soit à cause de couches spécifiques de ces substances.

13. Dans le grain de pollen rempli d'amidon, les plastides, ou mieux dire, ce qui est resté d'eux, se présente sous la forme de corps amiboïdes (faiblement accessibles aux colorants), lesquels Ed. Strasburger a considéré comme des parties du noyau fragmenté.

14. Dans un grain de pollen mûr des *Malva silvestris* L. et des *Malva rotundifolia* L. comme aussi des *Althaea officinalis* L. outre le noyau végétatif il y a surtout un élément générateur. On rencontre pourtant des grains avec des éléments générateurs doubles. Chez les *Malva silvestris* L. et les *Malva rotundifolia* L. le nombre de ces grains est à peu près de 20%, chez les *Althaea officinalis* L. à peine 5%—10%.

15. Chez les *Malva silvestris* L. et chez les *Malva rotundifolia* L. l'assise goniale se compose, d'après les idées jusqu'ici acceptées, d'une file longitudinale de cellules-mères de pollen; chez les

Althaea, malgré la conviction générale qu'on en a, il y a toujours 3 ou 4 files de ces cellules. Autrement dit, chez les *Malva silvestris* L. et chez les *Malva rotundifolia* L. les cellules-mères primordiales sont elles-mêmes les cellules-mères définitives; chez les *Althaea* — les cellules-mères primordiales produisent les cellules-mères définitives.



SPIS WYDAWNICTW Towarzystwa Naukowego Warszawskiego.

I. Sprawozdania z posiedzeń Tow. Nauk. Warsz. za lata:

- r. I (1908), r. II (1909), r. III (1910), r. IV (1911), r. V (1912), r. VI (1913),
r. VII (1914), r. VIII (1915), r. IX (1916).

II. Prace Wydziału I-go:

- Nr. 1. Kazimierz Nitsch: Z historii polskich rymów. 1912.
Nr. 2. Kazimierz Wóycicki: Wiersz „Barbary Radziwiłłówny“ A. Fe-
lińskiego. 1912.
Nr. 3. Tytus Benni: Samogłoski polskie. 1912 r.
Nr. 4. Kazimierz Wóycicki: Historia literatury i poetyka. 1914.
Nr. 5. Kazimierz Wóycicki: Ośmioletnik trocheiczny polski.
1916.
Nr. 6. Kazimierz Wóycicki: Wyspiański i Szujski. 1917.
Nr. 7. Tytus Benni: Metoda palatograficzna w zastosowaniu do spółgło-
sek polskich. 1917.

III. Prace Wydziału II-go:

- Nr. 1. Henryk Konic: Materiały do dziejów Komisji Rządzącej. 1910.
Nr. 2. Ig. Tad. Baranowski: Materiały do dziejów wsi polskiej. 1910.
Nr. 3. Ig. Tad. Baranowski: Księgi referendarskie. 1910.
Nr. 4. Witold Schreiber: Badania nad antropologią dzieci chrześcijań-
skich, żydowskich i karaïmskich w Galicyi. 1910.
Nr. 5. Bronisław Bouffałł: Teorya odpowiedzialności organów władzy
administracyjnej we współczesnem prawie politycznem. 1911.
Nr. 6. Stanisław Poniatowski: O wpływie błędów obserwacyjnych na
wskaźniki antropologiczne. 1912.
Nr. 7. Jan Jakubowski: Studya nad stosunkami narodowościowemi na
Litwie przed Unią Lubelską. 1912.
Nr. 8. Aleksander Kraushar: W sprawie fundacyi naukowej T-wa im.
Józefa Aleksandra Jabłonowskiego, wojewody nowogrodzkiego
w Lipsku. 1912.
Nr. 9. Edward Bogusławski: Dowody autochtonizmu Słowian na
przestrzeni, zajmowanej przez nich w wiekach średnich. 1912.
Nr. 10. Ludomir Sawicki: Studya nad Abisynią. 1913.
Nr. 11. Kazimierz Wachowski: Jomsborg. 1914.

- Nr. 12. Kazimierz Konarski: Polska przed odsieczą wiedeńską r. 1683. 1914.
- Nr. 13. Edward Trojanowski: Rodowód godła herbowego Warszawy. 1917.
- Nr. 14. Leon Kozłowski: Badania archeologiczne na górze Klin w Iwanowicach, pow. Miechowskiego. 1917.
- Nr. 15. Studya nad dziejami prawa polskiego prywatnego. 1917.
- I. Leon Babiński: O sposobach utwierdzenia działów spadkowych na podstawie praktyki ksiąg sądowych wielkopolskich z końca XIV i początku XV wieku.
- II. Roman Kuratów-Kuratowski: O zdolności cywilnej kobiet zamężnych w Małopolsce w w. XIV.

IV. Prace Wydziału III-go:

- Nr. 1. Z. Weyberg: Syntezy pirogenetycznych glinokrzemianów zasadowych. 1908.
- Nr. 2. Władysław Janowski: Współczesne metody badania serca. 1910.
- Nr. 3. Maryan Eiger: Topografia zwojów nerwowych wewnątrzsercowych u świnki morskiej, myszy białej i człowieka. 1911.
- Nr. 4. Edward Loth: Badania antropologiczne nad mięśniami murzynów. 1913.
- Nr. 5. Jan Czekanowski: Zarys metod statystycznych w zastosowaniu do antropologii. 1913.
- Nr. 6. Stanisław Poniąkowski: Badania antropologiczne nad kością skokową. 1913.
- Nr. 7. Jan Lewiński: Utwory dyluwialne i ukształtowanie powierzchni przedlodowcowej dorzecza Przemszy. 1914.
- Nr. 8. Bronisław Rydzewski: Próba charakterystyki paleobotaniczne Dąbrowskiego Zagłębia węglowego. 1915.
- Nr. 9. Wacław Roszkowski i Anzelm Żebrowska. O budowie pochewek prącia u błotniarek (*Limnaea Lam.*). 1915.
- Nr. 10. Stanisław Pawłowski: Ze studyów nad zlodowaceniem Czarnohory. 1915.
- Nr. 11. Jan Tur: Nowe badania nad rozwojem układu nerwowego potworów płatyneurycznych. 1915.
- Nr. 12. Jan Krassowski: O ruchu planetoid typu $\frac{3}{4}$ (Thule). 1916.
- Nr. 13. January Kołodziejczyk: Stosunki florystyczne jeziora Świtezi. 1916.
- Nr. 14. Jadwiga Loth-Niemirycz: Badania anatomiczne i antropologiczne nad kanałem wyrostków poprzecznych (*canalis transversarius*) kręgów szyjowych człowieka i małp. 1916.
- Nr. 15. W. Pogorzelski: Badania teoretyczne ilości ciepła, otrzymywanych na kuli ziemskiej, z uwzględnieniem strat promieniowania w atmosferze. 1916.
- Nr. 16. Jan Lewiński: Z morfologii i geologii stepów czarnomorskich 1916.

- Nr. 17. Jan Tur: Badania nad rozwojem *Chalcides lineatus* Leuck. 1916.
 Nr. 18. Janusz Domaniewski: Fauna Passeriformes okolic Saratowa. 1916.
 Nr. 19. Henryk Raabe: Pokolenia jesienne *Amoebidium parasiticum*. 1916.
 Nr. 20. Jan Samsonowicz: Utwory dewońskie wschodniej części gór Świętokrzyskich. 1917.
 Nr. 21. Gustaw Potworowski: Studya teratogenetyczne. 1917.
 Nr. 22. Stanisław Sumiński: O budowie i rozwoju narządów kopulacyjnych samczych u *Anax imperator* Leach. (Odonata, Aeschninae). 1917.
 Nr. 23. Stanisław Małkowski: O wydmach piaszczystych okolic Warszawy. 1917.
 Nr. 24. Edward Loth: Odmiany tętnicy szyjnej głębokiej (a. cervicalis profunda) i tętnicy szyjnej wstępującej (a. cervicalis ascendens). 1917.
 Nr. 25. Jan Tur: „Nić osiowa“ i „czop metastomalny“ w rozwoju owodniowców (Amniota). Studium embryologiczno-porównawcze. 1917.

V. Wydawnictwa Wydziału I-go:

- Nr. 1. Aleksander Brückner: Jana hr. Potockiego prace i zasługi naukowe. 1911.
 Nr. 2. Prace Komisji do badań nad historią literatury i oświaty. Tom I-szy 1914.
 Nr. 3. Kazimierz Wóycicki: Forma dźwiękowa prozy polskiej i wiersza polskiego. 1912.
 Nr. 4. Manfred Kridl: Listy Juliusza Słowackiego. 1915
 Nr. 5. Maurycy Mann: „Poganka“ Narcyzy Żmichowskiej. 1916.
 Nr. 6. Stanisław Słoński: Psalterz Puławski. 1916.

VI. Wydawnictwa Wydziału II-go:

- Nr. 1. Władysław Konopczyński: Dyaryusze sejmowe z w. XVIII-go i Dyaryusz sejmu z roku 1748. Tom I—II. T. I—1911. T. II—1912.
 Nr. 2. Marcei Handelsman: Dyaryusze Sejmów Księstwa Warszawskiego. Zeszyt I. Dziennik posiedzeń izby poselskiej sejmu roku 1809. 1913.
 Nr. 3. Teodor Wierzbowski: Przywileje królewskiego miasta stołecznego Starej Warszawy, 1376 — 1772. 1913.

VII. Wydawnictwa wydziału III-go:

- Nr. 1. Władysław Gorczyński: Materiały do poznania opadów w Królestwie Polskiem. 1912.
 Nr. 2. Edward Flatau: Migrena. 1912.
 Nr. 3. Paleontologia Ziem Polskich. № 1. Józef Siemiradzki: Gąbczaki jurajskie ziem polskich. 1913.
 Nr. 4. Władysław Gorczyński: Materiały, zebrane w r. 1911 na stacjach Sieci Meteorologicznej Warszawskiej. 1913.

- Nr. 5. Zygmunt Wóycicki: Obrazy roślinności Królestwa Polskiego. — 1912 — 17 r.
- Nr. 6. Henryk Dziedzicki: Atlas organów rozrodczych u Mycetophilidae. 1915 r.
- Nr. 7. Edward Flatau: Prace z pracowni neurobiologicznej. T. I. 1916.
- Nr. 8. Kazimierz Stołyhwo: Prace z Pracowni antropologicznej. T. I 1916.
- Nr. 9. Bolesław Rychłowski: Materiały do Hydrologii Król. Polsk. i ziem przyległych. 1917.

VIII. Roczniki Tow. Nauk. Warsz.

Rok VI (1913), rok VII (1914), rok VIII (1915), rok IX (1916).

DO NABYCIA WE WSZYSTKICH KSIĘGARNIACH NASTĘPUJĄCE DZIEŁA
 wydane z zapomogi Kasy Pomocy dla osób pracujących na polu naukowym
 im. D-ra Med. JÓZEFA MIANOWSKIEGO, lub ofiarowane na rzecz Kasy.

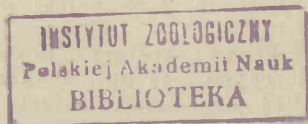
NAUKI PRZYRODNICZE.

	M. f.
Berdau Feliks dr. Flora Tatr, Pienin i Beskidu Zachodniego, 1890, VI + 827 + 55	7 50
Bonnet Robert dr. Rozwój zwierząt kręgowych i człowieka (Embryologia). Podręcznik dla studentów. Wyd. Dr. Antoni Kuczyński, przeł. Henryk Zagrodziński. 1918, XVI + 658 rys. 377.	15 —
Braun Julian. Badania w dziedzinie azotowych związków organicznych i ich pochodnych (1900 — 1908), 1908, VII — 238.	2 50
Chmielewski Z. Podręcznik analizy chemiczno-rolniczej 1905, 169	1 50
Domaniewski Janusz. Fauna Passeriformes okolic Saratowa. Wydanie Tow. Nauk.	1 —
Dyakowski B. Zarys metodyki elementarnego kursu historii naturalnej. Wyd. W. Jezierski. 1909, 38.	1 25
Dziedzicki H. Atlas organów rozrodczych (hypopygium) typów Winnertza i gatunków znajdujących się w jego zbiorze Mycetophilidów (24 × 32), 1915, 16 tabl. XXI	
Dzieje myśli. Tom I zes. 1. O rozwoju metod badań naukowych. Wiedza ludów pierwotnych. Dzieje astronomii. Rys rozwoju fizyki. W opr. Wł. Heinricha, Ludwika Krzywickiego, Stanisława Kramsztyka i Ludwika Brunera, 1907, XXXI + 296, z 82 ilustracjami w tekście	3 75
— Tom I zes. 2. Rozwój historyczny pojęć chemicznych. Szkice ewolucyjnego pojęć w mineralogii. Zarys rozwoju matematyki: a) rozwój matematyki do końca XVI w., b) zarys rozwoju geometrii w starożytności, wiekach średnich i w epoce odrodzenia, c) rozwój matematyki od początku w. XVII. W opr. Leona Marchlewskiego, Józefa Siomy, Michała Feldbluma, Władysława Smosarskiego i Stefana Kwietniewskiego, 1911, 279, z 33 ilustr.	3 75
— Tom II zes. 1. Historia ogólnej nauki o ziemi (geografii — geologii). Dzieje nauk biologicznych. Dzieje antropologii. Dopełnienie do historii fizyki. W opr. Wacława Nałkowskiego, Józefa Nusbauma, Ludwika Krzywickiego i L. Brunera. 1907, 471, 40 ilustracji w tekście, 2 tablice	5 —
— Tom II zes. 2. Dzieje psychologii. Dzieje językoznawstwa. W opr. S. Lorii i J. Baudouina de Courtenay. Warszawa, 1909, str. 302	3 75
Faraday M. Dzieje świecy. Przekład M. i St. Kalinowskich. 1914. XXIII + 105 fig. 35	1 —
Filipowicz Kazimierz dr. Wiadomości początkowe z botaniki (podług dzieła d-ra Le Maout: „Leçons élémentaires de botanique“) z 194 drzeworytami w tekście, 1884, III + 225 + II (kart.)	— 60

Gorczyński Wł., Kosińska St. O temperaturze powietrza w Polsce. Osobne odbicie z tomu XXIII Pamiętnika Fizyograficznego. (23×29), 1916, 262+XXVIII tabl.	3 —
Grzybowski J. prof. Przeglądowa mapa geologiczna ziem polskich z tekstem objaśniającym z trzema przekrojami, pod red. prof. J. Morozewicza, wyd. Zyg. Weyberg. 1912, 139, 1 mapa kol.	2 50
Guenther Konrad. Zagadnienia życia w świetle darwinizmu. Z upoważn. autora spolszczyli Ad. Kudelski i Kazimierz Kulwiec. 1906, XIX + 425	5 —
Holleman A. F. prof. Podręcznik chemii nieorganicznej, z 3 niem. wyd. przeł., według 7 wyd. niem. poprawił K. Jabczyński wyd. 2. 1910, X+410+I nlb.	3 75
Joubert J. Zasady elektryczności. Z czwartego wydania francuskiego przełożył Maryan Grotowski. 1915. XV + 507 z 354 rys. w tekście.	7 50
Klein P. Meteorologia ogólna. Przełożył R. Merecki. Warszawa. 1915 VII + 437 sprostowania str. 7.	4 50
Kołodziejczyk January. Stosunki florystyczne jeziora Świtezi 1916, 92 + V tabl.	1 25
Kontkiewicz S. Krótki podręcznik mineralogii. 1907, V + 228 + 3 tabl. (Karton).	2 50
Kozłowski Leon. Badania archeologiczne na górze Klin i Iwanowicach, powiatu Miechowskiego, z 61 rysunkami w tekście. T. N. W. 1917, 60 + IV	1 25
Kozłowski Wł. M. Zasady przyrodoznawstwa w świetle teorii poznania. 1905, 311	1 —
Kraszewski W. Podręcznik do badań produktów spożywczych, przedmiotów użytku domowego i wykrywania ważniejszych Alkaloidów. 1917, IX+158+tabl. XXVII	4 50
Kulwiec Kazimierz. Chrząszcze polskie. Klucz do określania owadów tegopokrywych, dla użytku młodzieży, amatorów i ogrodników. 1907, 227.	1 50
Loth E. Wskazówki do badań antropologicznych na człowieku żywym. 1914. IV + 71	2 —
Malinowski Edmund dr. Świat roślin. O kształtach roślin, powstawaniu gatunków, krążeniu soków w roślinach. 1912, VI + 2 nlb 145+2 nlb + 108 rys. + 2 tabl. barwne	— 75
Małkowski Stanisław. O wydmach piaszczystych okolic Warszawy. T. N. W. 1917, 46 + 2 tabl. + IV	1 25
Mendel Grzegorz. Badania nad mieszańcami roślin. Z wydania E. v. Tschermaka przełożyła W. Wolska. 1915. 67.	1 25
Merczyng H. Teorya prądu elektrycznego. Zarys zasadniczych praw ustalonego i nieustalonego prądu elektrycznego i towarzyszących mu zjawisk magnetycznych. Podstawy elektromagnetycznej teoryi światła. 1905, IX + 92	2 —
Merecki R. Klimatologia ziem polskich. Warszawa. 1914. 313	4 50
Męczkowska T. i Rychterówna St. Zbiór ćwiczeń i doświadczeń z przyrody martwej (202 doświadczenia z 112 rysunkami) 1915. 156.	2 —
Męczkowska T. i Rychterówna St. Ćwiczenia z przyrody żywej. — 166 ćwiczeń z botaniki, 106 z zoologii i 155 rysunków. 1917.	3 —
Milobędzki Tadeusz. Szkoła analizy jakościowej. 1917, VIII — 400. (Karton)	7 20
Mohn H. Zasady meteorologii, przełożył St. Kramsztyk. 1888, XVI + 318 + VI, z 46 drzeworytami i 25 tablicami litografowanymi.	—
Natanson Ludwik dr. med. Teorya jestestw idyodynamicznych. 1883. 112 + IV	— 50

- Neumayr M. prof.** II. Geologia opisowa, przeł. z 2 niem. wyd. J. Lewiński i K. Koziorowski; dopelnienia poczynili: K. Bohdanowicz i J. Grzybowski. Wydał J. Morozewicz. 1908, XVI + 674 + 343 rys. w tekście, 2 mapy barwne, 9 tabl. 1 kolor. (wyczerpane) 10 —
- Nusbaum Józef dr.** Zasady anatomii porównawczej.
I. Wiadomości wstępne i anatomia porównawcza zwierząt bezkręgowych; 212 rys. w tekście, oraz 5 tablic litografowanych. 1899, III + 744 + XXI.
II. Anatomia porównawcza zwierząt kręgowych z 134 drzewor. 1903, X + 552 5 —
- Nusbaum Józef dr.** Zootomia praktyczna. Wydana staraniem d-ra Jana Tura, z 100 drzeworytami. 1908, VIII + 263 5 —
- Szlakami nauki ojczyznej. Życiorysy znakomitych biologów polskich 18 i 19 w. wydał Jan Tur. 1916, III × 230 + 11 portr. 3 75
- Pamiętnik Fizyograficzny**, wydany staraniem E. Dziwulskiego i B. Znatowicza, wyd. K. Kulwiec i K. Stołyhwo. Tomów 24.
- Pawłowski Stanisław.** Ze studyów nad zlodowaceniem Czarnohory 1915, 61, XI tabl. 1 25
- Perkin Molwo Ph. D.** Krótka preparatyka nieorganiczna, przełożył Roman Alpern pod redakcją p. Harabaszewskiego. 1907. 251, fig. 27 3 50
- Pogorzelski W.** Badania teoretyczne ilości ciepła, otrzymywanych na kuli ziemskiej, z uwzględnieniem strat promieniowania w atmosferze 1 25
- Poincaré H.** Teorja Maxwella i fale Hertza. 1917, IX + 112 0 00
- Pol G.** Słownik łacińsko-polski nazw gatunk. roślin, (12+17), 1904, 59 1 25
- Poradnik dla Samouków.** Wskazówki metodyczne dla studyujących poszczególne nauki. Wydawnictwo A. Heflicha i St. Michalskiego. Wyd. nowe. Tom I-szy w opracowaniu J. Łukasiewicza, Z. Janiszewskiego, St. Kwietniewskiego, St. Mazurkiewicza, W. Sierpińskiego i St. Zaremby. (15×23), 1915, XXXIX+619, z 34 fig. w tekście i I tabl.
- Tom II-gi wyd. nowe. Fizyka, Geofizyka, Meteorologia w opr. M. Smoluchowskiego, M. P. Rudzkiego i R. Mereckiego, 1917.
- Pożaryski M.** Podstawy naukowe elektrotechniki łącznie z zasadami pomiarów, 1915, X+415, z 427 rys. w tekście 6 40
- Rozkowski W. i Zebrowska A.** O budowie pochewek prącia u błotniarek 1915, 53, II tabl. 1 25
- Routh E. J.** Statyka teoretyczna z licznymi przykładami z 2-go wyd. angielskiego przeł. Z. Straszewicz. 1916. X + 453, rys. 59 7 50
- Rydzewski Bronisław.** Próba charakterystyki paleobotanicznej Dąbrowskiego Zagłębia Węglowego. 1915. 86, tabl. 5. 1 25
- Słimiradzki J.** Gąbczaki jurajskie ziem polskich (Paleontologia ziem polskich pod red. J. Lewińskiego № 1), 1913, 49 + tabl. VIII. 3 75
- Silberstein Ludwik.** Elektryczność i magnetyzm. I. 1908, VIII + 366 8 75
II. 1910, 304 7 50 III. cz. I, 1913, 173. 4 50
- Słownik Geograficzny Królestwa Polskiego i innych krajów słowiańskich.** Tomów 14. Komplet 150—
- Świat i człowiek.** Zeszyt I, wyd. 2. Pojęcie rozwoju. Wszechświat i jego rozwój. Rozwój ziemi, opr. I. Waserberg, S. Kramsztyk, W. Nałkowski, 1908, XVI + 215 + 82 ilustr. + 3 t. kolor. 3 90
Zeszyt II, wyd. 2. Rozwój życia organicznego. Genealogia roślin. Genealogia zwierząt. Pochodzenie człowieka. Rozwój człowieka, opr. J. Nusbaum, Z. Wóycicki, J. Eismund, K. Stołyhwo, L. Krzywicki, 1912, 321 + 73 ilustr. + 1 tabl. 4 --
Zeszyt III, wyd. 2. Rozwój kultury. Rozwój mowy. Rozwój stosunków gospodarczych. W opr. L. Krzywickiego i K. Appela. Warszawa 1912, str. 356 + 65 ilustr. 4 50

Zeszyt IV, wyd. 2. Rozwój społeczny. Rozwój psychiczny. Rozwój w dziejach sztuki. Znaczenie rozwoju. W opr. L. Krzywickiego, M. Borowskiego, Wł. Tatarkiewicza i F. Znanieckiego. Warszawa, 1913, str. 355 + 5 ilustr.	5 —
Szafer Władysław dr. O geograficznym rozmieszczeniu i hodowli roślin lekarskich w Polsce. Wydał prof. Władysław Mazurkiewicz. 1918, str. 16 + 2 tabl.	2 —
Szokalski W. T. Początek i rozwój umysłowości w przyrodzie, 1885, VIII + 468.	— 50
Tenenbaum Szymon. Fauna koleopterologiczna wysp Balearskich. 1915. 150 + IV	2 —
Tombeck D. i Gouard E. Chemia przemysłowa, przełożył J. Harabaszewski. 1915, VII + 422 fig. 183	4 50
Treadwell F. P. Chemia analityczna jakościowa. Przekład M. Dominikiewicza i S. Przemyskiego pod redakcją i z udziałem J. Harabaszewskiego. 1917, 641	9 —
Tur Jan. Nowe badania nad rozwojem układu nerwowego potworów platyneurycznych. 1915. 128.	3 75
Tur Jan. Badania nad rozwojem <i>Chalcides lineatus</i> Leuck. 1916. 175	3 75
Warming E. Zbiorowiska roślinne. Zarys ekologicznej geografii roślin. Z wydania niem. E. Knoblauch'a przeł. z upow. autora E. Strumpf i J. Trzebiński. 1900, XV + 450.	3 75
Witkowski Aug. prof. Uniw. Jagiellońskiego. Zasady fizyki. Tom I. wyd. 4-te. (Fizyka ogólna. Dynamiczne własności materii. Akustyka). 1915, XX + 535 + 205 rys.	6 —
Tom II, wyd. 2 (Ciepło. Fizyka cząsteczkowa. Promieniowanie). 1908, X + 651 + 285 fig. + 2 tabl. kolor.	6 —
Tom III. (Elektryczność i magnetyzm). 1912, IX + 1 nlb. + 655 + 326 fig.	6 —
W. K. Rzeki i jeziora, tekst objaśniający do mapy hydrograf. dawnej Słowiańszczyzny, część półn.-zachod. 1883, II + 25 + 1 nlb.	5 —
Wóycicki Zygmunt. Obrazy roślinności Królestwa Polskiego.	
Zeszyt I. Roślinność niziny Ciechocińskiej. 1911, 12 nlb. + tabl. 10 + 20 str. nlb. objaśnień	2 50
Zeszyt II. Roślinność wyżyny Kielecko-Sandomierskiej. 1912, 22 + 10 tabl.	2 50
Zeszyt III. Roślinność wyżyny Kielecko-Sandomierskiej 1912, 22 + 10 tabl.	2 50
Zeszyt IV. Roślinność Bolesławia i Olkusza. 1913, 31 + 10 tabl.	2 50
Zeszyt V. Roślinność Ojcowa. 1913, 39 + 10 tabl.	2 50
Zeszyt VI. Roślinność Ojcowa. 1913, 26 + 10 tabl.	2 50
Zeszyt VII. Roślinność okolic Częstochowy i Olsztyna. 1914, 30 + 10 tabl.	2 50
Zeszyt VIII. Roślinność pasma Wzgórz Kazimierskich. 1914—1916. 27 + 10 tabl.	2 50
Zeszyt IX. Roślinność pasma wzgórz Kazimierskich. 1914. — 1917. 24 + 10 tabl.	2 50
Zeszyt XI. Roślinność Miodoborów. 1914—1917. 38 + 10 tabl.	2 50
„Ziemia“ Tygodnik Ilustrowany. Redaktor i wydawca K. Kulwiec. Rocznie	15 —



Redaktor i Wydawca

Jan Tur.

Adres Redakcyi: Śniadeckich № 8 (w lokalu Towarzystwa
Naukowego Warszawskiego).

Cena Mk. **2** fen. **50.**

Inst. Zool. PAN
Biblioteka

R 1601