

Wydział nauk matematycznych i przyrodniczych.

Posiedzenie

z dnia 5 lutego 1914 r.

Rok VII. № 2.

Obecni:

Przewodniczący Wydziału p. J. Lewiński.

Sekretarz p. J. Tur.

Członkowie Towarzystwa pp.: H. Dziedzicki, E. Flatau, W. Kamocki, W. Mayzel, St. Miklaszewski, A. Sokołowski, J. Sosnowski, K. Stolyhwo, St. J. Thugutt.

Komunikaty.

1. W. Sierpiński:

O pewnem zagadnieniu Mazurkiewicza.

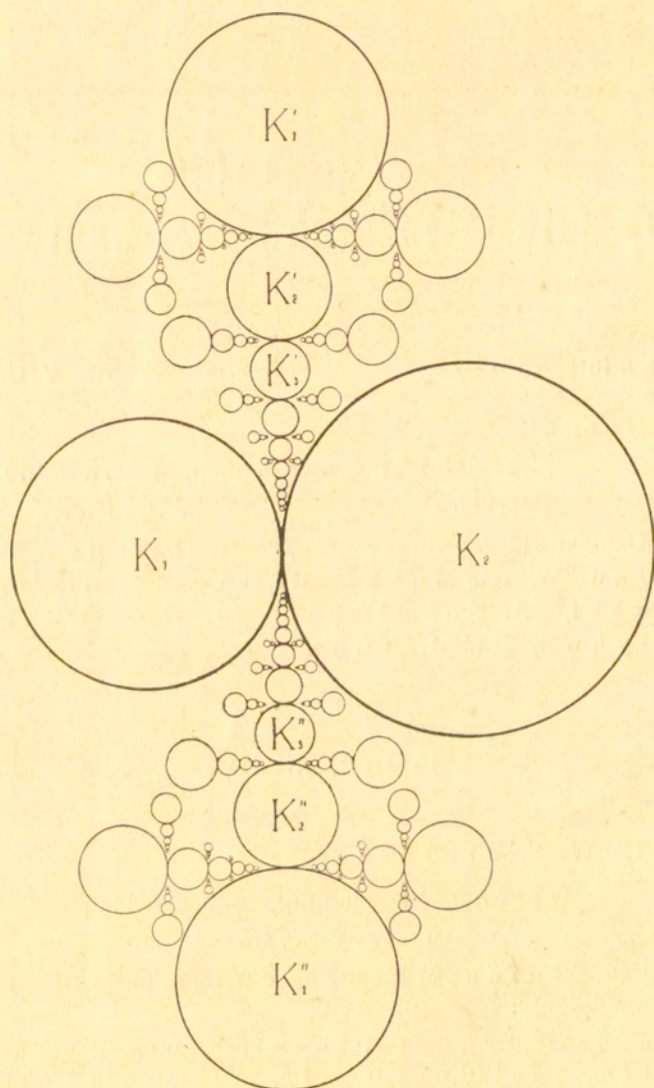
Komunikat zgłoszony dn. 7 Stycznia 1914 r.

Pan Stefan Mazurkiewicz postawił następujące zagadnienie:

„Czy mnogość płaska, która na każdej prostej jest doskonałą, może sama nie być doskonałą?”¹⁾

¹⁾ Por. A. Schoenflies: Entwicklung der Mengenlehre und ihrer Anwendungen. Erste Hälfte 1913. p. 326.

Celem niniejszego komunikatu jest rozwiązanie tego zagadnienia w duchu twierdzącym.



Weźmy na płaszczyźnie dwa koła K_1 i K_2 , stykające się w punkcie S . Zbudujmy dalej dwa ciągi nieskończone kolejno stykających się kół

$$K_1', K_2', K_3', \dots, \quad (1)$$

oraz

$$K_1'', K_2'', K_3'', \dots, \quad (2)$$

leżących zewnątrz narysowanych już kół K_1 i K_2 , tak iżby środki kół (1) i (2) leżały na poprowadzonej z punktu S stycznej do kół K_1 i K_2 i zmierzały (z dwóch różnych stron) do punktu S (zob. figurę).

Z każdymi dwoma kolejnymi kołami ciągów (1) i (2) postąpimy dalej tak samo, jak postąpiliśmy z kołami K_1 i K_2 i t. d. *in infinitum*.

Usuńmy teraz z płaszczyzny wnętrza i punkty styczności wszystkich budowanych kół. Mnogość pozostałych punktów płaszczyzny będzie doskonała na każdej prostej, nie będąc sama zamkniętą.

D o w ó d. Oznaczmy naszą mnogość przez P , zaś jej dopełnienie przez Q : będzie to więc zbiór wszystkich punktów wewnętrznych i wszystkich punktów styczności budowanych kół.

Że mnogość P nie jest zamkniętą, wynika z uwagi, iż wszystkie punkty obwodu koła K_1 , prócz jednego punktu S , należą do P .

Niech L oznacza jakąkolwiek prostą: okażemy, że zbiór P_L punktów mnogości P , leżących na prostej L jest doskonałym. Wystarczy w tym celu dowieść, że zbiór P_L nie zawiera punktów odosobnionych i że jest zamknięty.

Niech K oznacza jedno z budowanych kół, które przecina prosta L , δ —odpowiednią cięciwą. Jeżeli oba końce cięciwy δ należą do Q , to, jak łatwo widzieć, muszą one być punktami styczności koła K , skąd wniosek, że δ jest średnicą koła K , czyli że środek tego koła leży na prostej L .

Załóżmy, że mnogość P_L zawiera punkty odosobnione i że p_0 jest jednym z nich. Wszystkie więc punkty prostej L , różne od p_0 i dostatecznie bliskie punktu p_0 należą do mnogości Q .

Oznaczmy przez L' i L'' dwa ramiona prostej L , wychodzące z punktu p_0 .

Jeżeli wszystkie punkty ramienia L' , dostatecznie bliskie punktu p_0 , leżą wewnątrz jednego i tego samego koła K' , to punkt p_0 , jako nie leżący wewnątrz tego koła (gdyż należy do P) jest punktem obwodu koła K' . Gdyby jednocześnie wszystkie punkty ramienia L'' , dostatecznie bliskie punktu p_0 , leżały we-

wewnątrz jednego i tego samego koła K'' , to punkt p_0 byłby też punktem obwodu koła K'' , a więc punktem styczności kół K' i K'' i należałby zatem do P , wbrew założeniu.

Jedno więc conajmniej z ramion prostej L przecina w dowolnie blizkiem otoczeniu punktu p_0 nieskończenie wiele różnych kół K , przyczem odpowiednie cięciwy wraz z końcami muszą należeć do Q , co, jak widzieliśmy, pociąga za sobą wniosek, że środki przecinanych kół leżą na prostej L . Stąd, wobec konstrukcyi mnogości P , mamy łatwy wniosek, że prosta L jest styczną do pewnych dwóch budowanych kół, zaś punkt p_0 punktem styczności, co niemożliwe, gdyż p_0 należy do P . Dowiedliśmy więc, że mnogość P_L nie zawiera punktów odosobnionych.

Okazemy obecnie, że mnogość P_L jest zamknięta. Niech więc p_n oznacza ciąg nieskończony punktów mnogości P_L , zmierzający do punktu p_ω (leżącego oczywiście na prostej L) i załóżmy, że punkt p_ω nie należy do P_L , czyli, że należy do Q .

Punkt p_ω nie leży wewnątrz żadnego z kół K , gdyż nie mógłby wówczas być punktem skupienia elementów zbioru P . Skoro jednak punkt p_ω , jak zakładamy, należy do Q , więc musi być punktem styczności pewnych dwóch budowanych kół. Jeżeli prosta L jest w punkcie p_ω styczną do tych kół, to z konstrukcyi naszej wynika, że wszystkie punkty prostej L , dostatecznie blizkie punktu styczności, należą do Q ; jeżeli zaś prosta L przecina uważane koła, to wszystkie punkty prostej L , dostatecznie blizkie punktu p_ω , leżą wewnątrz jednego lub drugiego z tych kół, skąd znowu wynika, że należą do Q . Punkt p_ω nie byłby więc punktem skupienia mnogości P i, tembardziej, mnogości P_L , wbrew założeniu.

Zapowiedzianą własność mnogości P dowiedliśmy zatem w zupełności.

RÉSUMÉ.

W. Sierpiński:

Sur un problème de M. Mazurkiewicz.

Communication annoncée le 7. I. 1914.

M. Etienne Mazurkiewicz a posé le problème suivant:

„Un ensemble plan, parfait sur toute droite, doit-il être lui même parfait?”¹⁾

Nous allons construire un ensemble plan non fermé, qui sera parfait sur toute droite.

Traçons dans le plan deux cercles K_1 et K_2 , tangents au point S . Construisons ensuite deux suites infinies de cercles consécutivement tangents

$$K_1', K_2', K_3' \dots \dots \dots \quad (1)$$

et

$$K_1'', K_2'', K_3'' \dots \dots \dots \quad (2)$$

extérieurs aux cercles déjà tracés et telles que les centres des cercles (1) et (2) se trouvent sur la tangente au point S aux cercles K_1 et K_2 et convergent (de deux côtés) vers S (voir la figure).

Sur chaque deux cercles tangents des suites (1) et (2) opérons ainsi que nous avons opéré sur K_1 et K_2 et ainsi de suite infiniment.

Excluons maintenant du plan tous les points intérieurs de tous les cercles construits et tous les points de tangence de deux quelconques de ces cercles. Je démontre que l'ensemble de tous les points du plan qui resteront, sera non fermé, parfait sur toute droite.

2. Ada Hufnaglowa:

Przyczynek do badań nad przeobrażeniami u Molowców (*Tineidae*).

Komunikat zgłoszony dn. 12 stycznia 1914 r.

Przedstawił J. Tur.

1. Narządy przedne.

Wiadomości nasze, tyżące się przeobrażenia gruczołów przednych u Łuskoskrzydłych są naogół dość ograniczone.

Dawniejsi badacze: Herold (1815) i Suckow (1819) utrzymują, że narządy te zupełnie zanikają.

¹⁾ Cf. A. Schoenflies: *Entwicklung der Mengenlehre und ihrer Anwendungen*. Erste Hälfte. 1913. p. 326.

De Filippi i Cornalia (56) sądzą, iż niektóre części organu pozostają u motyla.

Stosownie do spostrzeżeń de Filippi'ego szczątki te przedstawiają się w postaci gruczołów, koloru pomarańczowego, przylegających do żołądka. Według Cornalia czerwonawa zmarszczona wstęga ciastowatej konsystencji jest pozostałością dawnego gruczołu.

Helm (76) neguje w sposób kategoriyczny możliwość zachowania się w jakiegokolwiek postaci narządów przednich. Badacz ten nie mógłby sobie wytłumaczyć zachowania się organu, którego czynność kończy się z życiem gąsienicy. Helm pierwszy przeszedł staranniej ewolucję gruczołu u *Bombyx mori*.

Podczas piątego linienia błona wewnętrzna zostaje zrzucona. Komórki odsuwają się jedne od drugich. Błona prawdziwa marszczy się i wreszcie znika zupełnie. Jądra dzielą się i rozpuszczają się w plazmie, które je powoli pochłania. Sama zaś protoplazma ulega ziarnisto-tłuszczowemu zwyrodnieniu.

Według krótkiej wzmianki Kowalewskiego (87) gruczoł u Łuskoskrzydłych ginie w tenże sam sposób co i u Muchawek, t. j. zostaje zfagocytowany.

Narządy przedne u lancy *Hyponomeuta padella* L. utworzone są przez duże długie cewki, zwieszające się w jamie brzusznej. Rurki otwierają się u podstawy wargi dolnej. Każda z cewek utworzona jest z odcinka prostego, który po dość długim przebiegu wykręca się nakształt litery V. Cała ta część organu, znajdująca się w odwłoku jest bardzo gruba i stanowi właściwy gruczoł wydzielający. Zbliżając się ku klatce piersiowej kanaliki zwężają się i przewody przedstawiają się jako cieniutkie niteczki.

Obie części: wydzielnicza i przewodząca różnią się między sobą w wyglądzie morfologicznym, w budowie tkanki i w ewolucji pozarodkowej.

Cały organ otoczony jest cienką szklaną błoną podstawową.

a) C z ę ś ć g r u c z o ł o w a o r g a n u.

W segmencie brzuszonym prostym komórki nabłonkowe są szerokie i wysokie, światło międzykomórkowe bardzo małe. W części zwrotnej światło jest wielkie, zaś komórki niskie i wąskie. Na żywym zwierzęciu jądra przedstawiają się w formie

półksiężycą z wklęśnięciem zwróconem w stronę błony podstawowej. Pod wpływem odczynników jądra ściągają się i wtedy wydają się jakoby były otoczone wakuolą. Na cięciach jądra wykazują chromatynę bardzo zbitą. Cytoplazma ziarnista i siatkowata zawiera niteczki. W części prostej włókna te są długie i szerokie, ułożone w niewielkiej odległości jedno od drugich. W części zwrotnej są one drobne i gęste.

Jak to dowiódł Gilson u *Bombyx mori* włókna te są w związku z ogólną budową siatkowatą protoplazmy. Plazma otaczająca jądro jak i ta, która się znajduje pod błoną podstawową nie zawiera włókien.

Działalność gruczołu dochodzi do najwyższego stopnia nateżenia w ostatnim stadyum życia gąsienicy. Gruczoł pęcznieje. Włókna nikną i budowa siatkowata cytoplazmy staje się jeszcze bardziej widoczna. Oczka rozszerzają się coraz bardziej i łączą się między sobą, tworząc ogromne wakuole. Te ostatnie zawierają utwory wyglądu szklistego, które są niczem innym jak jedwabiem pozostałym w komórce.

Metamorfoza części brzusznej organu rozpoczyna się u liszki w okresie spoczynku.

Końcowy odcinek gruczołu nabiera wyglądu masy ciastowatej. Jądra niektórych komórek zagęszczają się i zaczynają dzielić się na drobne ziarenka. Następuje chromatoliza.

Cytoplazma również zamienia się w ciała rozmaitej wielkości i formy.

Komórka przedstawia się pod postacią worka napełnionego ciałkami chromatycznymi i protoplazmatycznymi.

W zagiętej części gruczołu przeobrażenie rozpoczyna się nieco później. U młodej poczwarki gruczoł kurczy się i zrzuca błonę podstawową, która marszczy się silnie. Jednocześnie daje się zauważyć silny przyływ białych ciałek krwi; uczipiają się one błony podstawowej, lecz nie dotykają się jeszcze samego nabłonka. W trzecim lub czwartym dniu stadyum poczwarki błona podstawowa znika pochłonięta przez fagocyty.

W nabłonku zachodzą wielkie zmiany. Jądra ulegają chromatolizie, cytoplazma jest w zaniku. Gdy rozpad dosięgł już znacznych rozmiarów, leukocyty otaczają cząsteczki zwyrodniałej masy, przenikają do jej wnętrza; wreszcie, napełniwszy się produktami rozpadu, zamieniają się w kule ziarniste (Körnchenkügeln).

W rezultacie widzimy, że część wydzielająca organu zanika, pochłonięta przez fagocyty. Komórki inne przyjmują udział czynny dopiero po uprzednim zwyrodnieniu tkanki gruczołowej.

Obserwacje prowadzone nad zmianami zachodzącymi w gruczole innego Molowca: *Gracilaria sepingella* E. pozwoliły mi zauważyć, że rolę komórek żernych odgrywają tu nie leukocyty, lecz komórki tłuszczowe. W swoim czasie¹⁾ zwróciłam uwagę na podobieństwo morfologiczne istniejące podczas metamorfozy między białymi krwinkami i komórkami tłuszczowymi u Molowców. Teraz widzimy, że nie tylko pod względem wyglądu, lecz i pod względem działania elementy te wykazują wspólne cechy.

W jaki sposób zanikają gruczoły podczas metamorfozy innych owadów?

U Muchowatych gruczoły ślinowe zostają zfagocytowane przed zwyrodnieniem tkanki według K o w a l e w s k i e g o (87) i P e r e z ' a (10), po zwyrodnieniu teje stosownie do spostrzeżeń V a n R e e s ' a (88). Według H e n n e g u y ' a, komórki rozluźniają się samodzielnie i fragmenty ich zostają pochłonięte przez fagocyty.

U niższych Dwuskrzydłych (V a n e y, 1912) gruczół zanika i może, lub też nie, uleść fagocytozie.

U Błonkoskrzydłych gruczoły rozpływają się samodzielnie we krwi według K a r a w a i e w ' a (98) *Lasius flavus* i A n g l a s ' a (01) (osa i pszczoła). Według P e r e z ' a (02) i D o c t e r s v a n L e u v e n ' a (08) fagocyty przyjmują czynny udział w zniszczeniu gruczolów. Fagocytoza ma miejsce przed zwyrodnieniem tkanki u *Formica rufa* (P e r e z), po zwyrodnieniu u *Isosoma graminicola* (D o c t e r s v a n L e u v e n).

U chrząszcza *Galeruca* podług spostrzeżeń P o y a r k o f f ' a (1910) komórki żerne mogą atakować gruczół w rozmaitym czasie, lecz zwykle wtedy, gdy stracił on już swój wygląd normalny.

1) A. Hufnagel: Le corps gros de l'Hyponomeuta padella pendant la métamorphose. Comptes rendus des séances de la Société de Biologie. 1911 T. LXX p. 635.

b) Kanały odprowadzające.

U żywego zwierzęcia są one bardziej przejrzyste, niż same gruczoły. Nitkowate, zwężają się coraz bardziej zbliżając się ku ujściu. Błona podstawowa jest wyraźna. Jądra są dość duże i owalne, ziarenka chromatyny ułożone są oddzielnymi grupami. Cytoplazma gęsta i chromatyczna, zawiera drobne włókienka, po stronie wewnętrznej przedstawia przejrzysty pas i wreszcie żółtawy oskórek (*intima*). Światło zawiera stale kłębek jedwabiu.

U młodej poczwarki przewód kurczy się i zrzuca błonę podstawową. W drugim dniu stadyum poczwarki białe ciała krwi napływają w wielkiej ilości ku błonie, przyczepiają się do niej końcem wydłużonym, tak jak gdyby starały się ją przedziurawić, wreszcie pochłaniają ją całkowicie; u czterodniowej poczwarki nie znajdujemy po niej śladu.

Początek przeobrażenia jest więc ten sam dla gruczołu i dla jego przewodu, lecz w drugim przypadku komórki żerne niszczą tylko błonę podstawową, pozostawiając nabłonek nietknięty. W tym ostatnim zaszły znaczne zmiany. Oskórek został zrzucony, pas jasny znikł, cytoplazma straciła swą budowę nitkowatą, jest ona teraz ziarnista i wakuolarna. Chromatyna jąder zgęszcza się silnie. Zdawałoby się, że znajdujemy się wobec początku zwyrodnienia tkanki. W rzeczywistości dzieje się inaczej. Nabłonek nie ginie, lecz różnicuje się i wreszcie daje organ w niczem nie przypominający przewodu gruczołu przedniego.

Jądra wydłużają się i zacieśniają po środku, każda z dwóch w ten sposób utworzonych części nie oddziela się, lecz wydłuża się i zacieśnia na nowo. Ten proces pączkowania powtarza się wiele razy i trwa przez długi przeciąg czasu.

U siedmiodniowej poczwarki jądra mają już wygląd imaginalny. Wydłużone i rozgałęzione różnią się one tak bardzo od owalnych jąder gąsienicy, iż trudnoby było uwierzyć, że od nich pochodzą, gdyby nie śledzono ich rozwoju i nie obserwowano rozmaitych ich stanów przejściowych.

Cytoplazma traci powinowactwo do barwników chromatycznych i staje się eozynofilową. W piątym dniu życia poczwarki pojawiają się długie włoski, barwiące się w ten sam sposób, co protoplazma, i zwieszające się w świetle gruczołu. Włos-

ki te są wytworem wyłącznym dla poczwarki, brak ich zarówno u liszki jak i u doskonałego zwierzęcia. W stanie ostatecznym cytoplazma pozostaje eozynofilową z wyjątkiem części obwodowej, która jest chromatyczną. W cytoplazmie dostrzedz można prążki ułożone naksztalt promieni.

Zarówno oskórek jak i błona podstawowa tworzą się na nowo.

W streszczeniu więc: kanał przewodowy gruczolu prządnego pozbywszy się swej błony podstawowej wytwarza nową. Jądra rozgałęziają się. Cytoplazma traci swą strukturę specyficzną i przeszedłszy przez stan właściwy tylko poczwarcie, dosięga pełnego rozwoju u doskonałego zwierzęcia. Światło zmniejsza się, potem zwiększa i wreszcie zmniejsza się ostatecznie u motyla.

Z wyżej powiedzianego widzimy, że z narządów przędnych ginie tylko gruczół wydzielający, kanał zaś odprowadzający pozostaje i zamienia się w nowy organ.

Tworzenie się nowego gruczolu kosztem przewodu jest faktem nowym w dziedzinie ewolucji organów przędnych. U owadów dotychczas badanych—narzędy przędne znikają zupełnie.

2. Narzędy Malpighiego.

Chłodkowski (1882) stwierdził, iż gąsienica Molowca *Tinea pelionella* posiada sześć cewek, motyl zaś dwie. Uczony ten sądzi, że naczynia liszki znikają, nowe zostają utworzone przez ocalałe przy rozpadzie końcowe części organu.

Niestety badania te zostały przeprowadzone tylko pod względem makroskopowym.

Jeżeli pominiemy krótką wzmiankę Chłodkowskiego, nasze wiadomości dotyczące się przeobrażenia narządów Malpighiego u Łuskoskrzydłych (*Lepidoptera*) sprowadzają się do pracy Katarzyny Samson (1908).

K. Samson prześledziła starannie ewolucję cewek u *Heterogenea limacodes*: Cały organ pozbywszy się starej błony podstawowej, która zostaje pochłonięta przez fagocyty, odtworza nową i przechodzi do motyla.

U Muchowatych: *Calliphora* (Perez 1910) naczynia przechodzą całkowicie z gąsienicy do doskonałego zwierzęcia.

Podobne zjawisko ma miejsce u niższych Dwuskrzydłych: *Chironomus*, *Psychoda*, *Simula* (Vaney 1902).

U *Eristalis* gruczoł zanika (Vaneý 1902).

U błonkoskrzydłych (*Hymenoptera*) narządy Malpighiego całkowicie i zostają odtworzone: Karawaiew 98) Anglesa, Perez 1903, Berlese 1900, Docters van Leuven (1908).

Tęgopokrywe (*Coleoptera*): U *Anobium poniceum* (Karawaiew 99) część organu zaklinowana w ścianie odbytnicy przechodzi do doskonałego zwierzęcia. W części przedniej niektóre komórki ulegają zwyrodnieniu i zostają pochłonięte przez komórki sąsiednie, które pozostają.

U *Galleruca* (Poyarkoff 1910) końcowy odcinek zachowuje się. W części przedniej jednostki imaginalne odgrywają rolę fagocytów względem komórek gąsienicy.

Narządy Malpighiego składają się u gąsienicy *Hyponomeuta padella* L. z sześciu cewek otwierających się za pomocą dwóch kanałów do przedniej części jelita tylnego.

W bliskości ujścia naczynia dzielą się i dają cztery ramiona wstępujące. Te doszedłszy do pewnej wysokości ciała rozgałęziają się znowu, dając sześć kanalików zstępujących.

W górnej swej części cewki są grube i zwieszają się swobodnie w jamie ciała. W końcowej zwieszają się znacznie i owijają się naokoło jelita odhodowego. Skrawek poprzeczny przechodzący przez to miejsce ciała, przecina naczynie parę razy, tak, że na preparacie znajdujemy dwadzieścia i więcej kanalików otaczających jelito.

Należy zaznaczyć, że podczas gdy w górnej części cewki znajdują się nazewnątrz warstwy mięsnej przewodu pokarmowego, w odcinku końcowym położone są między nabłonkiem jelita odhodowego a mięśniami tegoż. Dwie te części narządów różnią się między sobą przez zmiany, jakie w nich zachodzą podczas metamorfozy.

a) Część końcowa cewek, znajdująca się między nabłonkiem jelita i mięśniami.

Kanaliki są bardzo wąskie. Granice komórek są nieznaczone. Jądra są zaokrąglone lub owalne, ziarenka chromatyny uwytatniają się silnie na tle jasnym soku jądrowego. Znajduje jedno lub dwa jąderka.

Cytoplazma ziarnista i chromatyczna zajmują wąską przestrzeń obwodu kanalika i posyłają od czasu do czasu wydłużenie palczaste w stronę światła. Warstwa jasna i prawie jednolita

odgranicza światło i przenika pomiędzy wydłużenia protoplazmatyczne. Warstwę tę można uważać jako specjalną odmianę rabka szczotkowego (*bordure en brosse*).

Na początku metamorfozy cewki kurczą się, błona podstawowa układa się w liczne zmarszczki.

Chromatyna jąder zgęszcza się, rąbek szczotkowy znika, cytoplazma staje się eozynofilową, wypełnia ona teraz cały kanalik.

W końcu pierwszego dnia życia poczwarki daje się zauważyć silny dopływ leukocytów w kierunku cewek. Leukocyty wciskają się pomiędzy zmarszczki błony podstawowej, przedziurawiają ją i wreszcie dostają się do wnętrza komórek. Po ich przejściu błona podstawowa istnieje jeszcze pewien czas, wreszcie ginie zupełnie i wtedy przenikanie białych krwinek do wnętrza cewek staje się jeszcze bardziej ułatwione. Gdy tylko leukocyty wniknęły do kanalika, cytoplazma ich zlewa się z cytoplazmą komórki *Malpighi'ego*.

Jądra cewek ulegają chromatolizie. Kanaliki zamieniają się w plazmodya przepelnione leukocytami i rozmaitej formy i objętości cząstkami chromatyny, będącymi resztkami zwyrodniałego jądra.

Wreszcie jądra leukocytów odosobniają naokoło siebie cząstkę zwyrodniałej substancji i zamieniają się w kule ziarniste (*Körnchenkugeln*).

W piątym dniu stadium poczwarki rozpad kanalików ma się już ku końcowi. Znajdujemy w wielkiej ilości fagocyty, przepelnione ciałkami plazmatycznymi i chromatycznymi. W końcu i kule ziarniste rozpraszają się pociągnięte ogólnym prądem osocza i z dawnego organu nic nie pozostaje.

W streszczeniu więc możemy powiedzieć, że końcowa część narządów *Malpighi'ego* ginie i że gruntowny rozpad komórek ma miejsce po wniknięciu w nie leukocytów.

b) Górny oddział narządu *Malpighi'ego* składa się, jak to już było zaznaczone, z czterech ramion wstępujących i sześciu zstępujących. Cewki te różnią się między sobą głównie wymiarem swej średnicy, która jest o wiele znaczniejsza w ramionach wstępujących.

Budowa w obu tych odcinkach jest jednakowa. U napół dorosłej liszki kanał przedstawia się jako rurka o powierzchni zewnętrznej gładkiej. Granice komórkowe są niewi-

doczne. Komórki zwieszają się w świetle pod postacią kropel. Nieraz komórka może zajmować całą szerokość światła.

Jądra są owalne. Błonka jąder jest bardzo niewyraźna i ziarenka chromatyny wydają się być rozproszone w samej cytoplazmie. Istnieje jedno lub dwa jąderka.

Cytoplazma chromatyczna i ziarnista przedstawia się pod postacią siatki o drobnych oczkach. Między cytoplazmą chromatyczną a błonką podstawową znajduje się wążka obwódka eozynofilowa bez struktury. W sąsiedztwie światła daje się zauważyć jasna otoczka, której brzeg wolny zaopatrzone jest w rąbek szczytkowaty.

Metamorfoza rozpoczyna się u gąsienic, które przestały się odżywiać. Cewki kurczą się, błona podstawowa marszczy się silnie. Powtarza się tu ten sam proces, któregośmy byli świadkami w kanale przewodowym gruczołu przedniego. Leukocyty przyplływają w wielkiej ilości i pochłaniają błonę podstawową. W końcu drugiego dnia życia poczwarki błona podstawowa zupełnie znika.

Tymczasem zaszły już pewne zmiany w samym nabłonku cewek. Komórki przedstawiają teraz powierzchnię gładką, po stronie światła zaś wypukłości na stronie zewnętrznej organu. Jest to więc stan przeciwny temu, który się spotyka u liszki.

Chromatyna jąder jest bardzo gęsta, jąderka są niewidoczne. Cytoplazma jest w dalszym ciągu chromatyczna. Oczka siatki łączą się i tworzą jamy rozmaitej wielkości. Światło zapełnione jest substancją eozynofilową, posiadającą tę samą strukturę co cytoplazma, oczka siatki są tylko cokolwiek drobniejsze.

Pod koniec życia poczwarki światło staje się widoczne, substancja, która je zapełnia, znika.

W stanie ostatecznym zewnętrzna powierzchnia kanalików jest gładka i komórki zwieszają się w świetle tak, jak to miało miejsce u młodej liszki. Jądra są nieregularne, ziarenka chromatyny są bardzo gęsto ułożone. Cytoplazma jest eozynofilowa i przedstawia wakuole, zawierające ciała chromatyczne. Błonka migawkowa i błona podstawowa zostały nanowo utworzone. Produkty wydzielania mają formę kul brunatnego koloru.

U starego motyla w nabłonku zachodzą pewne zmiany. Cytoplazma staje się bardzo chromatyczna. Wakuole nie są widoczne. Ciała chromatyczne przepelniają cytoplazmę; te,

które są zbliżone ku błonie podstawowej, są bardzo wielkie i mają wygląd laseczek.

Zarówno u starej poczwarki, jak i u doskonałego zwierzęcia dają się zauważyć specjalne komórki, przyczepione do powierzchni cewek. Pochodzenie i rola tych jednostek jest trudna do określenia. Niektórzy badacze opisują je jako komórki łączne, lecz inni uczeni negują istnienie tkanki łącznej u owadów. Znaczenie tych jednostek pozostaje jeszcze niewyjaśnione.

U motyla narząd Malpighi'ego utworzony jest przez 6 naczyń zarówno jak i u gąsienicy, lecz z tą różnicą, że u doskonałego zwierzęcia brak jest części końcowej, która u liszki otaczała odbytnicę. W części pozostałej nabłonek pozbywa się swej błony podstawowej i wytwarza nową.

U gąsienicy i u motyla powierzchnia zewnętrzna cewek jest gładka i komórki zwieszają się w świetle gruczołu. U poczwarki komórki przedstawiają wypukłości, na zewnątrz zaś powierzchnię gładką po stronie zwróconej ku światłu.

U motyla jądra są bardziej nieregularne i bardziej zgęszczone niż u liszki.

Cytoplazma zawiera twory wewnątrzkomórkowe, które nie istniały u liszek.

Produkty wydzielnicze przedstawiają się jako ciała zaostrzone brunatnej barwy. U gąsienicy były to kryształy, załamujące silnie światło.

Przeobrażenie części pozostałej narządów Malpighi'ego u *Hyponomeuta* zbliża się do ewolucyi tegoż organu u *Heterogenea limacodes* (Samson). W obu przypadkach nabłonek zrzuca starą błonę podstawową i odtwarza nową. Lecz u *Heterogenea* cały gruczoł zmienia się jednakowo, podczas gdy u *Hyponomeuta* część tylko górna zachowuje się w ten sposób, odcinek zaś końcowy ginie zupełnie i nie zostaje zamieniony innym.

Kończąc, zwrócę jeszcze uwagę na analogię istniejącą u *Hyponomeuta* między metamorfozą narządów przednych i narządów Malpighi'ego. W obu — jedna część organu zanika. Część pozostała, zrzuciwszy z siebie starą błonę podstawową i wytworzywszy nową, przechodzi do zwierzęcia doskonałego.

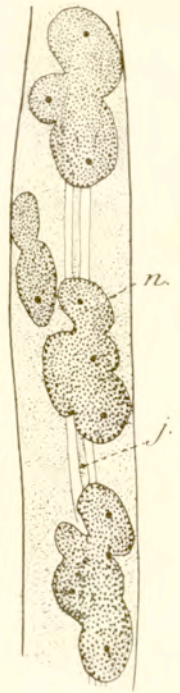
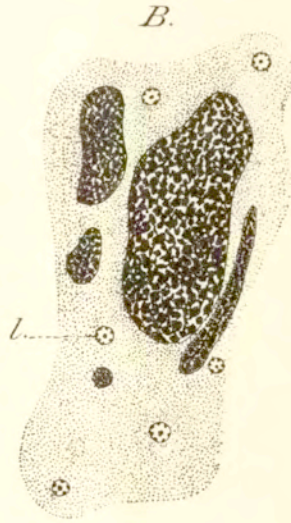


fig. I.

fig. II.

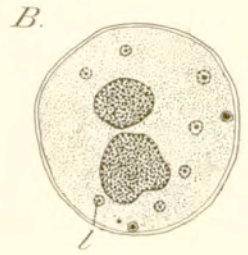
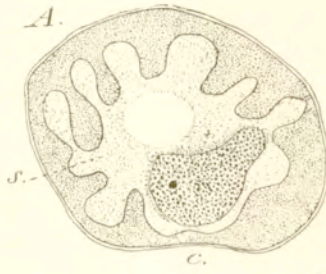
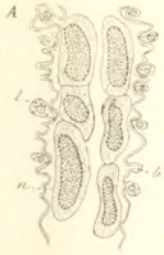


fig. III.

fig. IV.

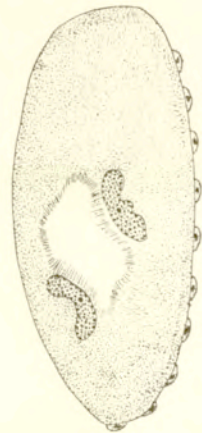
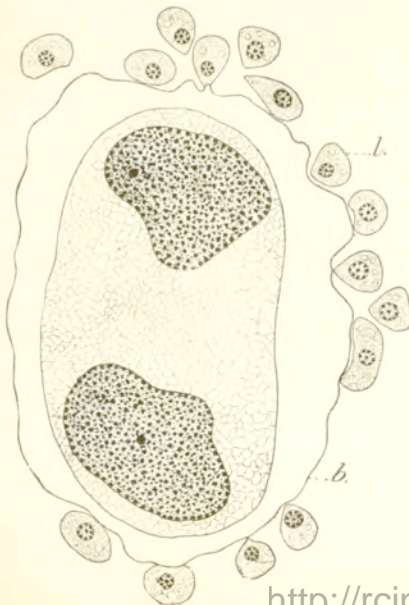


fig. V.

fig. VI.

OBJAŚNIENIE RYSUNKÓW.

- Fig. 1. *A* Przekięcie podłużne końcowej części gruczołu przędnego liszki w stadyum spoczynku. Podział jąder i cytoplazmy. $\times 780$.
B Przekięcie podłużne zagiętej części gruczołu u czterodniowej poczwarki. Leukocyty (*l*) przeniknęły do komórki, cytoplazma ich zlała się z cytoplazmą nabłonka gruczołowego. $\times 1040$.
- Fig. 2. Przekięcie podłużne przewodu odprowadzającego u dwudniowej poczwarki. Pączkowanie jąder (*n*).
- Fig. 3. *A* Przekięcie podłużne kanału odprowadzającego u młodej poczwarki. *b* błona podstawowa, *l* leukocyt, *n* jądro. $\times 780$.
B Komórka gruczołu u motyla. *n* jądro. $\times 1040$.
- Fig. 4. *A* Przekrój poprzeczny cewki Malpighi'ego znajdujące się między nabłonkiem i mięśniami jelita; *c* cytoplazma, *s* rąbek szczotkowany. $\times 780$.
B Przekrój poprzeczny tejże cewki u czterodniowej poczwarki. Leukocyty (*l*) znajdują się w komórce. $\times 780$.
- Fig. 5. Przekrój poprzeczny przechodzący przez górną część cewki Malpighi'ego u dwudniowej poczwarki. Przyplw leukocytów (*l*) ku błonie podstawowej (*b*). $\times 750$.
- Fig. 6. Przekrój poprzeczny cewki u motyla. $\times 260$.

RÉSUMÉ.

A. H u f n a g e l :

Contributions à l'étude de la métamorphose chez les Tineides.

Communication annoncée le 12. I. 1914.

Présentée par J. Tur.

1-0 Appareil séricigène.

L'appareil séricigène de la larve de *Hyponomeuta padella* est formé par deux longs tubes qui s'étendent loin dans la cavité viscérale et s'y terminent en cul de sac. Ils débouchent à la base de la lèvre inférieure. Chacun de ces deux tubes comprend dans l'abdomen une partie rectiligne qui après un assez long trajet se replie sur elle même et forme une anse en V. Toute cette partie abdominale est fort épaisse, mais peu avant d'arriver dans le thorax la glande devient subitement mince et effilée. C'est la partie terminale du boyau qui constitue la portion sécrétrice, tandis que la portion thoracique est purement conductrice.

Tout l'organe est entouré d'une basale.

La métamorphose débute chez la larve au repos dans la portion terminale de la glande. Celle-ci a perdu sa turgescence: elle est devenue empatée. Dans certaines cellules les noyaux tombent en chromatolyse, ils se fragmentent. Le cytoplasme subit également une dégénérescence granuleuse. Tout ceci a lieu sans que l'afflux des leucocytes soit plus intense à cet endroit qu'ailleurs. Les phagocytes ne commencent à jouer leur rôle destructeur que lorsque cette partie de la glande est tout à fait détruite.

Dans le segment supérieur de la portion abdominale de la glande les changements importants se manifestent chez la jeune nymphe seulement. Alors la glande se contracte en abandonnant la basale qui se gonfle et se plisse fortement. Des leucocytes affluent vers elle, s'y accolent, l'englobent mais respectent encore l'épithélium glandulaire. Celui-ci ne devient la proie des phagocytes que lorsqu'il est complètement dégénéré¹⁾. On trouve encore à la fin de la nymphose une substance jaune dégénérée formée par les déchets de la glande et envahie par les phagocytes.

La partie conductrice de la glande est formée par un canalicule filiforme. Les limites cellulaires sont distinctes, les noyaux sont ovalaires, le cytoplasme chromatophile et fibrillaire présente du côté de la lumière une zone pâle éosinophile et enfin une intima jaunâtre.

Au commencement de la nymphose la basale s'épaissit et forme des plis nombreux dans lesquels viennent se loger les leucocytes. Le début de la métamorphose est donc le même pour la portion abdominale de la glande et pour son canal, mais ici les phagocytes se bornent à la destruction de la basale et n'atteignent jamais l'épithélium même. Cette phagocytose de la basale atteint son maximum d'intensité pendant le second jour de la nymphose. Pendant ce temps le canal lui-même subit des modifications importantes. La lumière s'est rétrécie, l'intima et la zone pâle qui se trouvait au dessous d'elle ont disparues. Le cytoplasme a perdu sa

¹⁾ Chez *Gracilaria syringella* ce sont les cellules adipeuses et non les leucocytes qui prennent part à la phagocytose.

structure fibrillaire, il est maintenant granulé mais persiste à être chromatophile et quelques vacuoles y apparaissent. Vers la cinquième journée de la vie nymphale le cytoplasme a perdu ses affinités pour les colorants basiques, il est éosinophile et présente des prolongements filiformes faisant saillie dans la lumière. Ces prolongements éosinophiles ne se rencontrent que chez la nymphe, ils manquent aussi bien chez la larve que chez l'imago.

Les noyaux sont devenus très compacts, ils s'allongent beaucoup et s'étranglent, mais les deux portions provenant d'un même noyau ne se séparent pas, elles s'allongent et s'étranglent de nouveau. Ce processus continue et il en résulte des noyaux tellement différents des noyaux larvaires qu'on ne croirait pas qu'ils puissent en dériver si on n'avait pas suivi leur modifications pas à pas.

A l'état imaginal la glande s'est beaucoup épaissie, elle a reformé sa basale et son intime. Les noyaux sont très ramifiés, le cytoplasme finement granuleux présente des stries radiaires et quelques vacuoles; il est éosinophile, mais prend une teinte chromatique sur son pourtour.

On voit par ce qui précède que la portion sécrétrice de l'appareil séricigène disparaît seule, tandis que son canal se différencie pour donner une glande imaginale.

Cette formation d'une glande imaginale aux dépens du canal conducteur larvaire n'a pas, à ma connaissance, été encore décrite.

2-0 Tubes de Malpighi.

Les tubes de Malpighi sont chez *Hyponomeuta padella* au nombre de six, disposés en deux faisceaux de trois tubes chacun. Dans leur région proximale les trois troncs de chaque côté s'unissent en un canal commun qui débouche dans la portion antérieure de l'intestin postérieur. En partant de leur débouché, les vaisseaux flottent librement dans la cavité générale, puis arrivés dans la région distale, ils viennent se placer entre l'épithélium et la musculature du rectum.

a) Portion de l'appareil excréteur comprise entre l'épithélium et la musculature du rectum.

Dans cette région les tubes de Malpighi entourent le rectum d'un manchon complet.

Ces tubes sont d'un très petit calibre. La basale est nette. Les noyaux sont arrondis ou ovalaires. Le cytoplasme chromatophile envoie vers l'intérieur des prolongements digités et présente une forte bordure en brosse.

Au commencement de la nymphose la bordure en brosse disparaît, le cytoplasme remplit maintenant uniformément tout le tube, il est franchement éosinophile et contient d'assez grandes granulations. La basale est épaisse et présente des plis. Vers la fin du premier jour après la mue nymphale on trouve de nombreux leucocytes au voisinage de la basale, ils la perforent et s'infiltrent dans la cellule. A ce moment les tubes ont déjà subi une transformation, mais celle-ci n'est pas encore très accusée. Après la pénétration des leucocytes les noyaux et le cytoplasme dégénèrent rapidement. Bientôt on trouve à la place des anciens vaisseaux de très nombreux sphères des granules. Au 6-e jour après la mue nymphale la résorption de cette partie des tubes de Malpighi est complète et leur disparition est définitive.

b) Portion libre des tubes de Malpighi. Elle comprend deux parties, une ascendante et l'autre descendante. Les deux parties diffèrent surtout par leur calibre qui est très grand dans la région descendante. Les transformations sont les mêmes dans toute la portion libre de l'appareil excréteur. Les tubes se contractent en abandonnant la basale. Celle-ci sera englobée par les phagocytes. Les tubes reforment une nouvelle basale. L'épithélium même est remanié sur place.

Par leur région persistante les tubes de Malpighi de *l'Hyponomeuta padella* rappellent les phénomènes décrits par K. S a m s o n pour *l'Heterogenea limacodes*, mais tandis que dans cette espèce ils subissent dans toute leur étendue le même processus, nous avons vu qu'ici cette transformation s'étend à la plus grande partie de leur parcours, mais qu'il y a une portion qui disparaît et n'est pas remplacée.

En terminant je ferai remarquer qu'il y a une grande analogie entre la métamorphose des tubes de Malpighi

de *Hyponomeuta* et celle de l'appareil séricigène. Dans les deux cas une portion du système disparaît et celle qui persiste après avoir réjeté sa basale se différencie en un organe imaginal.

3. Adam Czartkowski i Seweryn Dziubalowski:

Wpływ soli glinowych i manganowych na okres spoczynku roślin drzewiastych.

Komunikat zgłoszony dn. 15 Marca 1913 r.

Przedstawił Z. Wóycicki.

Przyczyny, wywołujące zapadanie roślin trwałych w stan spoczynku, nie są jeszcze poznane. Pewne światło na tę sprawę rzucają wyniki doświadczeń, dokonywanych przez ogrodników i uczonych w celu opracowania jaknajskuteczniejszych metod t. zw. „pędzenia” roślin kwiatowych, a mianowicie, zdaje się być prawdopodobnym ten fakt, że wszelkie czynniki pobudzające działalność enzymów, wpływają decydująco na skrócenie okresu spoczynkowego.

Dość przejrzeć odpowiednią literaturę.

Johannsen (1) dał metody pędzenia za pomocą eteryzacji.

Molisch (2) dowiódł, że ciepła dwunastogodzinna kąpiel (30—36°C) wywołuje rozwój i kwitnienie rozmaitych krzewów o kilka tygodni wcześniej.

Bos (3) zaobserwował, że pewien wpływ w tym kierunku wywiera prąd elektryczny.

Jesenko (4, 5) i Weber (6) skrócali okres spoczynku nastrzykując gałęzie wielu drzew wodą lub bardzo słabymi roztworami alkoholu i eteru.

Ciżsamii (l. c.) oraz Wiśniewski (7) osiągnęli takie same wyniki, nakłuwając lub nacinając pąki spoczywające.

Klebs (8) i Lakon (9) wykazali, że wzmożenie dopływu związków mineralnych również działa pobudzająco na rośliny, znajdujące się w stanie spoczynku.

Wreszcie M o l i s c h (10) stwierdził, że można w tym celu stosować emanację radową, a J e s e n k o (11) — co jest jeszcze bardziej przekonujące — że podobnie i to bardzo skutecznie działa kąpiel w bardzo słabych roztworach kwasów mineralnych i organicznych.

Wychodząc z tego założenia, postanowiliśmy zbadać, jak na stan spoczynku roślin drzewiastych wpływają rozmaite aktywatory mineralne, np. takie sole, które bezsprzecznie działają pobudzająco na enzymy; oddawna wszak wiadomo, że np. sole glinu są aktywatorami diastazy, scukrzającej mączkę, sole manganowe aktywują lipazę, rozkładającą tłuszcze i t. d.

Wybraliśmy więc dwie sole: $Al_2(SO_4)_3$ i $MnSO_4$, które nie mogą stanowić pożywienia dla organizmu roślinnego, a nawet są dlań trujące, i staraliśmy się zbadać, jak pod ich wpływem zachowują się znajdujące się w spoczynku gałęzie tych drzew, które posiadają zapasy złożone w postaci bądź mączki, bądź tłuszczów. Badania A l f r e d a F i s c h e r a (12) wykazały, że u *lipy*, *brzozy*, *orzecha włoskiego* zapas stanowią głównie tłuszcze, natomiast u *dębu*, *jesionu*, *buku* mamy je przeważnie w postaci mączki.

Stosując wyżej wymienione sole i tylko co podane rodzaje drzew, doszliśmy do pewnych wyników, co do których obecnie już, aczkolwiek całość naszych badań nie jest jeszcze zakończona, możemy dać treściwe sprawozdanie.

Doświadczenia nasze były prowadzone w cieplarni Ogrodu Botanicznego Warszawskiego, przeznaczonej dla roślin podzwrotnikowych, w której panowała temperatura 16—18°C i warunki oświetlenia były bardzo dobre.

Odcięte pod wodą gałęzie, opłukane wodą dystylowaną i starannie otarte czystą watą, wstawiane były do szklanych słoików, zawierających wodę dystylowaną, roztwory siarczanu manganowego lub glinowego.

Ponieważ według badań L o e w a, A s o i S a w y (13) siarczan manganowy działa trująco w stężeniu powyżej 0,03%, a z doświadczeń F l u r i e g o (14) wynika, iż siarczan glinu jest trujący w stężeniu 0,003%, braliśmy dla *siarczanu manganu* roztwory—0,01%, 0,005% i 0,0005%-owe, *siarczan zaś glinowy*—w stężeniu 0,0025%, 0,001% i 0,0005%.

Gałązki były umocowane w szyjkach za pomocą waty i powierzchnia ich przekroju była od czasu do czasu jednocześnie

odnawiana, a to dla niedopuszczenia do zatkania się wnętrza składników drewna.

Z chwilą, gdy w roztworze zauważyć się dawało najslabszy nawet zmętnienie, płyn we wszystkich słojach danej seryi był zmieniany. Co się zaś tyczy gałązek, użytych w danym doświadczeniu, były one jednego i tego samego wieku, pochodziły z jednego drzewa i z jednej gałęzi, a więc można je było — o tyle o ile — uważać za posiadające jednakowe własności.

Dla określenia stopnia rozwoju gałęzi notowaliśmy w jednakowych odstępach czasu stan jej pąków, przyczem początkowo mierzyliśmy wysokość i szerokość pąków przy pomocy cyrkla saneczkowego, używanego przy pomiarach antropologicznych, później jednak przekonawszy się, iż tą drogą nie daje się otrzymać wskazówek ściślejszych, określaliśmy na oko stan pąków. Zaznaczyć należy, że pod terminem „wzrost” rozumieliśmy chwilę pierwszego rozsunięcia się łusek pąkowych, termin „rozwój pąków” oznacza ukazanie się wierzchołków pierwszych listków, terminem zaś „rozwój liści” określaliśmy chwilę rozprostowania się blaszki pierwszego listka.

Doświadczenia nasze rozpoczęliśmy na początku grudnia, a więc w tym czasie, kiedy wiele krzewów — jak *lilak*, *leszczyna* i t. p., znajdowały się już w okresie spoczynku wtórnego; nie mogliśmy więc użyć tych rodzajów, jako obiektu badań i musieliśmy się zwrócić do tych drzew, które wyróżniają się bardzo długim okresem spoczynku istotnego, a do których należą wymienione wyżej: *buk*, *dąb*, *brzoza*, *lipa*, *robinia*, *klon*, *jesion* i t. d.

D o ś w i a d c z e n i a z l i p ą .

Siedem dużych gałęzi *lipy* (*Tilia parvifolia*) d. 7 grudnia 1912 r. wstawiono do butelek, mieszczących po 1,5 L. roztworu.

Pierwsze oznaki rozwoju zauważono w siarczanie manganowym po miesiącu; w dwa dni później takie same oznaki wystąpiły w czystej wodzie i w roztworze siarczanu glinowego. W dalszym ciągu, jak to widać z niżej podanego zestawienia, coraz wyraźniej występowało pobudzające działanie soli manganu: liście np. w siarczanie manganu (0,005%) rozwinęły się o 2—5 dni wcześniej, niż w wodzie dystylowanej.

Z tego samego zestawienia wynika, że siarczan glinowy w danym razie działał powstrzymująco; w mocniejszych stężeniach tej soli rozwój odbywał się nawet powolniej niż w czystej wodzie.

ZESTAWIENIE I.

Tili parvifolia.

7/XII. 1912	Aq. destil	MnSO ₄ :				Al ₂ (SO ₄) ₃ :		
		0,010%	0,005%	0,0005%	0,0025%	0,001%	0,0005%	
7/I. 1913	—	1 pak wzrost	1 pak wzrost	1 pak wzrost	—	—	—	
9/I. 1913	1 pak wzrost	2 paki wzrost	5 pak. wzrost	5 pak. wzrost	—	1 pak wzrost	3 paki wzrost	
11/I. 1913	2 paki wzrost	3 paki wzrost	6 pak. wzrost	5 pak. wzrost	—	1 pak wzrost	4 paki wzrost	
14/I. 1913	—	—	1 pak rozwój	—	—	—	—	
16/I. 1913	4 paki wzrost	*	1 pak liście 7 pak. wzrost	7 pak. wzrost	—	—	8 pak. wzrost	
17/I. 1913	—	—	2 pak rozwój	—	—	—	—	
18/I. 1913	1 pak rozwój	—	—	—	—	2 pak wzrost	—	
19/I. 1913	—	—	2 pak liście	1 pak rozwój	—	—	2 paki zozwój	
21/I. 1913	2 paki liście	—	5 paków liście	2 paki liście	5 pak. wzrost	1 pak rozwój	2 paki liście	
23/I. 1913	2 ulistnione młode galazki i pak rozwój i wzrost	—	4 młode ulistnione galazki i 4 paki liście	3 młode ulistwione galazki i pak liście 2 paki wzrost	—	1 pak liście 5 pak. wzrost	2 młode ulistnione galazki 4 paków liści 6 wzrost	

*) Galazka zaczyna schnąć wskutek rozwoju jakichś larw pasorzytniczych.

Powstrzymujący wpływ soli glinowej nie dał się natomiast zauważyć w innym doświadczeniu z lipą, co prawda postawionem o miesiąc później, bo d. 14 stycznia 1913 r. W tym wypadku zarówno roztwory manganowe, jak i glinowe przyspieszały w podobny prawie sposób rozwój gałązek. Widać to doskonale z zestawienia stanu pąków wszystkich gałązek w d. 18 lutego 1913 r.

ZESTAWIENIE II.

T i l i a	Pąki w spocz.	Wzrost pąków	Rozwój pąków	Rozwój liści
I W dystylow. wodzie .	35,3%	64,7%	—	—
II $MnSO_4-0,01\%$. . .	37,9%	52,7%	9,2%	—
III $MnSO_4-5,005\%$. . .	25,9%	69,5%	4,6%	—
IV $MnSO_4-0,0005\%$. . .	24,7%	71,9%	2,4%	0,8%
V $Al_2(SO_4)_3-0,0025\%$.	25,5%	69,16%	3,19%	2,12%
VI $Al_2(SO_4)_3-0,001\%$. .	19,6%	80,4%	—	—
VII $Al_2(SO_4)_3-0,0005\%$. .	29,2%	67,9%	1,88%	0,94%

A więc jako ogólny wynik tych dwóch doświadczeń można przyjąć, że siarczan manganowy działa zawsze przyspieszająco, siarczan glinowy natomiast tylko w pewnym późniejszym okresie stanu spoczynkowego.

Doświadczenie z brzozą.

Znacznie lepsze wyniki otrzymaliśmy z brzozą (*Betula alba*), której gałęzie wstawione zostały do roztworów (1,5 L. w każdej butelce) w d. 10 grudnia 1912 r.

Pobudzający wpływ obu soli przedewszystkiem bardzo wyraźnie wystąpił na bałkach. Wybraliśmy na każdej gałęzi po 3 bałki, mierzyliśmy je jednocześnie za pomocą cyrkla saneczkowego i wyciągaliśmy przeciętną przyrostu.

Zestawienie III-cie wykazuje większy przyrost w roztworach manganowych i glinowych niż w wodzie dystylowanej. Słabszy przyrost w 0,0005%-owym roztworze siarczanu manganowego — jak przekonaaliśmy się o tem później — był wynikiem zamierania gałązki wskutek rozwoju w niej jakichś larw pasorzytnych.

ZESTAWIENIE III.

B e t u l a a l b a							
10/XII. 1912	Aq. destil.	MnSO ₄ 0,010%/o	MnSO ₄ 0,005%/o	MnSO ₄ 0,0005%/o	Al ₂ (SO ₄) ₃ 0,0025%/o	Al ₂ (SO ₄) ₃ 0,001%/o	Al ₂ (SO ₄) ₃ 0,0005%/o
30/XII. 1912	2,5 mm	4,5 mm.	2 mm.	3 mm.	3 mm.	2,7 mm.	2,5 mm
2/I. 1913	6 "	10 "	5 "	7 "	7 "	5,7 "	5,75 "
7/I. 1913	8,7 "	26 "	11 "	7 "	16 "	13,7 "	13 "
9/I. 1913	15,5 "	31 "	17,5 "	8 "	20 "	24,75 "	23,8 "

Taki sam pobudzający wpływ stwierdziliśmy na pąkach listnych tych samych gałązek. Z zestawienia IV-ego widać, że w wodzie dystylowanej wzrost pąków dał się zauważyć o 6 dni, a rozwój liści o 10 dni później w porównaniu do hodowli w siarczanych — manganowym i glinowym.

ZESTAWIENIE IV.

B e t u l a a l b a							
10/XII. 1912	Aq. destil.	MnSO ₄ 0,010%/o	MnSO ₄ 0,005%/o	MnSO ₄ 0,0005%/o	Al ₂ (SO ₄) ₃ 0,0025%/o	Al ₂ (SO ₄) ₃ 0,001%/o	Al ₂ (SO ₄) ₃ 0,0005%/o
9/I. 1913	—	wzrost	wzrost	—	wzrost	wzrost	wzrost
11/I. 1913	—	rozwój	rozwój	—	rozwój	rozwój	rozwój
15/I. 1913	wzrost	liście	liście	wzrost	liście	liście	liście
23/I. 1913	rozwój	—	—	—	—	—	—
25/I. 1913	liście	—	—	— ^{*)}	—	—	—

*) Gałązka już zupełnie zamarła.

W przypadku *brzozy* obie wybrane przez nas sole również działały w jednakowy sposób. Wynik w tym razie odpowiada rezultatom drugiego doświadczenia z *lipą*.

D o ś w i a d c z e n i e z r o b i n i ą .

Wstawione w d. 16 stycznia 1913 r. gałęzie *robinii* (*Robinia Pseudacacia*) — już po 9-iu dniach wykazywały wzrost pąków w roztworach manganowych i glinowych. W wodzie dystylowanej wzrost pąków dał się zauważyć o trzy dni później, jednocześnie z rozwojem pąków w roztworach siarczanów. Rozwój pąków w wodzie dystylowanej opóźnił się o 7 dni, a rozwój liści o 5 dni. I tu więc pobudzający wpływ wybranych soli był niewątpliwy—przyczem był jednakowy dla obu.

Z E S T A W I E N I E V .

Robinia Pseudacacia.							
16/I. 1913	Aq. destil	MnSO ₄ 0,01 ⁰ / ₀	MnSO ₄ 0,005 ⁰ / ₀	MnSO ₄ 0,0005 ⁰ / ₀	Al ₂ (SO ₄) ₃ 0,0025 ⁰ / ₀	Al ₂ (SO ₄) ₃ 0,001 ⁰ / ₀	Al ₂ (SO ₄) ₃ 0,0005 ⁰ / ₀
25/I. 1913	—	wzrost	wzrost	wzrost	wzrost	wzrost	wzrost
28/I. 1913	wzrost	rozwój	rozwój	rozwój	rozwój	rozwój	rozwój
1/II. 1913	wzrost	początek rozwoju liści	początek rozwoju liści	początek rozwoju liści	początek rozwoju liści	początek rozwoju liści	początek rozwoju liści
2/II. 1913	rozwój	liście	liście	liście	liście	liście	liście
6/II. 1913	liście	—	—	—	—	—	—

D o ś w i a d c z e n i e z j e s i o n e m .

Zupełnie analogiczny rezultat otrzymaliśmy z *jesionem* (*Fraxinus excelsior var. pendula*) wstawionym d. 14 stycznia 1913 r. do 0,5-litrowych słoików. I tu obie sole działały jednako przyspieszająco, wystąpiła tylko bardzo wyraźna różnica w działaniu rozmaitych stężeń: najwcześniej, bo po 8 dniach, wzrost pąków wystąpił w tych gałązkach, które hodowane były w 0,0005⁰/₀-owych roztworach; w roztworach bardziej stężo-

nych nastąpiło to po 18 dniach, wówczas, gdy pierwsze gałązki już rozwijały liście, a w wodzie dystylowanej dopiero po 23 dniach.

W d. 9 marca 1913 r. mieliśmy obraz taki: w wodzie dystylowanej pąki zaledwie zaczynają rosnąć, w bardziej stężonych roztworach obu soli rozwijają się, a w najslabszych stężeniach (0,000,5⁰/₀-owych) — już wydały młode ulistnione gałązki.

ZESTAWIENIE VI.

Fraxinus excelsior var. pendula							
14/I. 1913	Aq. destil.	MnSO ₃ 0,01 ⁰ / ₀	MnSO ₄ 0,005 ⁰ / ₀	MnSO ₄ 0,0005 ⁰ / ₀	Al ₂ (SO ₄) ₃ 0,0025 ⁰ / ₀	Al ₂ (SO ₄) ₃ 0,001 ⁰ / ₀	Al ₂ (SO ₄) ₃ 0,0005 ⁰ / ₀
22/II. 1913	—	—	—	wsrost	—	—	wzrost
4/III. 1913	—	wzrost	wzrost	liście	wzrost	wzrost	liście
9/III. 1913	wzrost	rozwój	rozwój	ulistn. gałązki	rozwój	rozwój	ulistn. gałązki

A więc wpływ aktywatorów wybranych przez nas, soli — glinowej i manganowej, na okres spoczynku jest niewątpliwy. W jednym tylko wypadku doświadczenie nie udało się zupełnie: mianowicie gałązki *buku* wstawione do roztworów d. 7 grudnia 1912 r., jeszcze w d. 18 lutego 1913 r. nie wykazywały najslabszego nawet przebudzenia się ze stanu spoczynku.

Przyjrzyjmy się teraz w jakim stosunku znajdują się nasze wyniki do wyników otrzymanych przez innych autorów.

U L a k o n a (9) roztwór Knopa przyspieszał rozwój pąków *lipy* o 5 dni, u n a s siarczan manganowy — rozwój pąków o 4 dni, a rozwój liści o 5 dni, — rezultat nasz nie różni się tedy zasadniczo od wyników L a k o n a, a nawet znajduje w nich swoje potwierdzenie i poparcie.

Tak samo ma się rzecz z ujemnym wynikiem doświadczenia z *bukiem*: doświadczenia licznych autorów wypadały często wprost sprzecznie dla jednej i tej samej rośliny. Np. J e s e n k o (4) nigdy nie mógł osiągnąć przerwania stanu spoczynku

u *dębu*, natomiast *Lakona* (9) zawsze dla tej rośliny otrzymywał rezultat dodatni.

Gdy więc *Lakona* (9) i *Weber* (6) potrafili skrócić okres spoczynku u *buka*, my zaś uczynić tego nie mogliśmy — nie przemawia to bynajmniej przeciwko nam; mamy tu do czynienia ze zjawiskiem analogicznym, do tego, które zostało dla *dębu* zaobserwowane przez *Jesenkę* i *Lakona*.

LITERATURA.

1. *Johannsen* W. Das Aether-Verfahren beim Fröhrtreiben etc. Jena 1900.
2. *Molisch* H. Ueber ein einfaches Verfahren Pflanzen zu treiben (Warmbadmethode) Sitz. Wien. Akad. Abt. I. CXVII. p. 87—118. CXVIII. p. 637.
3. *Bos* H. Wirkung galvanischer Ströme auf Pflanzen in der Ruheperiode. Biol. Centralblatt. XXVII. p. 673.
4. *Jesenko* Fr. Einige neue Verfahren, die Ruheperiode der Holzgewächse abzukürzen. I. Ber. deut. bot. Ges. XXIX. p. 273.
5. *Jesenko* Fr. Ueber das Austreiben im Sommer entblätterten Bäume und Sträucher. Ber. deut. bot. Ges. XXX. p. 226.
6. *Weber* Fr. Ueber die Abkürzung der Ruheperiode durch Verletzung der Knospen, beziehungsweise Injektion derselben mit Wasser (Verletzungsmethode.) Sitz. Wien. Akad. Abt. I. CXX. p. 179.
7. *Wiśniewski* P. Beiträge zur Kenntnis der Keimung der Winterknospen der Wasserpflanzen. Bull. de l'acad. Cracovie. 1912. p. 1045—1060.
8. *Klebs* G. Ueber die Rhythmik in der Entwicklung der Pflanzen. Sitz. Heidel. Akad. Math.-nat. Cl. 1911.
9. *Lakona* G. Die Beeinflussung der Winterruhe der Holzgewächse durch die Nährsalze. Zeit. für Bot. IV. p. 561.
10. *Molisch* H. Ueber das Treiben von Pflanzen mittels Radium. Sitz. Wien. Akad. Abt. I. CXXI. p. 121.
11. *Jesenko* Fr. Einige neue Verfahren die Ruheperiode der Holzgewächse abzukürzen. II. Ber. deut. Bot. Ges. XXX. p. 81.
12. *Fischer* Alfred. Beiträge zur Physiologie der Holzgewächse. Jahr. f. wiss. Bot. XXII. p. 73.
13. *Loew* O. *Aso* K. und *Sawa* S. Ueber die Wirkung von Manganverbindungen auf Pflanzen. Flora, 91. p. 264.
14. *Fluri* M. Der Einfluss von Aluminiumsalzen auf das Protoplasma. Flora, 99. p. 81.

Objaśnienie tablic.

TABLICA I.

Fig. a. *Betula alba**): I — w wodzie dystylowanej,
IV — w 0,0005% — $MnSO_4$.

Fig. b. *Betula alba*; II — w 0,01% — $MnSO_4$,
III — w 0,005% — $MnSO_4$.

TABLICA II.

Fig. c. *Betula alba*: V — w 0,0025% — Al_2SO_4 ,
VI — w 0,001% — Al_2SO_4 , VII — w 0,0005% — Al_2SO_4 .

Fig. d. *Fraxinus exc. v. pendula* **): I w wodzie dystylowanej
II — w 0,01% — $MnSO_4$, III — w 0,005% — $MnSO_4$,
IV — w 0,005% — $MnSO_4$.

Fig. e. *Fraxinus exc. v. pendula*: I — w wodzie dystylowanej,
V — w 0,0025% — Al_2SO_4 , VI — w 0,001% — Al_2SO_4 ,
VII — w 0,0005% — Al_2SO_4 .

*) fotogr. w d. 15—I—1913.

**) fotogr. w d. 9—III—1913.

Pracownia botaniczna.

Tow. Kursów Naukowych w Warszawie.

ZUSAMMENFASSUNG

Adam Czartkowski und Seweryn Dziubałowski.

Einfluss der Aluminium- und Mangansalzen auf Ruheperiode der Pflanzen.

angemeldet am 15 III 1913.
vorgelegt von Z. Wóycicki.

Die Ursachen welche den Eintritt der Dauerpflanzen in Ruheperiode beeinflussen sind noch nicht bekannt.

Gewisses Licht auf diese Erscheinung werfen die Resultate der Versuche die — die Gärtner und die Forscher vorgenommen hatten um die besten Methoden „des Treibens“ zu erhalten.

Und zwar — es scheint wahrscheinlich zu sein, dass alle Enzymen — Aktiwirungsfactoren kategorisch die Kürzung der Ruheperiode hervorrufen.

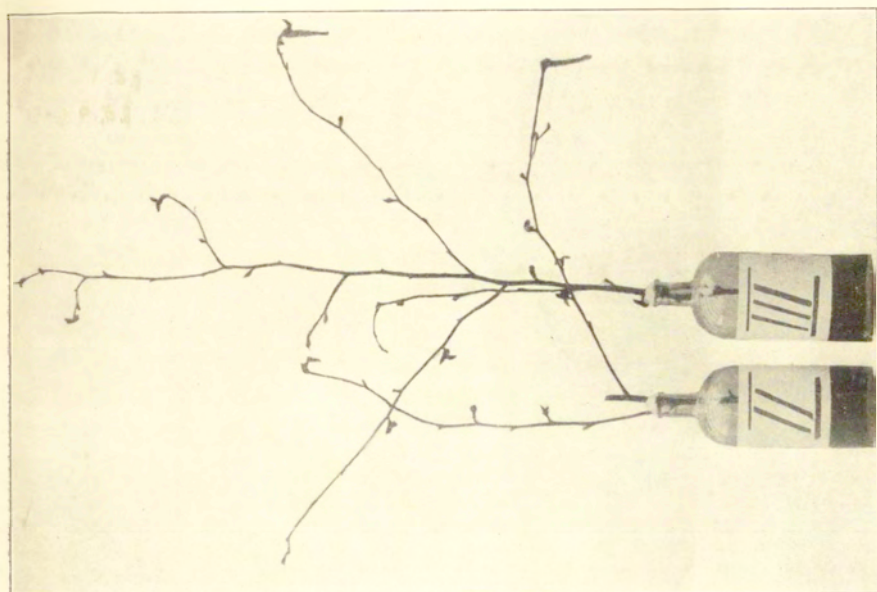


fig. b

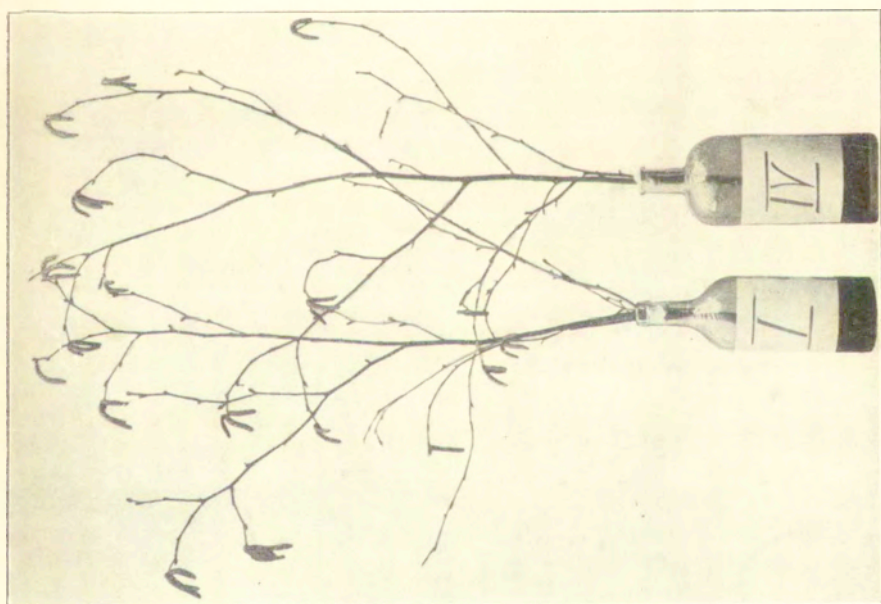


fig. a

Fotogr. R. Cholewiński.

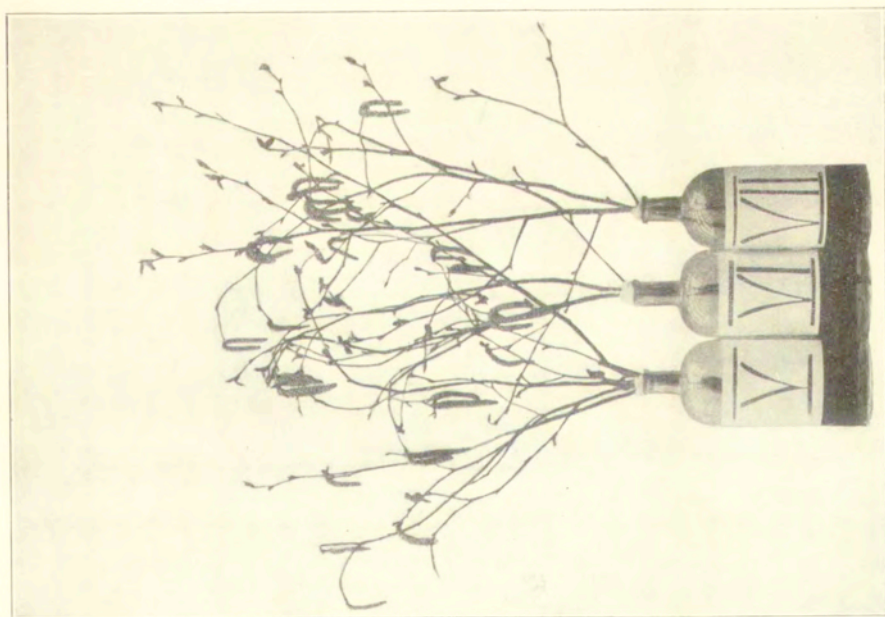
Adam Czartkowski
i Seweryn Dziubaltowski.



I II III IV
fig. d.



I V VI VII
fig. e.



Es reicht aus die entsprechende Literatur durchzusehen.

Johannsen (1) gab das bekannte Aetheriesierungsverfahren, Molisch (2) bearbeitete die erfolgreiche Warmbadmethode. Bos (3) bemerkte gewissen Einfluss der galvanischer Ströme, Jesenko (4, 5) und Weber (6) zeigten dass die der Ruheperiode Kürzung nach Injektion der Zweige mit Wasser oder mit sehr schwachen Alkohol — oder Aetherlösungen erfolgt. Dieselben und Wiśniewski (7) erreichten dasselbe durch Einstechen und Einschneiden der ruhenden Knospen, Klebs (8) und Lakon (9) bewiesen, dass die Vermehrung der Minerallösungen auf dieselbe Weise auf die Ruheperiode einwirkt. Zuletzt Molisch (10) konstatierte, dass zu diesem Zwecke die Emanation des Radiums anzuwenden ist und Jesenko (11), was desto mehr überzeugend ist, dass ähnlich und sehr erfolgreich das Bad in sehr schwachen mineralen oder organischen Säurelösungen wirkt.

Das angenommen, beschlossen wir zu erforschen, wie auf Ruheperiode der Bäume verschiedene Mineralaktivatoren einflussen, z. B. solche Salze, die ohne Zweifel aktivierend auf Enzyme wirken; es ist ja schon längst bekannt, dass die Aluminiumsalze Aktivatoren der Diastase sind, die Manganverbindungen die Lipase aktivieren u. s. w. Wir haben also gewählt zwei Salze: $Al_2(SO_4)_3$ und $MnSO_4$, welche keinen Nahrungswert für die Pflanzen darstellen, und versucht den Einfluss derselben auf die Ruheperiode der Bäume, welche entsprechenden Vorrat von Stärke oder Fett besitzen, zu erkennen. Alf. Fischer (12) zeigte das bei *Tilia*, *Betula*, *Junglans* das Fett den Hauptvorrat bildet, bei *Quercus*, *Fagus*, *Fraxinus* dagegen dieselbe Rolle die Stärke spielt. Bei der Anwendung der höher erwähnten Salze und Objekte haben wir gewisse Resultate erreicht, worüber wir schon heute, obwohl unsere Versuche noch nicht vollends fertig sind, einen Bericht zu geben im Stande sind. Unsere Versuche wurden geführt im Treibhause des Warschauer Botanischen Gartens, wo konstant die Temperatur 16 — 18° C. bei sehr guten Lichtbedingungen herrschte.

Die unter Wasser abgeschnittenen Zweige mit dest. Wasser gut gewaschen und sorgfältig mit reiner Watte abge-

trocknet — wurden gestellt in Flaschen welche mit dest Wasser und $MnSO_4$ oder $Al_2(SO_4)_3$ — Lösungen gefüllt waren.

Da nach Loew's' Aso's und Sawa's (13) Untersuchungen $MnSO_4$ in der Konzentration höher als 0,03 pCt und nach Flur i's Forschungen $Al_2(SO_4)_3$ in der Konzentration 0,003pCt vergiftend wirken, wir nahmen daher für $MnSO_4$ die Lösungen 0,01pCt, 0,005pCt und 0,0005pCt und für $Al_2(SO_4)_3$ — 0,0025pCt, 0,001pCt und 0,0005pCt.

Die Zweige wurden in Flaschenhalsen mittels der Watte befestigt und die Durchschnittsoberflächen wurden von Zeit zu Zeit gleichzeitig erneuert, damit die Verstopfung der Holzgefässe zu verhindern.

Im Momente wo man in die Lösung die mindeste Vertrübung bemerken konnte, die Flüssigkeit wurde in allen Gefässen der ganzen Serie gleich gewechselt was die Zweige anbelangt — so waren sie alle desselben Alters, stammten von demselben Baume und derselben Art, es war also möglich — gewissermassen — zu schliessen, dass sie dieselben Eigenschaften hatten.

Versuche mit *Tilia*.

Sieben grosse Zweige von *Tilia parvifolia* am 7-XII-1912 wurden gesteckt in die Flaschen, eine jede derselben enthielt 1,5 L. Lösung.

Die ersten Entwicklungserscheinungen bemerkte man nach dem Verlaufe eines Monates in $MnSO_4$; 2 Tage später traten dieselben Erscheinungen im dest. Wasser und in $Al_2(SO_4)_3$ -Lösungen hervor.

In der Fortsetzung dieses Versuches zeigte sich immer deutlicher die anregende Wirkung des Mangansalzes: die Blätter z. B. in $MnSO_4$ (0,005pCt) entwickelten sich 2—5 Tage früher als im dest. Wasser. $Al_2(SO_4)_3$ wirkte im denselben Falle hemmend: in stärkeren Lösungen dieses Salzes die Entwicklung schritt langsamer sogar als im dest. Wasser vor. (Siehe die Zusammenstellung Nr. 1 des polnischen Textes).

Die hemmende Wirkung von $Al_2(SO_4)_3$ war dagegen nicht zu bemerken in einem anderen Versuche mit demselben Objekte. Dieser Versuch wurde zwar ein Monat d. h. am 14—I—1913, später gestellt.

Diesmal $MnSO_4$ so wie auch $Al_2(SO_4)_3$ beschleunigten die Entwicklung der Zweige im demselben Grade.

Das sieht man genau auf der Zusammenstellung Nr. II des polnischen Textes, wo die Entwicklungsstadien der Knospen am 18—II—1913 in pCt berechnet dargestellt sind.

Versuch mit *Betula*.

Nach bessere Resultate erhielten wir mit *Betula alba* deren Zweige am 10—XII—1912 in die Flaschen, die je—mit 1. 5 L. Lösung gefällt wurden, gesteckt waren.

Die anregende Wirkung beider Salze trat vor allem sehr deutlich auf den Blütenstände hervor. Wir wählten dazu auf jedem Zweige je drei Blütenstände und massen dieselben gleichzeitig mittels eines Schlittenzirkels, wobei wir die Durchschnittliche des Zuwachses hervorzogen.

Die Zusammenstellung Nr. III des polnischen Textes zeigt den grösseren Zuwachs der Blütenstände in Lösungen von $MnSO_4$ und $Al_2(SO_4)_3$. Der schwächere Zuwachs der Blütenstände auf dem Zweige, welcher in 0,0005 pCt—Lösung von $MnSO_4$ kultiviert war, wie wir es später feststellten, war der Erfolg der Wirkung von etwaigen parasitierenden Larven.

Dieselbe anregende Wirkung bewiesen wir auf den Blätterknospen derselben Zweige. Auf der Zusammenstellung Nr. IV des polnischen Textes sieht man, dass der Blätterknospenzuwachs im dest. Wasser 6 Tage die Knospentfaltung 11 Tage und die Blätterentfaltung 10 Tage später zu beobachten war, als in Mn— und Al—Lösungen. (Siehe auch die Tafel I fig. a. b. Taf. II fig. c).

Versuch mit *Robinia*.

Die Zweige von *Robinia Pseudacacia* die am 16—I—1913 in Lösungen gesteckt waren, zeigten schon nach dem Verlaufe von 9 Tagen in Mn—und Al—Salzen den Knospenzuwachs.

Im dest. Wasser war der Knospenzuwachs erst 3 Tage später zu bemerken—gleichzeitig mit der Knospentfaltung in Sulfatlösungen.

Die Knospentfaltung im dest. Wasser trat 7 Tage und die Blätterentfaltung 5 Tage später. (Siehe die Zusammenstellung Nr. V des polnischen Textes).

Versuch mit *Fraxinus*.

Einen analogen aber noch mehr überzeugenden Resultat bekamen wir bei dem Versuche mit *Fraxinus excelsior* var. *pendula*, der am 14—I—1913 gestellt war.

Auch hier wirkten beide Salze gleichmässig anregend, aber es zeigte sich der deutliche Unterschied in der Wirkung verschiedener Konzentrationen: am frühesten — denn nach 8 Tagen trat der Knospenzuwachs bei dieser Zweige welche in den schwächsten Lösungen (0,0005 pCt.) kultiviert wurden. In stärkeren Konzentrationen kam diese Erscheinung nach 18 Tagen, wenn die ersten Zweige schon Blätter entfalteteten und im dest. Wasser endlich nach 23 Tagen.

Am 9—III—1913 war das nähmliche zu sehen: ein dest. Wasser begannen die Knospen kann zu wachsen, in stärkeren Konzentrationen beider Salzen fingen sie sich zu entwickeln an und in schwächsten Lösungen (0,0005 pCt.) erschienen schon junge beblätterte Zweige. (Siehe die Zusammenstellung Nr. VI des polnischen Textes und Taf. II fig. d. e.).

Versuch mit *Fagus*.

Nur in diesem Falle der Versuch ist gänzlich nicht gelungen, — und zwar die Zweige von *Fagus atropurpea*, die am 17—XII—1912 in die Lösungen gestellt waren, zeigten noch am 18—II—1913 keine Spur vom Erwachen aus dem Ruhestande.

Der Einfluss also der von uns gewählten Aktivatore — $MnSO_4$ und $Al_2(SO_4)_3$ auf die Ruheperiode der Pflanzen ist unzweideutig.

Botanisches Laboratorium
der Warsch. Wissensch. Kurse.

4. Bronisław Karbowski:

O ropnych sprawach błędnika oponowego pochodzenia, wywołanych w drodze doświadczalnej.

(Z Pracowni Neuro-Biologicznej Tow. Nauk. Warsz.).

Komunikat zgłoszony dn. 5 lutego 1914.

Przedstawił E. Flatau.

Na zjeździe otologów w Hamburgu w r. 1905 i w Wiedniu 1906 Albert Blau¹⁾ mówił o doświadczeniach, które polegały na zatkaniu dolka okienka okrągłego. Doświadczenia te miały na celu ustalić rolę okienka ślimakowego przy odbieraniu wrażeń słuchowych. Doświadczenia przeprowadzone były na kotach i psach i polegały na tem, że dołek zapełniano cementem.

Bezpośrednio po dokonaniu tego zabiegu występowały u zwierząt dziwne objawy, a mianowicie: przechylenie głowy ku stronie operowanej, chód nienormalny, zaburzenia równowagi i inne. Były to niezawodnie objawy błędnikowe, i Herzog pierwszy zwrócił uwagę, że cementowa plomba, przylegająca do błony ślimakowej, wywołuje zapalenie błędnika.

Herzog²⁾ przerobił doświadczenia Blau'a i rzeczywiście stwierdził zmiany zapalne w błędnikach przy objawach, powyżej opisanych.

Drogę wskazaną przez Blau'a wykorzystał Herzog³⁾ w celu wywołania wybitniejszych spraw zapalnych w błędniku, lecz zamiast zwyczajnej plomby używał substancyj, zawierających arsenik i jodynę. Udało się w ten sposób otrzymać najróżnorodniejsze okresy spraw zapalnych w błędnikach.

Tą samą drogą otrzymywali zapalenie błędnika i inne badacze.

W roku 1912 Albert Blau⁴⁾ wywołał po raz pierwszy u kotów sprawy zapalne błędnika pochodzenia infekcyjnego.

¹⁾ Blau. Experim. Verschluss d. rund. Fensters. Verhand. d. d. ot. Ges. 1905.

²⁾ i ³⁾ Herzog. Experim. Labyrinthitis. Sitz. ber. d. Ges. f. Morph. u. Phys. München 1908.

⁴⁾ Blau. Experim. Studien ü. d. Labyrinthitis. Arch. f. Ohr, 1912 Bd. XC.

Wprowadzał on paciorkowce (*Streptococcus erysipelatoïdes i mucosus*) bezpośrednio przez okienko ślimakowe do schodów bębienka i otrzymywał ropne i surowicze zapalenie błędnika.

Heymann¹⁾ w pracy swojej: „Experimentelle Untersuchungen über die acute Mittelohrentzündung” podaje szereg przypadków, w których sprawa przeszła z ucha średniego przez okienko ślimakowe na błędnik.

W pracy niniejszej podają cały szereg przypadków, w których udało się stwierdzić u psów sprawę zapalną błędnika pochodzenia oponowego. Jako materiał do tej pracy służyły psy, u których pp. Dr. Flatau i Dr. Handelsmann wywoływali doświadczalnie pneumokokową drętvicę karku.

Już Görke²⁾ w swoim czasie zwrócił uwagę na fakt, że zapalenia błędnika pochodzenia oponowego mogą mieć ważne znaczenie dla pogłębienia wiadomości o sprawach pochodzenia bębenkowego.

W pracy swej: „Die entzündlichen Erkrankungen des Labyrinthes” nadmienia Görke, że w przypadkach pochodzenia oponowego łatwiej jest określić czas trwania sprawy zapalnej w błędniku. Twierdzi on prócz tego, że przypadki takie mogą się w znacznej mierze przyczynić do wyświeślenia zmian patologicznych, jakie zachodzą w błędniku w sprawach pochodzenia bębenkowego. Przypadki pochodzenia oponowego służą wreszcie jako materiał do wykrycia dróg, któremi sprawa z błędnika przedostaje się do przestworu wewnątrzczaszkowego. Są to te same drogi, któremi sprawa zapalna kroczy z opon do błędnika; różnica polega tylko na kierunku.

W pracy niniejszej zwróciłem prócz tego uwagę szczególniejszą na zmiany histopatologiczne w zapaleniu błędnika.

T e c h n i k a.

1. Po usunięciu części kości skroniowych, otwierałem jamę ucha, średniego następnie pogrążałem preparat w wodzie i otwierałem górny kanał, ażeby ułatwić dostęp dla płynów i środków ustalających do wnętrza (otworzyć należy kanał półkolisty pod

¹⁾ Heymann. Experim. Unters. ü. d. acute Mittelohrentz. Arch. f. Ohr. 1913 Bd. XCII.

²⁾ G ö r k e. Arch. f. Ohr. Bd. 80. H. 1, II. 1909.

wodą, ażeby zapobiedz dostaniu się powietrza do przestworu błędnikowego).

2. Preparaty utrwalano w formalinie Müller'a (9 części płynu Müller'a na 1 część formaliny skoncentrowanej) w ciągu 48 godzin (po 24 godzinach należy płyn zmienić).

3. Gruntowne zmywanie preparatów w ciągu 24 godzin pod wodą bieżącą.

4. Dalsze utrwalanie w wysokoku:

	2	godziny	w	30 ⁰ / ₀
	2	"	"	50 "
	24	"	"	70 "
	24	"	"	96 "
	24	"	"	70 "
	2	"	"	50 "
	2	"	"	30 "

5. Powtórne przemywanie preparatów w wodzie bieżącej w ciągu 24 godzin.

6. Pozostawianie w 5⁰/₀ kwasie azotowym w ciągu 14 dni (preparaty winny być umieszczane w dużych słojach, przyczem codziennie należy zmieniać kwas azotowy).

7. Przemywanie w wodzie bieżącej w ciągu 24 godzin.

8. W 30⁰/₀ wysokoku 5 godzin

50 "	"	5	"
70 "	"	24	"
96 "	"	24	"

w alkoh. absol. 48 "

w alk. absol. i eterze siarczanym aa 24 "

9. Celoidyna.

I. od 2 do 3 tygodni, II. od 10 do 14 dni, III. 2 tygodnie.

10. Z każdego preparatu otrzymywałem od 120 do 150 skrawków 15 μ do 25 μ .

11. Barwienie (Hematoksyliną i eozyną).

Badania moje obejmują 12 przypadków. Z tych w trzech przypadkach nie znalazłem zmian chorobowych; nie stwierdzono również i zmian w oponach. W pozostałych 9 przypadkach, w których stwierdzono drętwicę karku klinicznie i histopatologicznie, wykryłem ropne i surowiczo-ropne sprawy w błędnikach i w przestworach ucha średniego: w 8 przypadkach obustronnie, w jednym przypadku tylko w prawym błędniku.

Widzimy więc, że we wszystkich przypadkach, w których dętewica doszła do rozwoju, sprawa zapalna z opon przeszła na błędnik.

Co się tyczy drogi, którą sprawa ta kroczyła, to okazało się, że we wszystkich przypadkach sprawa przeszła wyłącznie przez wodociąg ślimakowy. We wszystkich prawie przypadkach udało mi się stwierdzić w wodociągu ślimakowym wybitne zapalenie ropne. Wyściółka wodociągu była zgrubiała i silnie przekrwiona; w samym kanale — ropa; więz, który przechodzi przez wodociąg, wykazywał nacieczenie komórkami ropnemi. Bliżej ślimaka, w części lejkowatej wodociągu, dało się stwierdzić silne przekrwienie wyściółki kostnej; niekiedy obfite wylewy krwawe; przejście do schodów bębenka wypełnione było wysiękiem ropnym. W dolnych zakrętach schodów bębenka widać było również gęsty wysięk ropny; w górnych zakrętach schodów bębenka sprawa stawała się słabsza, w schodach zaś przedsiönka stwierdzono prawie wyłącznie wysięk surowiczy. Za przejściem sprawy przez wodociąg ślimakowy przemawia wy, stępowanie wybitnych zmian zapalnych w okienku ślimakowemnie wyłączając przypadków o bardzo wczesnych okresach sprawy.—Jak wiemy, okienko ślimakowe leży tuż obok lejkowatej części wodociągu i sprawa, krocząc tędy, bezpośrednio przechodzi na błonę ślimakową.

Obraz anatomopatologiczny w wewnętrznym przewodzie słuchowym i we wrzecionku ślimaka przemawia również za tem, że sprawa przedostawała się wyłącznie przez wodociąg ślimakowy. W pochewce nerwowej nerwu przedsiönkowego i ślimakowego daje się wprawdzie stwierdzić nacieczenie, nigdzie jednak nie przekracza ono granic wewnętrznego przewodu słuchowego. Wrzeciono i nerw ślimakowy wykazują w niektórych przypadkach przekrwienie, nigdzie jednak nie można stwierdzić wybitniejszych zmian zapalnych.

Co się tyczy wodociągu przedsiönka, to w kilku przypadkach badano go pod drobnovidzem, nie znaleziono w nim jednak zmian poważniejszych.

Jeżeli porównamy dane statystyczne, dotyczące spraw błędnikowych pochodzenia oponowego u ludzi, z wynikami własnych badań nad psami, spostrzeżemy wtedy dużą pomiędzy nimi różnicę. U ludzi sprawa z opon przechodzi na błędnik najwyżej w połowie przypadków; w pneumokokkowej, doświadczalnie wy-

wołanej drętwy u psów, sprawa przechodzi na błędnik we wszystkich przypadkach.

Różne są też u psów i ludzi drogi, któremi sprawa przechodzi z opon na błędnik. U ludzi sprawa ta bardzo rzadko przedostaje się przez wodociąg ślimakowy. W badanych w tym kierunku przypadkach stwierdzono przeważnie wybitne zmiany zapalne w wewnętrznym przewodzie usznym i we wrzecionku ślimaka, sprawa więc przechodziła błędnik przez tak zw. przestwory chłonne okołonerwowe i okołonaczyniowe. W doświadczeniach własnych sprawa przechodziła na błędnik wyłącznie przez wodociąg ślimakowy.

Przyczyny tej różnicy szukać należy w warunkach anatomicznych. Przedewszystkiem, co się tyczy wodociągu ślimakowego, to u ludzi jest on dłuższy i węższy, niż u psów. U ludzi długość wodociągu wynosi 13 mm., u psów, według obliczeń własnych, 4—5 mm. Oprócz tego u psów przechodzi przez wodociąg ślimakowy więz, który, jak to zaobserwowałem, odchodzi w warunkach normalnych od pajęczynówki. A więc nie tylko rozmiary wodociągu ślimakowego, lecz i więz, który stanowi jakby odnogę pajęczynówki, ułatwiają u psów przeniesienie infekcyi z opon na błędnik.

Warunki anatomiczne tłumaczą nam również i ten fakt, że u psów w żadnym przypadku sprawa nie przeszła na błędnik przez przewód wewnętrzny słuchowy, kiedy u ludzi sprawa zapalna kroczyła tą właśnie drogą. U ludzi tak zw. przestwory chłonne okołonerwowe i okołonaczyniowe są bardzo obszerne i dzieli je od schodów bębenka i przedsionka niekiedy tylko cienka błona łącznotkankowa. U psów te przestwory przychłonne są znacznie mniejsze i nigdy nie dochodzą tak blisko do schodów ślimaka. W badanych przezemnie przypadkach przestwory przychłonne oddzielone są od schodów pokazną warstwą tkanki kostnej.

Co się tyczy zmian anatomopatologicznych, to w większości przypadków są one do siebie podobne, zarówno co do umiejscowienia sprawy, jak i co do rodzaju wysięku. Wystarczy wobec tego dać ogólny ich opis.

We wszystkich przypadkach, wyłączając te, w których sprawa trwała dłużej niż dwie doby, stwierdzono gęsty ropny wysięk w dolnym zakręcie schodów bębenka. Wyściółka kostna silnie przekrwiona, nacieczona; żyła ślimakowata wybitnie roz-

szerzona, miejscami widać wylewy krwawe. W średnim zakręcie schodów bębenka wysięk wykazuje jeszcze własności ropne; w górnym natomiast—surowiczo-ropne. W schodach przedsionka wysięk w przeważającej ilości przypadków był surowiczy z nieznaczną domieszką ciałek ropnych. W przewodzie ślimakowym znajdujemy poważniejsze zmiany w górnej jego części, natomiast bardzo nieznaczne w dolnej. W tej części przewodu, która odpowiada dolnemu zakrętowi, narząd Cortiego wykazuje przeważnie zmiany pośmiertne, błona pokrywająca ją nie jest zmieniona, strażka naczyńniowa i więzadło węzownicowate dobrze zachowane. W górnej części ślimaka wystąpiły zmiany dość poważne. Więzadło węzownikowate przekrwione, strażka naczyńniowa zniszczona przez obfite krwawe wylewy; w samym przewodzie — wysięk surowiczy lub surowiczo-krwawy. Błona pokrywająca (*Membrana tectoria*) była miejscami tak nabrzmiąta, że wypełniała połowę światła. Narząd Cortiego uszkodzony do tego stopnia, iż nie można było rozpoznać w nim poszczególnych komórek. Błona Reissner'a wypięta w kierunku schodów przedsionka.

W przedsionku stwierdzono wybitniejsze zmiany zapalne wyłącznie w przestworze przybłonkowym. W dolnej części przedsionka zauważono obfity wysięk surowiczo-ropny; u podstawy łagiewki — wylewy krwawe; tkanka łączna przychłonkowa niekiedy przekrwiona i nacieczona. W błoniastej części przedsionka, w woreczku i łagiewce, znajdujemy wysięk surowiczy; plamki są nieźle zachowane. W kanałach półkolistych—surowicze zapalenie, i to przeważnie tylko perylimfatyczne. Wyjątek stanowi bańkowo rozszerzona odnoga kanału tylnego; we wszystkich prawie przypadkach widzimy w tym okresie silne przekrwienie tego obrębu i wybitne nacieczenie drobnokomórkowe. W więzadle strzemięcia nie widać zmian patologicznych; natomiast znajdujemy wybitne zmiany zapalne w błonie ślimakowej: nacieczenie drobnokomórkowe, silne przekrwienie, krwotoki przeważnie na powierzchni, skierowanej ku jamie ucha średniego.

Przez okienko ślimakowe sprawa przeszła we wszystkich przypadkach do ucha średniego.

Zmiany analogiczne powstały we wszystkich prawie przypadkach, w których od chwili wprowadzenia kultury pneumokokkowej aż do zgonu nie przeszło więcej, niż 38 godzin. W in-

nych znowu przypadkach, w których psy pozostały dłużej przy życiu, stwierdzono rozlaną sprawę ropną z ogromnemi zniszczeniami, przeważnie w błędniku błoniastym.

Należy jeszcze zwrócić uwagę na te przypadki, które się wyróżniały wybitnie krwawym charakterem sprawy. Wystąpiły tam bardzo silne krwawe wylewy w miejscach typowych, a mianowicie w dolnym zakręcie schodów bębena, w górnej części ślimaka, w dolnej części przedsionka i bańkowo rozszerzonej odnodze tylnego kanału półkolistego. Krwotoki były niekiedy tak obszerne, że w górnej części przewodu ślimakowego całe światło było wypełnione wyłącznie krwią; więzadło węzownicowate i strączka naczyńowa uległy w tych miejscach ogromnym zniszczeniom. Są to przypadki, które leczono śródkręgowo za pomocą urotropiny, przyczem w ośrodkowym systemie nerwowym i na oponach stwierdzono również obfite wylewy krwawe.

Na zasadzie przypadków w których sprawa nie była zbyt daleko posunięta, możemy sobie stworzyć pojęcie o rozpowszechnieniu sprawy w błędniku. Dotyczy to wyłącznie spraw o przebiegu ostrym i z pierwotnem umiejscowieniem w dolnym zakręcie schodów bębena.

W ślimaku sprawa ropna rozpowszechnia się per continuitatem. Ropna sprawa z dolnego zakrętu przechodzi na średni, następnie na górny i przez dziurkę osklepka ślimaka (*helicotrema*) na schody przedsionka. Przewód ślimakowy w dolnej swej części zostaje we wczesnym okresie nietknięty; natomiast znajdujemy wybitniejsze zmiany w górnej części przewodu. Jednocześnie ze zmianami w ślimaku, jakkolwiek niezależnie od nich, występują wybitne zmiany w dolnej części przedsionka; sprawa postępuje prawdopodobnie wzdłuż naczyń.

To samo stwierdził Herzog¹⁾ w tych przypadkach, w których wywoływał sprawę zapalną, stosując środki chemiczne. Zmiany anatomopatologiczne w przypadkach Herzog'a i moich własnych wykazują jednak pewną różnicę. W przypadkach Herzog'a występują poważne zmiany w dolnych częściach ślimaka i przewodu ślimakowego; w przypadkach własnych stwierdziliśmy zmiany tylko w górnej części przewodu, aczkolwiek sprawa rozpoczęła się w dolnym zakręcie schodów bębena.

1) Herzog.

Że sprawa w przypadkach tych przeszła na przedsiónek drogą naczyń, za tem przemawiają również znacznie lżejsze zmiany w schodach przedsiönka, niż w przedsiönku samym.

Jeżeli sprawa przeszła drogą naczyń, to wchodzi tu w grę *art. vestibulo-cochlearis*, wiadomo bowiem, że unaczynia ona 1/3 część dolnego zakrętu, wierzchołek ślimaka, dolne części łagiewki i woreczka, bańkowo rozszerzoną odnogę kanału tylnego. Żyłą, która odbiera krew z tej tętnicy, jest t. zw. *vena aquaeducti cochleae*, która przechodzi przez kanał wodociągu ślimakowego.

Rozgałęzienie tej tętnicy tłómaczy nam fakt, że sprawa z dolnego zakrętu schodów przeszła drogą naczyń do przedsiönka. Łatwo też zrozumieć, dlaczego zaszły zmiany w górnej części przewodu ślimakowego, gdy natomiast część średnia i część dolna pozostały nietknięte.

W tych częściach błędnika, które otrzymują naczynia od *art. vestibulo cochlearis*, stwierdzaliśmy w większości przypadków znaczne krwotoki. Jest to, jak się łatwo domyślić można, objaw zastoinowy w tych częściach błędnika, z których krew zbiera żyła wodociągu ślimakowego. Odpływ krwi przez żyłę musiał być utrudniony wskutek zmian zapalnych w wodociągu. Na skrawkach naszych widzimy też wybitne rozszerzenie tej żyły.

Dwa przypadki służyć też mogą jako przyczynek do pierwotnie umiejscowionych spraw w błędniku. Kwestya, ażali istnieją sprawy umiejscowione pierwotnie, nie została dotąd ostatecznie rozstrzygnięta.

Broc k ¹⁾ rozpatrzył ostatnio podane w literaturze przypadki, które miały jakoby dowieść istnienia pierwotnie umiejscowionych spraw u ludzi. Wymaga on, oprócz badania anatomicznego, dokładnych badań klinicznych. Zdaniem tego badacza, nie ogłoszono dotąd ani jednego przypadku, w którym drobnowidzowo stwierdzonoby pierwotnie umiejscowioną sprawę, dokładne zaś badania kliniczne wykazałyby zachowaną czynność błędnika.

Oprócz zmian histopatologicznych żądać jednak można dokładnych badań klinicznych jedynie w tych przypadkach, w których preparaty nie są idealnie zachowane. Właśnie na preparatach ludzkich widzimy zmiany pośmiertne, które nie zawsze dają się odróżnić od słabo zaznaczonych zmian patolo-

1) Broc k. Klinische u. pathol. anatomisch. Arb. Z. f. Ohr. 1913.

gicznych. U zwierząt, u których narządy te zostały utrwalone natychmiast po śmierci, otrzymujemy obrazy wolne od zmian pośmiertnych.

W przypadku 49-tym stwierdzono pierwotnie umiejscowioną sprawę ropną w dolnym zakręcie schodów i w okienku ślimakowem. Pozostała część ślimaka i cały przedsionek były doskonale zachowane i nigdzie nie było widać ani zmian zapalnych, ani pośmiertnych.

Niesłusznem jest twierdzenie, jakoby nie można było doświadczalnie rozstrzygnąć tej kwestyi, ponieważ badanie słuchu u zwierząt jest niemożliwe do przeprowadzenia. W takim przypadku, jak nasz, gdzie nie zauważono absolutnie żadnych zmian patologicznych, po za umiejscowionem ogniskiem, czynność nerwu słuchowego i przedsionkowego byłaby napewno zachowana.

Herzog stwierdził u małej umiejscowione zapalenie w poziomym kanale półkolistym, przy tak minimalnych zmianach w pozostałej części błędnika, że może ono również służyć jako dowód istnienia pierwotnej umiejscowionej sprawy zapalnej w błędniku. W przypadku tym nie była to jednak sprawa infekcyjna, lecz wywołana jodyną po uprzedniem uszkodzeniu kanału.

W przypadku 53 mamy również do czynienia z pierwotnie umiejscowioną sprawą, która obejmuje cały ślimak; w przedsionku zmian nie było.

Pragnęlibyśmy jeszcze pomówić o rozszerzeniach błędnika błoniastego w ostrzych sprawach ropnych.

Sądzone dotychczas, że rozszerzenia błędnika błoniastego powstają wyłącznie w tych przypadkach, w których sprawa rozwija się bardzo powoli (*labyrinthitis inductiva*). Ruttin¹⁾ wypowiedział zdanie, że „każda stopniowo rozwijająca się sprawa zapalna błędnika, którą najlepiej jest określić, jako *labyrinthitis inductiva*, powoduje rozszerzenie przewodu ślimakowego; natomiast sprawy ropne o wybitnie ostrym przebiegu prowadzą do zniszczenia przewodu”. Zdanie to jest sprzeczne z wynikami badań Alberta Bla u'a²⁾, który u kotów stwierdził w ostrzych sprawach ropnych rozszerzenie błędnika błoniastego.

¹⁾ Ruttin, Verhandl. d. d. Otol. Ges. 1908.

²⁾ Bla u. Experim. Stud. ü. d. Labyrinthitis. Arch. Bd. XC. 1912.

W przypadkach własnych stwierdziłem również kilkakrotnie rozszerzenie przewodu ślimakowego w górnej części ślimaka, w jednym zaś przypadku (54) — rozszerzenie całego przewodu.

Rozszerzenia błędnika błoniastego w przypadkach tych są tem dziwniejsze, że sprawa przechodziła zawsze przez wodociąg ślimakowy i wywoływała histologicznie stwierdzone zatkanie światła. Wobec uniemożliwionego odpływu cieczy z przestworu przybłonkowego, należało się spodziewać, że nastąpi wzmożone ciśnienie i zapadnięcie się błony Reissner'a.

Badania te upoważniają do następujących wniosków:

1. W pneumokokowych sprawach zapalnych opon mózgu i rdzenia, wywołanych doświadczalnie u psów, sprawa we wszystkich przypadkach przechodzi na błędnik.

1. Sprawa z opon przechodzi wyłącznie przez wodociąg ślimakowy.

3. W błędniku ostre sprawy ropne rozpowszechniają się *per continuitatem* i drogą naczyń.

4. Pierwotnie umiejscowione sprawy ropne są możliwe.

5. W ostrych sprawach ropnych może nastąpić rozszerzenie błoniastego błędnika (przeważnie przewodu ślimakowego).

6. Niedrożność wodociągu ślimakowego nie wywołuje zapadnięcia się błędnika błoniastego.

ZUSAMMENFASSUNG.

Bronisław Karbowski:

**Ueber meningogene Labyrinthierungen experimentell
erzeugt an Hunden.**

Angemeldet an 5 Februar 1914.

Vorgelegt von E. Flatau.

Albert Blau¹⁾ hat seinerzeit über Versuche experimentellen Verschlusses des runden Fensters berichtet. Er beabsichtigte durch Plombierung der Nische zum runden Fenster den Anteil der runden Fenstermembran am Hörakt festzustellen. Die Hunde und Katzen, bei denen die Nische mit Cement plombiert wurde, zeigten dabei merkwürdige

¹⁾ Albert Blau. Experim. Verschluss d. rund. Fensters. Verh. d. d. Otol. Ges. 1905.

Symptome: Schiefhalten des Kopfes nach der operierten Seite, Gangstörungen und ähnliches. Dieser Symptomenkomplex legte die Vermutung an eine entzündliche Labyrinthreizung nah.

Herzog¹⁾ nahm aus diesem Grunde die Versuche Blau's auf, um mit Hilfe des Experimentes den Verlauf und Ablauf der Labyrinthentzündungen zu verfolgen. Durch Plombierung der Nische zum runden Fenster mit Cement, dem Ars. Jod beigemischt war, erzeugte Herzog Labyrinthentzündungen verschiedenen Grades.

In derselben Weise erhielten Labyrinthentzündungen andere Forscher.

Im Jahre 1912 versuchte Albert Blau²⁾ das Labyrinth direkt zu infizieren und führte durch die runde Fenstermembran *Streptococcus erysipelatoides* und *Streptococcus mucosus* in die *Scala Tympani* hinein. Er bekam auf diese Weise seröse und eitrige Labyrinthentzündungen.

Heymann³⁾ in seiner Arbeit „Experimentelle Untersuchungen über acute Mittelohrentzündungen“ hat eine ganze Reihe von Fällen veröffentlicht, in welchen experimentell erzeugte Mittelohrentzündungen auf das Labyrinth hinübergegangen sind.

In der vorliegenden Arbeit kam es mir darauf an, die Labyrinthentzündungen meningogener Entstehung in Experimenten kennen zu lernen.

Als Material zu dieser Arbeit dienten mir Hunde, an denen Dr. Flatau und Dr. Handelsman experimentell Genickstarre erzeugten. Als Erreger sind verschiedene Pneumokokkenstämme verwendet worden.

Görke⁴⁾ in seiner Arbeit „Die entzündlichen Erkrankungen des Labyrinthes“ wies darauf hin, dass das Studium von Labyrinthentzündungen meningogener Art für

¹⁾ Herzog Experiment. Labyrinthitis. Sitz. ber. d. Ges. f. Morph. u. Phys. München 1908.

²⁾ Blau. Experim. Stud. ü. d. Labyrinthitis. Arch. f. Ohr. 1912.

³⁾ Heymann. Experim. Unters. über acute Mittelohrentz. Arch. f. Ohr. 1913. Bd. XC.

⁴⁾ Görke. Arch. f. Ohr. Bd. 80. H. I II 1909.

die Otopathologie von grossem Wert sein kann. Er hob hervor, dass bei der meningogenen Labyrinthitis das Alter der im Labyrinth konstatierten Veränderungen mit grösserer Genauigkeit zu bestimmen sei, als bei den von der Paukenhöhle inducierten Labyrinthkrankungen möglich wäre; dass die meningogenen Formen Vieles liefern können, was zur Deutung der Bilder tympanaler Entstehung verwertet werden könne; endlich, dass für die Frage der Fortleitung der Entzündungen vom Labyrinth auf die Meningen das Studium der meningitischen Formen von Wert sein kann, da dieselben Wege, wenn auch in umgekehrter Richtung, in Betracht kommen.

Aus diesen Gründen scheint mir die Mitteilung über die Ergebnisse meiner histologischen Untersuchungen vollständig berechtigt zu sein.

Meine Untersuchungen beziehen sich auf 12 Fälle. Von diesen waren in 3 Fällen keine pathologischen Veränderungen vorhanden; es waren auch keine Veränderungen an den Hirnhäuten. In den übrigen 9 Fällen, in welchen klinisch und anatomopathologisch Hirnhäuteentzündungen festgestellt worden sind, fand ich seröse und serös-eitrigte Veränderungen im inneren Ohre. In 8 Fällen waren die Veränderungen doppelseitig; in einem Falle nur im rechten Labyrinth.

Wir sehen also, dass in sämtlichen Fällen, wo das Bild der Meningitis zur vollen Entwicklung kam, der entzündliche Prozess von den Hirnhäuten auf das Labyrinth hinübergegangen ist. Bezüglich des Weges hat es sich herausgestellt, dass der Ueberleitungsweg ausschliesslich der *Aqueductus Cochleae* war. In sämtlichen Fällen wurde im *Aqueductus Cochleae* Eiter gefunden; in einem endostalen Auszuge - Quellung und Hyperämie; der Bindegewebsstrang, der den grössten Teil des Lumens ausfüllt, war stark mit Eiterzellen infiltriert. In der Schnecke waren an der Einmündungsstelle des *Aqueductus cochleae* die entzündlichen Erscheinungen am stärksten ausgesprochen. In fast sämtlichen Fällen war in der Basalwindung zellreiches eitriges Exsudat; in der mittleren und oberen Windung nahm die Intensität der Entzündung bedeutend ab. Für den Uebergang der Entzündung durch die Schneckenwasserleitung spricht ausserdem auch die starke Mitbeteiligung der runden Fenstermembran. Schon

in den Fällen, wo es sich um den ersten Moment des Einbruches handelte, sind die Veränderungen an der Membran stark ausgesprochen.

Dass der *Aquaeductus cochleae* der ausschliessliche Weg war beim Uebergang der Entzündung von den Meningen auf das Labyrinth, dafür sprechen auch die Befunde am *Meatus acusticus internus*. Man sah hier und da leichte Infiltration der Nervenscheiden, nirgends überschreitet aber die Infiltration die Grenzen des Fundus.

Im *Modiolus* der Schnecke fand man in den weit fortgeschrittenen Fällen eine bedeutende Hyperämie der Nerven, nirgends aber nennenswerte eitrige Infiltration. In mehreren Fällen wurde der *Aquaeductus Vestibuli* in den gefärbten Schnitten aufgefunden; es waren aber keine entzündlichen Veränderungen feststellbar.

Wenn wir die statistischen Angaben über die Mitbeteiligung des inneren Ohres in Meningitisfällen beim Menschen mit den von mir erhobenen Befunden bei den Hunden vergleichen, so fällt eine starke Differenz auf. Beim Menschen wurde die Mitbeteiligung des Labyrinthes weniger, als in der Hälfte der Fälle festgestellt; in den Experimenten an Hunden—in sämtlichen Fällen.

Verschieden sind auch die Wege, auf denen die Entzündung beim Menschen und experimentell erzeugten Genickstarrefällen auf das innere Ohr hinübergeht. Beim Menschen wird der *Meatus acusticus internus* bevorzugt. Der entzündliche Prozess schreitet durch die perivascularären und perineuralen Lymphräume; in seltenen Fällen durch den *Aquaeductus Cochleae*. Bei unseren Hunden war der *Aquaeductus Cochleae* der einzige Ueberleitungsweg.

Die Ursache dieses Unterschiedes ist in den anatomischen Verhältnissen zu suchen. Der *Aquaeductus Cochleae* ist beim Menschen bedeutend länger und schmäler, als beim Hunde. Die Länge der Wasserleitung beträgt beim Menschen 13 mm., bei Hunden, nach eigenen Messungen, 4—5 mm. Ausserdem ist der *Aquaeductus Cochleae* beim Hunde mit einem lockeren bindegewebigen Strange versehen, der nach eigenen Untersuchungen an normalen Hunden von der *Arachnoidea* seinen Ursprung nimmt.

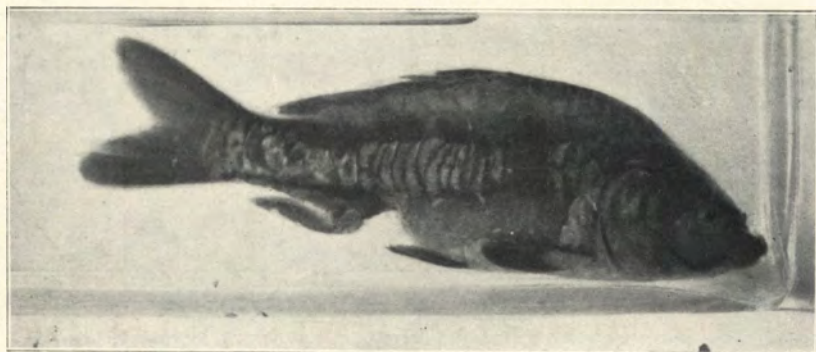
Es folgt daraus, dass nicht immer die Dimensionen des *Aquaeductus*, sondern auch der bindegewebige Strang den Uebergang von den Meningen auf das Labyrinth erleichtern.

Ebenfalls in den anatomischen Verhältnissen ist die Ursache zu suchen, warum in keinem einzigen Falle der entzündliche Prozess von den Meningen auf das Labyrinth durch die perivascularären und perineuralen Lymphräume hinübergegangen ist. Während beim Menschen die perivascularären und perineuralen Lymphräume weit und geräumig sind und oft ganz nah den Scalenanliegen, so sind die Nervenkanäle beim Hunde durch den stark entwickelten *n. cochlearis* fast vollständig ausgefüllt, so dass die perineuralen Lymphräume im *Modiolus* oft vollständig fehlen; die perivascularären Lymphräume sind ebenfalls unbedeutend entwickelt.

Beim Hunde finden wir auch nirgends zarte bindegewebige Membranen zwischen den perilymphatischen Räumen und den Scalen, sondern ziemlich dicke Knochenlamellen.

Was die anatomisch-pathologischen Bilder betrifft, so sind sie im grossen und ganzen einander insofern ähnlich, dass einer allgemeinen Beschreibung nicht im Wege steht.

In sämtlichen Fällen, ausgenommen diejenigen, in welchen der Prozess länger, als 48 Stunden andauerte, fand man in der basalen Windung der *Scala Tympani* zellreiches eitriges Exsudat. Der endostale Auszug an derselben Windung stark hyperämisch, stellenweise infiltrirt. Die Venen des *Aquaeductus Cochleae* stark erweitert, in manchen Fällen in der Umgebung Haemorrhagien. In der mittleren Windung derselben Scala ist das Exsudat noch ausgesprochen eitrig, der Zellreichtum nimmt aber bedeutend ab; in der oberen Windung ist der Inhalt serös. In der *Scala Vestibuli* finden wir ausschliesslich seröse Ausschwitzungen; hier und da kleine Gruppen von Eiterkörperchen. Im *Ductus cochlearis* sind bedeutende Veränderungen im oberen Abschnitte; in der mittleren und basalen Windung finden nur geringe entzündliche Veränderungen. Hier ist die *Stria vascularis* vollständig normal, die Corti'sche Membran in ihrer Konfiguration nicht verändert, das Corti'sche Organ nur wenig geschädigt. Ein ganz anderes Bild stellt der obere Abschnitt dar. Das *Ligamentum spirale* stark hyperämisch, die *Stria vascularis*



1.



2.



3.

Fr. Staff.

zerstört durch Haemorrhagien; im Lumen des *Ductus* seröshaemorrhagisches Exsudat. Die *Membrana tectoria* ist in einzelnen Fällen so stark gequollen, dass sie das Lumen ganz ausfällt. Das Corti'sche Organ ist stark geschädigt. Die Reissner'sche Membran ist vorgewölbt.

Im *Vestibulum* waren die entzündlichen Veränderungen hauptsächlich perilymphatisch stark ausgesprochen. Im unteren Abschnitt, speziell um den *Utriculus*, fand sich seröseitriges Exsudat mit reichlicher Blut Beimengung. Das perilymphatische Bindegewebe ist stark hyperämisch und mit Rundzellen infiltriert.

Endolymphatisch im *Sacculus* und *Utriculus* feinkörnige Niederschläge, an den Wandungen seröse Sichel, selten waren zellige Elemente zu sehen. Die *Maculae* zeigen keine tiefgreifenden Veränderungen.

In den Bogengängen waren die entzündlichen Veränderungen gering; nur perilymphatisch seröser Inhalt; weit fortgeschrittene Veränderungen zeigte die Ampulle des hinteren Bogenganges: bedeutende Zellinfiltration und Haemorrhagien.

Was die Fenster anbelangt, so war das ovale Fenster frei von entzündlichen Veränderungen: das *Ligamentum ovale* zeigte nirgends etwas Pathologisches; dagegen war die runde Fenstermembran stark entzündlich verändert. Sämtliche Schichten waren dicht mit Eiterzellen infiltriert; sie bildeten auch den Ueberleitungsweg, durch den die Entzündung vom inneren auf das mittlere Ohr hinübergegangen ist.

Im Mittelohr finden wir in den Fällen, die nicht länger, als 38 Stunden in Versuch standen, meist eine eitrige Entzündung, beschränkt auf denjenigen Abschnitt, der den runden Fenstermembran anliegt.

Ein ganz anderes Bild finden wir in den Fällen, die mehrere Tage im Versuche standen. Es sind in diesen Fällen weit fortgeschrittene, diffuse eitrige Entzündungen vorhanden mit starken Zerstörungen speziell des häutigen Labyrinthes.

Zu erwähnen sind noch die mit Urotropin behandelten Fälle. Auffallend ist an denselben der stark ausgesprochene hämorrhagische Charakter der Entzündung. Besonders reich-

lich waren die Blutungen im basalen Abschnitte der Schnecke und in der oberen Windung. Im Vestibulum waren stärkere Blutansammlungen in der Umgebung des *Utriculus* und an der Ampulle des hinteren Bogenganges vorhanden. In diesen Fällen waren auch in den Hirnhäuten starke Blutextravasate zu konstatiren.

Aus den Fällen, in denen der Entzündungsprozess nicht weit fortgeschritten war, können wir schliessen, wie die Entzündung im Labyrinth sich verbreitet. Das gilt selbstverständlich nur für Fälle mit ausgesprochenem acutem Verlaufe und in denen der Einbruch in die basale Windung stattfand.

In der *Cochlea* verbreitet sich der Prozess *per continuitatem*. Der Entzündungsprozess schreitet von der basalen Windung der *Scala Tympani* auf die mittlere Windung, von der mittleren auf die obere, und dann durch die *Helicotrema* auf die *Scala Vestibuli*. Der *Ductus cochlearis* leistet anfangs dem infektiösen Prozess einen beträchtlichen Widerstand. Stärkere Veränderungen findet man bei den Frühformen nur im Ductusabschnitt der oberen Windung; es ist aber der Ausdruck einer venösen Stauung, worüber weiter unten die Rede sein wird.

Auffallend sind die ziemlich starken entzündlichen Veränderungen im *Vestibulum*, die *per continuitatem* von der Einbruchsstelle nicht entstehen konnten. Es musste also der Blutweg gewesen sein, auf dem der Prozess sich verbreitet hat. Eine Rolle spielt sicher hier die *Art. vestibulocochlearis*, die $\frac{1}{3}$ der unteren Schneckenwindung, die Spitze der Schnecke, die unteren Abschnitte des *Sacculus* und *Utriculus*, endlich die Ampulle des hinteren Bogenganges versorgt. Der *Art. vestibulocochlearis* entsprechende Vene ist die *Vena Aquaeducti cochleae*.

Die Verzweigungen der Venen erklären uns die Stauungsercheinungen an den schon früher erwähnten Stellen: an der oberen Windung, in der Basalwindung, am unteren Abschnitt des *Sacculus* und *Utriculus*, endlich, an der Ampulle des hinteren Bogenganges.

Die Strömungsverhältnisse in der *Vena Aquaeducti Cochleae* waren durch den entzündlichen Prozess der Umgebung stark beeinträchtigt. Der Abfluss war, wenn nicht auf ein

Minimum reduziert, sicher bedeutend erschwert. Der mangelhafte Abfluss also erklärt uns die Stauungserscheinungen an allen diesen Stellen, von denen das Blut durch die *Vena Aqueducti Cochleae* abfließt.

Die Untersuchungen liefern auch Beiträge zu primären circumscribten Labyrintheiterungen.

In einem Fall war der Prozess nur auf die Schnecke beschränkt, das *Vestibulum* war vollständig frei. Im zweiten Falle war ein Entzündungsherd im basalen Abschnitte der *Scala Tympani* und an der runden Fenstermembran zu sehen. Namentlich der letzte Fall ist beachtenswert, da der übrige Teil der Schnecke und das *Vestibulum* vollständig frei waren nicht nur von pathologischen Veränderungen, sondern auch von postmortalen.

Die von mir untersuchten Fälle liefern auch einen Beitrag zur Frage der Ektasie des häutigen Labyrinthes bei entzündlichen Prozessen.

Ektasien des häutigen Labyrinthes sind in Fällen beobachtet worden, wo es sich um langsam durch die Labyrinthwand greifende Entzündungen gehandelt hat. Bei acut entstandenen Labyrinthitiden sollen Ektasien nicht vorkommen. In Uebereinstimmung mit Albert Blau stellte ich in einigen meiner Fälle Ektasien speziell des *Ductus cochlearis* fest. Die Erweiterung des häutigen Labyrinthes in meinen Fällen ist sehr auffallend, da der *Aqueductus Cochleae* stark entzündlich verändert war und teilweise obliterirt. Die Unwegbarkeit des *Aqueductus* sollte eher zur Collabierung des häutigen Labyrinthes führen, da der Abfluss der Perilymphe nicht mehr stattfinden konnte. Es ist daraus der Schluss berechtigt, dass bei Zustandekommen von Ektasien der Schneckenwasserleitung keine Rolle zukommt.

Meine Untersuchungen erlauben folgende Schlüsse:

1. Bei experimentell hervorgerufener Cerebrospinalmeningitis an Hunden geht der entzündliche Prozess in sämtlichen Fällen auf das Labyrinth über.

2. Der Prozess geht ausschliesslich durch den *Aqueductus Cochleae* auf das Labyrinth hinüber.

3. Im Labyrinth verbreitet sich der Prozess in der Schnecke *per continuitatem*; der Uebergang auf den Vorhof findet auf dem Blutwege statt.

4. Primär circumscrippte Labyrintheiterungen kommen vor.

5. Ektasien des häutigen Labyrinthes bei acuten Prozessen sind möglich.

6. Die Unwegsamkeit des *Aquaeductus Cochleae* ruft keine Collabierung des häutigen Labyrinthes hervor.
