

Wydział nauk matematycznych i przyrodniczych.

Posiedzenie

z dnia 2 Listopada 1916 r.

Rok IX. № 8.

Obecni:

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

Członkowie Towarzystwa pp.: A. Czartkowski, E. Flatau, Wł. Gorczyński, M. Jakowski, L. Kryński, E. Majewski, St. Orłowski, K. Rzętkowski, W. Smosarski, J. Sosnowski, K. Stołyhwo, Z. Wóycicki.

Komunikaty:

1. Stańisław Kopczyński:

W sprawie umiejscowienia anatomicznego aleksyi.

Z pracowni Neurobiologicznej Tow. Nauk. Warsz.

Komunikat zgłoszony dnia 16 Września 1916 r. *)

Przedstawił E. Flatau.

Rozróżniamy trzy główne ośrodki mowy: słuchowy, ruchowy i wzrokowy. Ośrodek słuchowy mowy, zwany inaczej ośrodkiem Wernicke'go, mieści w sobie wyobrażenia słuchowe

*) Jest to referat z większego artykułu, który wkrótce wyjdzie w II tomie „Prac z pracowni neurobiologicznej“.

Sprawozdania Tow. Nauk. Warsz. Rok IX, 1916. Zeszyt 8.

1

wyrazów, jego zniszczenie powoduje utratę zdolności rozumienia mowy t. zw. głuchotę lub niemotę wyrazową (*Worttaubheit, sourdité verbale*); umiejscawiamy go w tylnych odcinkach I i II zawoju skroniowego po stronie lewej. Ośrodek ruchowy mowy, t. zw. ośrodek Broca, mieści w sobie wyobrażenia ruchowe wyrazów, jego zniszczenie powoduje utratę zdolności wymawiania wyrazów, t. zw. niemotę ruchową; umiejscawiamy go u podstawy trzeciego zawoju czołowego po stronie lewej. Ośrodek wzrokowy mowy mieści w sobie wyobrażenia wzrokowe wyrazów drukowanych lub pisanych, jego zniszczenie powoduje utratę zdolności rozumienia napisanych lub wydrukowanych wyrazów, t. zw. aleksję (*Wortblindheit, cicté verbale*); umiejscawiamy go w kącie przy zbiegu zrazów ciemieniowo-skroniowo potylicowych po stronie lewej.

O ile co do uznania istnienia ośrodka słuchowego mowy i jego umiejscowienia nie ma różnic w poglądach różnych klinicystów i anatomo-patologów, o ile niewielkie spory toczą się o umiejscowienie ośrodka ruchowego mowy, o tyle na istnienie i umiejscowienie trzeciego ośrodka t. j. ośrodka wzrokowego mowy różnorodnie zapatrują się różni badacze.

Ta różnorodność poglądów ma swoją przyczynę w dwóch źródłach, a mianowicie: w niedość skryształizowanych pojęciach ze stanowiska psychofizjologii mowy o istocie aleksyi, i w małej liczbie badań anatomicznych, a zwłaszcza mikroskopowych w przypadkach czystej aleksyi.

W poglądach psychofizjologicznych na aleksyę istnieją dwa zasadnicze kierunki: zwolenników poglądu na istnienie odrębnego ośrodka wzrokowego mowy niezależnie od ośrodków ogólnych wzrokowych, umiejscowionych jak wiadomo w korze płatów potylicowych. Zwolennicy tego kierunku, na których czele stoi we Francyi Dejerine, w Niemczech Niessl v. Mayendorf dowodzą, że, jeżeli bez wątplenia istnieje oddzielny ośrodek słuchowy wyrazów, wyodrębniony z ogólnego ośrodka słuchowego, to dłaczegożby nie miał istnieć odrębny ośrodek wzrokowy wyrazów. Przeciwnicy tego poglądu przypuszczają, że podczas czytania ze zrozumieniem bodźce wzrokowe liter biegną z ogólnego ośrodka wzrokowego t. j. z płatów potylicowych — w kierunku ośrodka słuchowego mowy, i dzięki temu współdziałaniu wyrazów umożliwiają czytanie. Jed-

nak fakt, że istnieją przypadki, w których stwierdzić możemy minimalne ślady głuchoty wyrazowej, a zupełną aleksyę i agrafię, zmusza nas, zdaniem Dejerine'a,—do przypuszczenia, że istnieją specjalne okolice w mózgu, których zniszczenie powoduje aleksyę. Dejerine za taką okolice uważa *pli courbe* — *gyrus angularis*, t. j. dolną część drugiego płata ciemieniowego lewego, a Niessl von Mayendorf jako „*Rindezentrum der optischen Wortbilder*“, uważa podstawowe powierzchnie lewych płatów potylicowych.

Przeciwnicy szkoły Dejerine'a, na których czele stoi we Francji Marie, w Anglii Bastian, a w Niemczech Schuster, a niedawno w ostatnim wydaniu swego podręcznika (1914) do nich przyłączył się i Monakow, wypowiadają na aleksyę tego rodzaju pogląd: wobec tego, że w procesie czytania i pisania wchodzi w grę rozmaite czynności psychologiczne, dalej wobec tego, że istnieją różne odmiany aleksyi, że istnieją indywidualne różnice w łatwości czytania, począwszy od sylabizującego z ciężkim trudem dziecka, a skończywszy na osobach inteligentnych, które rzucają okiem na stronę i obejmują z łatwością cały szereg wyrazów, trudno przypuścić, ażeby istniał ośrodek, w którym by leżały kopie poszczególnych liter, wyrazów. Otóż prawdopodobnie istnieje raczej punkt węzłowy, w którym schodzą się drogi asocjacyjne, biegnące od ośrodków wzrokowych ogólnych do ośrodka słuchowego czyli dźwiękowego mowy. Punkt ten to najprędzej okolica *gyrus angularis*, lecz nie kora tego zraza.

Najbardziej rewolucyjnie sprawę tę przedstawia Monakow, ten sam, który w r. 1892 pierwszy spostrzegł sekcyjny przypadek aleksyi. Okolicę białej istoty w lewym płacie ciemieniowo-potylicowym uważa on jedynie za *locus minoris resistentiae*, jako miejsce usposabiające do powstawania zarówno afazyi amnestycznej, t. j. utraty zdolności przypominania nazw przedmiotów, jak i aleksyi i optycznej paragrafii (przestawiania liter podczas pisania). Przy powstawaniu tych objawów klinicznych wchodzi tu w grę t. zw. przez Monakow'a rozszczepienie komisuralne (*diaschisis commissuralis*) czynności prawego płata potylicowego.

Monakow podkreśla, że jako regułę uważać należy istnienie pewnego stopnia aleksyi w niemocie wyrazowej Werni-

cke'go a powtórę, że w czystych przypadkach aleksyi stwierdzić można istnienie afazy amnestycznej, pewne trudności w orientowaniu się i t. p.

Kiedy Dejerine w przypadkach aleksyi rokowanie złe uważa za objaw stały, Monakow, traktując aleksyę jako objaw przejściowy, stawia w niej rokowanie pomyślne. Opiera się on na kilku sekcyjnych przypadkach (Bruns, Lewi i własny), w których pomimo znacznego zniszczenia okolicy ciemieniowo-potylicowej aleksya z czasem ustąpiła.

Monakow jak gdyby świadomie zapoznawał liczne przypadki aleksyi trwałej, w których objaw ten istniał przez szereg lat do śmierci (przypadek jego własny, Dejerine'a i innych.

Wobec niezmiernie ciekawego tematu, jakim jest aleksya, (u nas w tej sprawie ze stanowiska klinicznego pisali tylko Higier, Jaroszyński i Sterling) i wobec tego, że badań sekcyjnych przypadków aleksyi w literaturze europejskiej, jest bardzo mało w literaturze zaś polskiej nie publikowane wcale, a z badaniem mikroskopowem zaledwie trzy (Monakowa, Dejerine-Vialet'a, Redlich'a), postanowiłem podać do wiadomości przypadek aleksyi, obserwowany przezemnie w szpitalu Ś-go Ducha i badany mikroskopowo w pracowni neurobiologicznej Towarzystwa Naukowego Warszawskiego.

Nawiasem wspomnę, że przypadków aleksyi obserwowałem trzy, dwa z nich tylko klinicznie; przypadki te zostały przedstawione w Towarzystwie Warszawskim Lekarskim i Towarzystwie Okulistycznym.

Historja choroby przypadku, o którym mowa, jest następująca:

Chory lat 52, leśniczy, prowadzący rachunkowość leśną, kawaler, w styczniu r. 1909 nagle, siedząc przy stole, dostał zawrotu głowy, zaniemówił, nie upadł. Kiedy po pewnym czasie przyszedł do siebie, otoczenie zauważyło, że źle mówi, niezręcznie włada prawą ręką, do pracy swej nie jest zdolny. Chory pił i palił umiarkowanie, przymiotu nie przechodził.

Badanie przedmiotowe, dokonane w 6 miesięcy po napadzie, wykazało, co następuje. Tętno 64, nieco twarde. Stan gorączkowy. Lekki przerost lewej komory serca. W moczu 1^o/_o białka. Chodzi chory swobodnie. Czaszka przy opukiwaniu niebolesna. Siła ruchowa w prawej kiści zlekka osłabiona; w in-

nych kończynach prawidłowa. Odruchy ścięgnowe po stronie prawej nieco żywsze, niż po lewej, skórne nieco słabsze. Objaw Babińskiego po stronie prawej niewyraźny. Wszystkie rodzaje czucia (dotyk, ból, ciepło, zimno) po stronie prawej nieco osłabione. Zmysł stereognostyczny w prawej kисти wyraźnie upośledzony. Hemianopsya w obu oczach prawostronna jednoimienna. Chory wykazuje następujące zaburzenia mowy. Dowolnie mówi płynnie, dość dobrze, z rzadka przestawia sylaby (parafazy). Powtarza nawet złożone wyrazy naogół dobrze. Rozumienie wyrazów nieco upośledzone: chory np. nie wykonywa bardziej złożonych zleceń, prostsze rozumie i wykonywa poprawnie. Pisanie dowolne wyraźnie upośledzone. Chory np. podpisuje się, lecz z błędami, gdyż opuszcza lub przestawia litery. Żadnych złożonych zdań nie może napisać. Za dyktandem pisze bardzo źle: przekręca wyrazy. Kopiuje dość dobrze, przyczem druk jako pismo. Cyfry rozpoznaje prawidłowo, również obrazki, rysunki.

Największe zaburzenia chory wykazuje w umiejętności czytania. Jeszcze z biedą rozpoznaje litery, jednak złożyć nawet prostych wyrazów nie jest w stanie. O czytaniu płynnym nawet mowy niema. Niekiedy, skoro kilkakrotnie odsylabizuje z trudnością jakiś wyraz i kilkakrotnie go wymówi, wtedy jest w stanie go zrozumieć. O ile patrzy na wydrukowane litery i nie wymawia ich głośno, nie jest w stanie ich zrozumieć.

Poza tem chory dobrze rozpoznaje przedmioty, orientuje się co do wykonywania czynności nawet złożonych (brak agnozyi, apraksyi), braków inteligencji wogóle nie wykazuje.

Podczas 3 miesięcznej obserwacji zaszły zmiany następujące: zaburzenia ruchu i czucia w prawej ręce, hemianopsya, niemota słuchowa znikły niemal zupełnie, chory dowolnie mówi niemal zupełnie dobrze, bez przestawiania sylab, coraz lepiej rozumiał nawet złożone zdania, począł pisać dowolnie bez błędów, z trudem zaczął pisać za dyktandem, powtarzając głośno dyktowane wyrazy dla ułatwienia sobie pisania. Jako najstarszy i najsilniej wyrażony objaw powstał brak zdolności czytania.

Chory na kilka tygodni przed śmiercią zaczął doznawać objawów zapaści, na tle przypuszczalnego stwardnienia tętnic wieńcowych serca. Podczas jednej z takich zapaści chory zmarł.

Przed śmiercią rozpoznano rozmięczenie lewego zakrętu kąтового (*gyrus angularis*). Sekcja w zupełności rozpoznanie to potwierdziła. Na granicy pomiędzy płatem ciemieniowym a potylicowym, w zrazie, okalającym tylny górny brzeg szczeliny skroniowej górnej, a więc w okolicy t. zw. zakrętu kąтового — widać wkłęśnięcie istoty mózgu na przestrzeni wielkości jaja kurzego, opony w tem miejscu są mocno pomarszczone, wciągnięte, cała ta okolica ma wygląd żółtawo-szarawy (patrz fotogram 1).

Mózg utrwalono w płynie Müller'a i zwykłemi metodami dokonano na niem 54 seryi cięć pionowo-poprzecznych w obu półkulach.

Barwiono preparaty metodą Weigert'a-Pahl'a.

Badań dokonano w pracowni Neuro-biologicznej Warszawskiego Towarzystwa Naukowego, pod kierunkiem d-ra Flatau'a.

Zmiany widoczne występują dopiero na cięciu pionowo-poprzecznym, odpowiadającym 88-mu cięciu pionowo-poprzecznemu Dejerine'a).¹⁾ na fig. 254, t. j. leżącemu w odległości 88 m. od bieguna czołowego, a więc w tylnej połowie mózgowia. (Fotogram 2). Okolice ta, jak wiadomo, przedstawia *lobulus paracentralis*, część tylną odnogi tylnej bruzdy Sylwiusza, *corpus geniculatum externum*, część zewnętrzną podstawy odnogi mózgowej (*pes pedunculi cerebri*) (patrz rys. 2).

Na przecięciu tem widać poczynające się zmiany rozmięczenia u podstawy tylnej odnogi dołu Sylwiusza w głębi pomiędzy podstawą zrazu ciemieniowego II a górną częścią *gyrus supramarginalis*. Tętnica dołu Sylwiusza, przebiegająca tu, jak również biegnące w odległości kilku milimetrów w kierunku do obwodu w tej samej szczelinie żyły dołu Sylwiusza, obie przecięte poprzecznie, wyraźnie rozszerzone, a naokoło na przestrzeni kilku milimetrów ku wewnątrz i ku dołowi, jak również wązki pasek kilkumilimetrowy w górnej części *gyrus supramarginalis* uległ rozmięczeniu, budowa bowiem szarej istoty całkiem w nim zatarta, miejscami widać zupełny rozpad tkanki, tu i owdzie rozrzucone drobne ziarenka myeliny, zabarwione metodą Weigert'a-Pahl'a na ciemno. Normalnych promienistych zakończeń włókien białych w korze w tem miejscu nie widać. Wśród rozpadowej tkanki widać tu i owdzie drobne naczynia, które oparły się rozmięczeniu.

¹⁾ Patrz: Dejerine: „Anatomie des centres nerveux“. Paryż 1895.

Na tem samem przecięciu widać już wyraźnie *fasciculus longitudinalis inferior*, który wraz z *radiatio thalamo-optica* Gratiolet'a i *tapetum* okalają zewnętrzną stronę *cornu sphenoidale* komory bocznej Górna połowa tych tworów barwi się jaskrawo bladziej, niż dolna. Nad tym rogiem komory bocznej widać oba *corpora geniculata* (*internum* i *externum*). Róg Ammona, *lamina medullaris superficialis* występują również wyraźnie. Najwydatniej wystąpił na tym przekroju wzgórek wzrokowy, gdy tymczasem z *nucleus caudatus* i z *nucleus lentiformis* widać tylko resztki. Zmian w nich nie widać.

Rozmiękczenie, które tu zajęło nieco podstawę w *gyrus supramarginalis* i w *gyrus parietalis* II, dotknęło zlekka i *fasciculus arcuatus* i *fasciculus longitudinalis superior* Bourdachii, t. zw. część pozasoczewicową torebki wewnętrznej i dolną część *corona radiata*.

Na przecięciach, położonych o 1—2 milimetry ku tyłowi, a więc odpowiadających № 89 przekrojów Dejerine'a, to znaczy odległych na 89 milimetrów od bieguna czołowego, widać, jak rozmiękczenie ciągnie się pasem długości 3 ctm, szerokości 5—6 milimetrów, dotyczy w większym stopniu zarówno *gyrus parietalis* jak i *gyrus supramarginalis*, którego nie tylko część korową niszczy, lecz i bardziej powierzchowną warstwę włókien białych.

Część białej istoty, biegnąca u podstawy tych zrazów, dalej, włókna, odnoszące się do t. zw. odcinka pozasoczewicowego torebki wewnętrznej, dalej, dolna część włókien korony promienistej (*corona radiata*) zostały zabarwione znacznie bladziej i dość ostro odcinają się od niżej położonych *fasciculus longitudinalis inferior* i *zona Wernicke'go*, zabarwionych metodą Weigert'a-Pahl'a na kolor ciemno niebieski.

W miarę posuwania się w kierunku bieguna potylicowego, na przekroju, odpowiadającym 92-mu cięciu Dejerine'a, (fotogram 3) a więc w okolicy *splenium corporis callosi*, *pulvinar thalami optici*, *lobulus paracentralis* i zrazów ciemieniowych, na poziomie przedniej części *gyrus angularis* (*pli courbe*) widać, jak ognisko rozmiękczenia przesuwają się z jednej strony ku obwodowi, gdzie widać również resztki naczyń z dołu Sylwiusza: górna połowa *gyrus supramarginalis*, licząc od podstawy ku obwodowi, i dolna połowa *gyrus parietalis* II uległy rozmiękczeniu; szero-

kość pasa rozmiękczonego i zwyrodniałego na obwodzie wynosi na preparacie 1 ctm, długość pasa zwyrodniałego wynosi na preparacie $2\frac{1}{2}$ ctm. Oprócz tego całe *centrum semiovale Vieussenii* na tym przekroju nieco prześwieca, zewnętrzna część *corpus callosum* zabarwiona jest znacznie jaśniej, niż wewnętrzna, a *fasciculus longitudinalis inferior* i *radiatio thalamo-optica* na poziomie zraza skroniowego drugiego i wyżej ostro odcinają się swym słabem zabarwieniem; poniżej włókna te barwią się mocno.

Największy obszar rozmiękczenia w korze i w istocie podkorowej widzimy, idąc o kilka milimetrów dalej na cięciach w tył ku biegunowi potylicowemu, a więc na przekroju, odpowiadającym 97-emu cięciu Dejerine'a (fotogram 4). Na obwodzie ognisko to na preparatach stwardniałych wynosi 2 ctm szerokości, leży pomiędzy *gyrus parietalis* II a *gyrus temporalis* II, zajmując *gyrus angularis (pli courbe)*. Wgłąb ognisko to draży coraz węższym paskiem niemal aż do rogu potylicowego komory bocznej, będąc oddzielone od wnętrza tej jamy resztkami włókien *splenium corporis callosi*, które zlewają się z *tapetum* i okalają zewnętrzną stronę tego rogu.

Widać też zachowaną niewielką ilość *substantia gelatinosa* pod wyściółką komory bocznej. W całym tem ognisku wśród masy detrytu widać tu i owdzie resztki włókien pod postacią grudek, słabo zabarwionych metodą Weigert'a-Pahl'a. Ocalałe wysepki tych grudek należą do normalnych włókien korony promienistej. Blisko obwodu widać mocno rozszerzone naczynia bez skrzepów. Na wysokości dolnej trzeciej części *pli courbe* widać ostrą granicę uszkodzeń trzech warstw, otaczających zewnętrzną stronę rogu potylicowego komory bocznej, t. j. *fasciculus longitudinalis inferior*, *radiatio thalamo-optica* Gratiolet'a i *tapetum*. *Forceps maior* i *minor* a także *splenium corporis callosi* zachowane dobrze.

Półkolisty zakręt pęczka Gratiolet'a i w kształcie podkowy leżący *fasciculus longitudinalis inferior* zaznaczone wybitnie u podstawy komory bocznej; można je śledzić wyraźnie na całej przestrzeni, odpowiadającej *gyrus temporalis* II i *gyrus fasciformis*.

Na przekrojach, położonych o kilka milimetrów ku tyłowi, a więc odpowiadających 105-mu cięciu pionowo-poprzecznemu Dejerine'a, gdzie róg potylicowy komory bocznej się rozszerza, w okolicy, gdzie *corpus callosum* niemal ginie i tylko pozostają jego *forceps maior* i *minor*, w okolicy tylnej części *lobu-*

lus paracentralis i początków zrazów *cuneus* i *praecuneus* widać również wybitne zmiany w okolicy *pli courbe*. Rozmiękczeniu, aczkolwiek w stopniu nieznacznym, uległa górna część zraza skroniowego drugiego i dolna część zraza ciemieniowego drugiego. Ognisko sięga również włąb, niszcząc poprzecznie na wysokości *gyrus temporalis* II cały *fasciculus longitudinalis inferior*, niemal zupełnie pęczek Gratioleta; natomiast *tapetum* zachowane jest dobrze, *forceps maior* zabarwione blade, *minor* — dobrze. *Centrum semiovale Vieussenii* zabarwione blade.

Na przekroju, odpowiadającym 122-mu cięciu pionowo-poprzecznemu Dejerine'a, a więc w odległości 122-ch milimetrów od bieguna czołowego a około 4 ctm od bieguna potylicowego, tuż przy końcu rogu potylicowego komory bocznej widać jeszcze (patrz fotogram 5), że ognisko zajmuje tylną część *pli courbe* i przednie części zraza potylicowego I i II, wrzynając się pomiędzy oba te zrazy i sięgając włąb niemal do okolicy rogu potylicowego komory bocznej. Najbardziej ucierpiała górna część zraza potylicowego II. Istota biała u podstawy górnej części tego zraza wyraźnie zwyrodniała, jak również zewnętrzna część zraza potylicowego I. *Fasciculus longitudinalis inferior* w górnej połowie całkiem przerwany, jak również *radiatio thalamo-optica*. Natomiast dolna część tych pęczków występuje bardzo jaskrawo; również wyraźnie zarysowuje się ten pęczek włókien, który biegnie od *lobulus lingualis* czyli z pod dolnej wargi *fissura calcarina* i przylączy się do *fasciculus longitudinalis inferior*. Bardzo wyraźnie występuje *stratum calcarinum* Sachs'a, zwłaszcza okalające górną wargę *fissura calcarina*, natomiast *fasciculus transversus cunei* Sachs'a, który normalnie idzie od *cuneus* ponad *fasciculus longitudinalis inferior* w kierunku *pli courbe*, jest słabo zaznaczony.

Wyraźniej występuje *fasciculus transversus lobi lingualis* Vialet'a, idący od *lobus lingualis* w kierunku *lobus fusiformis* i *occipitalis* III. Pęczek Viq d'Azyr'a w zrazach naokoło *fissura calcarina* zaznacza się wyraźnie.

Na preparatach z prawej półkuli w tej samej okolicy żadnych zwyrodnień w *forceps maior*, *minor corporis callosi*, w *tapetum* na preparatach, barwionych metodą Weigert'a-Pahl'a nie można zauważyć.

Na cięciach, leżących o 2 ctm bardziej ku tyłowi, czyli

w odległości 2 ctm od bieguna potylicowego, rozmięczenie i zwyrodnienie dotyczy tylko bardzo wąziutkiego paska pomiędzy zrazem potylicowym I a II, również uderza słabe zabarwienie włókien w częściach podkorowych tych zrazów. *Fasciculus longitudinalis inferior* ledwo się zaznacza.

Na dalszych cięciach w kierunku bieguna potylicowego zmian wyraźnych nie widać.

Tak więc widzimy, że ognisko rozmięczenia ciągnie się od 88 cięcia Dejerine'a do 157-go, t. j. na przestrzeni około 70 mm, dotyczy głównie *gyrus angularis (pli courbe)*, uszkadzając w mniejszym stopniu sąsiadujące z nim *gyrus parietalis II*, *gyrus supramarginalis* i *gyri occipitales I* i II. Zajęło ono korę wymienionych wyżej zrazów i substancję podkorową, drążyło wgłąb w kierunku rogu potylicowego bocznej komory, uszkadzając wybitnie górną połowę *fasciculus longitudinalis inferior*, i *radiatio thalamo-optica*, w małym stopniu *tapetum*. Dolna i wewnętrzna ściana rogu potylicowego bocznej komory nie została uszkodzona wcale. Inne zrazy mózgowe poza wymienionymi również zostały nienaruszone. Ubocznie też ucierpiały t. zw. włókna pozasoczewicowate torebki wewnętrznej.

Po stronie przeciwległej na preparatach Weigert'a - Palh'a zmian nie można było dostrzedz.

Analiza przypadku powyższego pod względem klinicznym i anatomo-patologicznym każe wysnuć następujące wnioski:

a) pod względem klinicznym:

1) Podział aleksyi na korową i podkorową, jak tego żąda Dejerine, jest trudny do przeprowadzenia. Jak wiadomo, podług Dejerine'a, w aleksyi korowej ulega zniszczeniu ośrodek wzrokowy liter i wyrazów, a w aleksyi podkorowej ulegają przerwie drogi, łączące te ośrodki wzrokowe z obrazami dźwiękowymi i ruchowymi liter i wyrazów, umiejscowionymi w ośrodku słuchowym i ruchowym mowy w lewej półkuli. W aleksyi korowej wskutek zniszczenia ośrodka wzrokowego liter i wyrazów ma być agrafia zupełna, w aleksyi podkorowej — agrafii brak. W naszym przypadku pomimo zniszczenia zupełnego kory mózgowej w *gyrus angularis*, a więc przypuszczalnego ośrodka wzrokowego liter i wyrazów, zdolność samodzielnego pisma, kopiowania, zachowana, a nieco utrudnione pisanie za dyktandem zależało, być może, od pewnej domieszki niemoty zmysłowej czyli głuchoty wyrazowej Wernicke'go.

2) Fakt powszechnego znajdowania braku zaburzeń w odczytywaniu cyfr znalazł potwierdzenie i w moim przypadku. Cyfry więc alektyk rozpoznaje jako obrazy, przedmioty.

3) Przypadek mój również potwierdza niezależność hemianopsyi od aleksyi, pierwsza bowiem niemal zniknęła, druga pozostała do śmierci.

4) Wbrew twierdzeniu Monakowa aleksyę uważać należy za objaw stały i trwały, podobnie jak niemotę ruchową lub zmysłową. W naszym bowiem przypadku trwała ona 9 miesięcy i do śmierci chorego nie zmniejszała się.

b) pod względem anatomicznym:

1) Zniszczenie kąta ciemieniowo - potylicowego lewego, a specjalnie zawoju kąтового (*gyrus angularis, pli courbe*) i znacznej części istoty podkorowej w kierunku rogu potylicowego komory bocznej wraz z górną częścią pęczka podłużnego dolnego (*fasciculus longitudinalis infer.*) i z wewnętrzną częścią *splenium corporis callosi* może wywołać, jak w danym przypadku, trwałą aleksyę. Czy chodzi tu o zniszczenie ośrodka wzrokowego liter i wyrazów, czy też o zniszczenie miejsca krzyżowania się torów, biegnących od kory zrazów potylicowych do kory zrazów skroniowych i czołowych, w każdym bądź razie, niewątpliwie, wbrew twierdzeniu Monakowa, a zgodnie z twierdzeniem Dejerine'a, miejsce to uważać należy za ośrodek, którego zniszczenie powoduje obraz kliniczny aleksyi.

2) Do powstawania aleksyi nie jest niezbędne, jak chce Niessl von Mayendorf, uszkodzenie podstawowych części zrazów potylicowych, dalej, jak chcą inni, okolicy *fissura calcarina*, a więc *gg. cuneus, praecuneus, lingualis*, lub pęczka włókien, stanowiących *forceps maior i minor*, gdyż w naszym przypadku były one nieuszkodzone, a mimo to aleksya istniała.

3) *Radiatio thalamo-optica* Gratiolet'a i *tapetum* biorą udział pośredni w aleksyi. Od stopnia głębokości ogniska, drażącego w kierunku rogu potylicowego komory bocznej, zależy stopień ich uszkodzenia, który objawy kliniczne aleksyi wikła, lecz ich nie warunkuje.

Warszawa.

4 Października 1916 r.

OBJASNIENIE TABLICY.

Fotogram 1. Powierzchnia mózgu z ogniskiem rozmiękczenia, oznaczonym kreską.

Fotogram 2 odpowiada 88-mu cięciu pionowo-poprzecznemu Dejerine'a.
" 3 " 92-mu " " "
" 4 " 97-mu " " "
" 5 " 122-mu " " "
(zdjęcie z preparatu odwróconego).

Na wszystkich fotogramach litery posiadają znaczenie następujące: C.c. — corpus callosum; Spl. — splenium; For. — gyrus fornicatus; Parc. — gyrus paracentralis; Fa. — g. frontalis ascendens; R. — sulcus Rolandi; Pa. — g. parietalis anterior; F₂ — g. parietalis secundus; Gsm. — gyr. supramarginalis; T₁ — T₁ — T₃ — g.g. temporalis I, II, III; O₁ O₂ O₃ — g.g. occipitalis I, II, III. Fus. — g. fusiformis; H. — g. hippocampi; C.A. — Cornu Ammonis; CR. — corona radiata; Ram. — ramollitio; Fli. — fasciculus longitudinalis inferior; Rth. — radiatio thalamo-optica; Tap. — tapetum; Vsph. — ventriculus sphenoidal; G. ang. — g. angularis (pli courbe); Fm. — forceps maior; Fm₁ — forceps minor; Cd. — Centrum semiovale Vieussenii; Pl. ch. — plexus chorioideus; K. — fissura calcarina; Po. — fissura parieto-occipitalis; Str. K. — Stratum calcarinum; C. — g. cuneus; Lg. — g. lingualis; Voc. — ventriculus occipitalis.

RÉSUMÉ.

Stanisław Kópczyński:

Etude sur la localisation anatomique de l'aléxie.

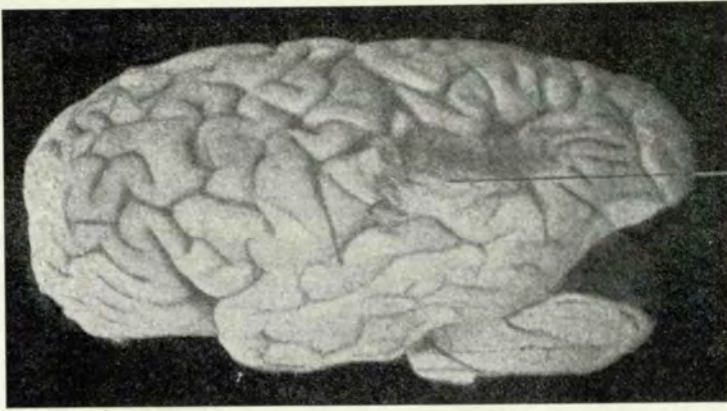
Du Laboratoire de Neurobiologie de la Société des Sciences de Varsovie.

Communication annoncée le 16. IX. 1916.

Présentée par E. Flatau*).

Nous distinguons trois centres principaux du langage: auditif, moteur et visuel. Le centre auditif de la parole, autrement nommé centre de Wernicke, préside aux idées auditives des paroles, la destruction de ce centre amène l'impossibilité de comprendre le langage parlé, ce qu'on appelle la surdité, ou bien la mutité verbale (Worttaubheit). Nous le localisons dans les par-

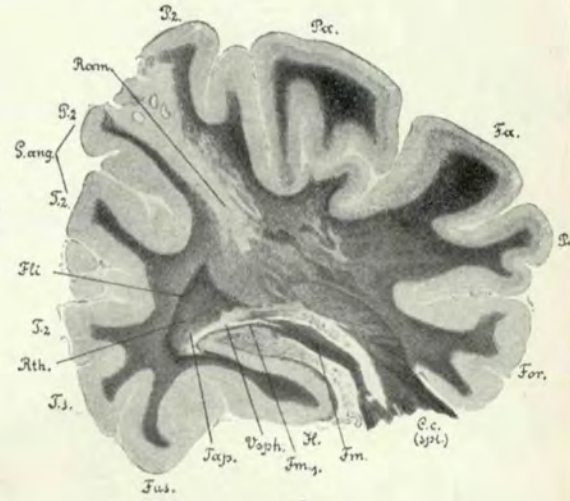
*) C'est un extrait d'une étude plus détaillée qui va paraître prochainement dans le volume II des „Travaux du Laboratoire Neurobiologique“.



1.



2.



11

ties postérieures de la I-e et II-me circonvolution frontales gauches.

Le centre moteur de la parole, dit de Broca, préside à l'idée motrice des paroles, sa destruction amène la perte de la faculté de prononcer les paroles, appelée mutité motrice; nous le localisons à la base de la troisième circonvolution frontale gauche. Le centre visuel du langage préside à l'image visuelle des mots imprimés ou écrits: sa destruction provoque la perte de la faculté de comprendre les paroles écrites ou imprimées, ce qu'on appelle: l'aléxie (*Wortblindheit*, la cécité verbale); nous la localisons dans l'angle formé par le concours des circonvolutions: temporale, pariétale et occipitale gauches.

Quant à l'existence du centre auditif de la parole et à la localisation de ce dernier, il n'existe point de divergence d'opinions parmi les cliniciens et les anatomo-pathologues; ce n'est que des discussions insignifiantes que provoque la localisation du centre moteur de la parole; mais il y a une grande diversité d'opinions chez les différents expérimentateurs sur l'existence et la localisation du troisième centre, du centre visuel de la parole.

Cette diversité d'opinions tient aux deux causes; en particulier au défaut d'une idée bien précise sur la nature même de l'aléxie au point de vue psycho-physiologique, et au nombre insuffisant des recherches anatomiques et microscopiques, surtout dans les cas d'aléxie pure.

Les idées psycho-physiologiques sur l'aléxie suivent deux directions principales. Les uns admettent l'existence d'un centre spécial du langage visuel, indépendant des centres de la vision, situés, comme nous le savons, dans l'écorce des lobes occipitaux. Les partisans de cette conception, à la tête desquels se trouve Dejerine en France, et Niessl v. Mayendorf, en Allemagne, disent que si, sans contredit, il existe un centre spécial auditif pour les paroles, distinct du centre auditif général, pourquoi n'existerait-il pas un pareil centre visuel des paroles. Ils rébutent ainsi leurs adversaires qui admettent que, pendant la

lecture bien consciente les excitations visuelles des lettres partent du centre visuel général, c'est-à-dire des lobes occipitaux, dans la direction du centre auditif du langage, et, grâce à cette consonance des mots, rendent la lecture possible. Le fait qu'il existe des cas dans lesquels nous pouvons constater des traces insignifiantes de surdité verbale et une aléxie et agraphie complètes, nous forcent, suivant Dejerine d'admettre qu'il existe des régions spéciales du cerveau, dont la destruction provoque l'aléxie. Comme telle région Dejerine considère le pli courbe, *gyrus angularis*, c'est-à-dire la partie inférieure du deuxième lobe pariétal gauche, et Niessl v. Mayendorf considère les surfaces basilaires des lobes occipitaux gauches comme: „Rindencentrum der optischen Wortbilder“.

Les adversaires de l' cole de Dejerine, à la tête desquels se trouve Marie en France, Bastian en Angleterre, Schuster en Allemagne, et dernièrement, dans la dernière édition de son manuel (1914) s'est joint à eux v. Monakow, émettent sur l'aléxie l'opinion suivante: attendu que dans le procédé de lecture et d'écriture concourent différentes fonctions psycho-physiologiques, qu'il existe différentes formes d'aléxie, qu'il existe en outre des différences individuelles considérables pour la facilité de la lecture — voir l'enfant qui  pele à grand peine et la personne intelligente, qui lit avec beaucoup de facilité, un homme des lettres qui d'un coup d'oeil parcourt facilement toute une page de mots, il est fort difficile d'admettre l'existence d'un centre, où l'on trouverait la copie des lettres et des mots. Fort probablement il existe plutôt un point d'entrecroisement où se réunissent les voies de coordination, partant des centres visuels généraux, au centre auditif ou des sons de la parole. Ce point d'entrecroisement est plutôt l'endroit du *gyrus angularis* et non pas l'écorce de cette circonvolution.

C'est Monakow qui en 1892 a le premier observé un cas d'aléxie sur une table d'autopsie, qui fit une vraie r vo-

lution dans cette question. Il ne considère la substance blanche du lobe occipito-pariétal gauche, que comme un *locus minoris resistentiae*, comme un endroit qui favoriserait la production aussi bien d'aphasie amnésique, c. à. d. la perte de la faculté de se rappeler les noms des objets, que d'aléxie et de paragraphie optique (transposition des lettres pendant l'écriture). Dans la production de ces phénomènes cliniques entrerait en jeu, d'après Monakow, la dissociation commissurale (*diaschisis commissuralis*) de la fonction du lobe occipital droit.

Monakow s'appuie sur le fait qu'il faut considérer comme règle l'existence d'un certain degré d'aléxie dans la mutité verbale de Wernicke, et secondement que, dans des cas d'alexie pure, on peut constater la présence d'aphasie amnésique, dans une certaine difficulté d'orientation etc.

Pendant que Dejerine, considérant l'aléxie comme un symptôme constant, lui impute un pronostic mauvais, Monakow regarde l'aléxie comme un symptôme passager, et lui fait un pronostic bénin. Il s'appuie sur plusieurs cas d'autopsie (Bruns, Levi, le sien), où malgré une destruction considérable de la région occipito-pariétale, l'aléxie avait disparu avec le temps. Il semblerait qu'en bonne conscience, Monakow négligeait les nombreux cas d'aléxie durable, dans lesquels ce symptôme persistait jusqu'à la mort durant toute une série d'années (son propre cas, celui de Dejerine et autres).

Comme l'aléxie constitue un sujet des plus intéressants (chez nous Higier, Jaroszyński et Sterling seuls s'en sont occupé), et que nous avons fort peu de cas d'aléxie autopsiés—dans la littérature européenne on n'en a noté que plusieurs cas et dans la littérature polonaise on n'en trouve point, et que l'on n'a étudié au microscope que trois cas à peine (Monakow, Dejerine-Vialet, Redlich), je me suis décidé de publier le cas d'aléxie que j'ai observé à l'hôpital du Saint Esprit et que j'ai

ensuite étudié au microscope, au Laboratoire Neurobiologique de la Société des Sciences de Varsovie.

Je noterai en passant que je observé trois cas d'aléxie, dont deux seulement cliniquement et, que j'ai présenté à la Société Médicale de Varsovie et à la Société d'Oculistes.

L'histoire de la maladie du cas en question est la suivante.

Le malade de 52 ans, garde forestier, ayant à sa charge la comptabilité forestière, célibataire, tout à coup fut en Janvier 1909 pris de vertige et de la perte de la parole, mais pendant l'ictus resta assis à sa table et ne tomba pas. Quand au bout de quelque temps il revint à lui, son entourage observa qu'il parlait mal, qu'il n'avait pas toute la liberté dans les mouvements de sa main droite, et qu'il n'était plus capable de travailler. Le malade usait modérément du tabac et des boissons alcooliques, il n'a point eu de syphilis. L'examen objectif, six mois après l'attaque, donne ce qui suit. Le pouls 64, un peu dur. Etat apyrétique. Une légère hypertrophie du coeur gauche. Dans l'urine 1^o/₁₀ d'albumine. Le malade marche facilement. Le crâne n'est pas douloureux à la percussion. La force du poignet droit est un peu diminuée, elle est normale dans les autres extrémités. Les réflexes tendineux sont plus vifs du côté droit que du côté gauche, les reflexes cutanés un peu affaiblis. Le phénomène de Babiński peu net du côté droit. Toutes les sensations (douleur, tact, chaleur, froid) sont un peu affaiblies du côté droit. Le sens stéréognostic est visiblement affaibli au poignet droit. Dans les deux yeux hémianopsie homonyme droite. Le malade accuse des troubles de la parole suivants. De propre impulsion il parle couramment et assez bien, rarement il transpose les syllabes (paraphasie). En général, même des mots compliqués, il répète assez bien. Il comprend moins bien ce qu'on lui dit: p. ex. le malade n'exécute pas des ordres un peu compliqués, il comprend bien les ordres simples et les exécute convenablement. L'écriture spontanée est visiblement affaiblie. Le malade p. ex.

signe, mais avec des fautes, car il omet ou déplace les lettres. Il n'est pas en état d'écrire des phrases compliquées. Sous dictée il écrit très mal, il tourne les mots. Il copie assez bien, mais l'imprimé comme écrit. Il lit les chiffres justement, de même reconnaît des illustrations, les desseins.

Les plus grands troubles le malade accuse pendant la lecture. Il reconnaît les lettres tant bien que mal; mais il n'est pas en état de lire les mots les plus simples. Quant à la lecture courante, il n'en est même pas question. Parfois, après avoir épeler avec difficulté et à plusieurs reprises quelque mot bien simple, et après l'avoir prononcé plusieurs fois, il est en état de le comprendre. Tant qu'il regarde les lettres imprimées, mais ne les prononce pas à haute voix, il n'est pas en état de les comprendre. A part cela, le malade reconnaît bien les objets, il exécute des mouvements même compliqués (absence d'agnosie, d'apraxie) et, en général, il n'accuse pas des troubles de l'intelligence.

Au bout de trois mois on observe des changements suivants: des troubles moteurs sensitifs de la main droite, l'hémianopsie, la surdité verbale ont presque complètement disparu, spontanément le malade parlait presque tout à fait bien, sans déplacer des syllabes, il comprenait de mieux en mieux des phrases même compliquées, commença à écrire spontanément presque sans fautes, à écrire sous dictée difficilement, tout en répétant à haute voix les mots dictés pour se faciliter l'écriture. Le symptôme le plus stable et le plus fortement accusé, restait l'incapacité pour la lecture.

Quelques semaines avant la mort le malade devint sujet au collapse réitéré, causé probablement par la sclérose des artères coronaires du cœur. Pendant une crise pareille de collaps le malade mourut. On diagnostiqua avant la mort le ramollissement du gyrus angulaire. L'autopsie confirma pleinement ce diagno-

stic. A la limite du lobe pariétal et occipital, à la circonvolution qui entoure le bord postéro-supérieur de la scissure temporelle supérieure, donc à l'endroit de ce qu'on appelle le gyrus angulaire — on voyait un enfoncement de la substance cérébrale de la grandeur d'un gros oeuf de poule, les enveloppes de l'encéphale sont en cet endroit fortement ridées, invaginées, toute cette région est de couleur gris jaunâtre (voir fotogr. 1).

Le cerveau a été durci dans le liquide de Müller, et traité d'après les procédés ordinaires; on en a fait une série de 54 coupes verticaux-transversales, dans les deux hémisphères.

Les préparations ont été colorées d'après la méthode de Weigert-Pahl.

Les recherches ont été faites au laboratoire Neuro-biologique de la Société des Sciences de Varsovie, sous la direction de M. le Dr. E. Flatau.

Les lésions visibles n'apparaissent qu'à la coupe vertico-transversale, correspondante à la 88-me coupe vertico-transversale de Dejerine¹⁾ fig. 254, cela veut dire, distant de 88 mm. du pôle frontal, par suite dans la partie postérieure de l'encéphale. Cette région, comme nous le savons, constitue le *lobulus paracentralis*, la partie postérieure de la ramification postérieure de la scissure de Sylvius, *corpus geniculatum externum*, la partie externe de la base du pédoncule cérébral (*pes pedunculi cerebri*) (voir fotogr. 2). On voit sur cette coupe le commencement des lésions dues au ramollissement de la base de la branche postérieure de la scissure de Sylvius au fond, entre a base du lobe pariétal II et la partie supérieure de *gyrus supramarginalis*. L'artère Sylvienne qui passe ici, ainsi que les veines Sylviennes qui l'accompagnent à quelques millimètres de distance, cheminant dans la direction de la périphérie dans cette même scissure de Sylvius, toutes les deux coupées transversalement sont visible-

¹⁾ Voir: Dejerine: Anatomie des centres nerveux. Paris 1895.

ment distendues. Tout autour dans l'espace de quelques millimètres en dedans et en bas, plus loin une bandelette de quelques millimètres dans la partie supérieure du *gyrus supramarginalis* se trouve ramolli, car la structure de la substance grise y est complètement effacée; par place on y voit une destruction complète du tissu, ça et là dispersés de petits grains de myéline, colorés en noir par la méthode de Weigert-Pahl. A cet endroit on ne voit point les terminaisons normales des fibres blanches rayonnantes vers l'écorce. Au milieu du tissu ramolli on voit par places des petits vaisseaux restés intacts.

Sur cette même coupe l'on voit déjà distinctement le *fasciculus longitudinalis inferior*, lequel de concert avec la *radiatio thalamo-optica de Gratiolet* et le *tapetum*, entoure la partie externe du *cornu sphenoidale* du ventricule latéral. La moitié supérieure de ces formations se colore d'une manière moins intense que l'inférieure.

Au-dessus de cette corne du ventricule latéral on voit les deux *corpora geniculata (internum et externum)*. La corne d'Ammon, la *lamina medullaris superficialis*, apparaissent également bien nettement. Dans cette coupe le tubercule optique se présente le plus nettement, tandis que des *nucleus caudatus* et *lentiformis* on ne voit que des restes. On n'y trouve pas de lésions. Le ramollissement qui a atteint légèrement la base du *gyrus supramarginalis* et du *gyrus parietalis II*, s'est légèrement étendu au *fasciculus arcuatus s. fasciculus longitudinalis superior Bourdachii*, appelé partie extra-lenticulaire de la capsule interne et partie inférieure de la *corona radiata*.

Dans des coupes, situées à 1—2 millimètres en arrière, correspondantes par suite au N^o 89 des coupes de Dejerine, cela veut dire éloignées de 89 millimètres du pôle frontal, on voit le ramollissement s'étendre sous forme de bandelette longue de 3 cm., et large de 5—6 millimètres, et atteindre à un plus haut degré aussi bien le *gyrus parietalis* que le *gyrus supramarginalis*.

lis, dont il détruit non seulement la partie corticale, mais aussi la couche la plus superficielle des fibres blanches. Une partie de la substance blanche cheminant à la base de ces circonvolutions, puis des fibres qui se rapportent à ce qu'on appelle la partie post-lenticulaire de la capsule interne, enfin la partie inférieure des fibres de la *corona radiata* se sont beaucoup moins colorées et tranchent assez nettement des parties situées plus bas, du *fasciculus longitudinalis inferior* et de la *zone de Wernicke*, colorés par la méthode de Weigert-Pahl en bleu foncé.

A mesure que l'on approche le pôle occipital, à la coupe correspondante à la 92-ème de Dejerine, (voir fotogr. 3) donc dans la région du *splenium corporis callosi*, *pulvinar*, *thalami optici*, *lobulus paracentralis* et des circonvolutions pariétales, au niveau de la partie antérieure du pli courbe — *gyrus angularis* — on voit le foyer de ramollissement s'avancer d'un seul côté vers la périphérie, où l'on trouve aussi les restes des vaisseaux Sylvien: la moitié supérieure du *gyrus supramarginalis*, en allant de la base vers la périphérie, et la moitié inférieure du *gyrus parietalis II* ont été ramollis; sur la préparation la largeur de cette zone ramollie et dégénérée comporte 1 centm. à la périphérie tandis que sa longueur n'est que de 2 $\frac{1}{2}$ ctm. En outre le *centrum semiovale Vieusseni* tout entier reste un peu translucide sur cette coupe, la partie externe du *corpus callosum* a une coloration moins intense que la partie interne et le *fasciculus longitudinalis inferior*, *radiatio thalamo-optica* au niveau de la deuxième circonvolution temporale et au dessus — tranchent nettement par leur coloration faible; plus bas ces fibres se colorent fortement.

Le foyer le plus étendu du ramollissement, dans l'écorce et la substance sous-corticale, est visible à quelques millimètres plus loin sur des coupes, en arrière du pôle occipital, donc sur la section correspondante à la 97-ème coupe de Dejerine (voir pho-

togr. 4). Ce foyer a 2 centm. de largeur à sa périphérie sur des préparations durcies, il est situé entre le *gyrus parietalis II* et *gyrus temporalis II* et occupe le pli courbe — *gyrus angularis*. Dans la profondeur ce foyer atteint presque la corne occipitale du ventricule latéral sous forme de bandelette de plus en plus étroite. Il est séparé de l'intérieur de cette cavité par des restes des fibres du *splenium corporis callosi*, lesquelles se fusionnent avec le *tape-tum* et entourent la partie externe de cette corne. On voit aussi une petite quantité de la *substantia gelatinosa*, laissée intacte sous l'épendyme du ventricule latéral. Au milieu de tout ce détritus dans le foyer entier, on voit ça et là des restes de fibres sous forme de grumeaux faiblement colorés, par la méthode de Weigert-Pahl. Ces îlots de grumeaux restés intacts appartiennent aux fibres normales de la couronne radiée. Près de la périphérie, on voit des vaisseaux fortement dilatés, mais point de thrombose. A la hauteur du tiers inférieur du pli courbe, on voit une ligne de démarcation bien nette des lésions des trois couches qui entourent le bord externe de la corne occipitale du ventricule latéral i. e. du *fasciculus longitudinalis inferior*, *radiatio thalamo-optica de Gratiolet* et, le *tapetum*. Le *forceps major* et *minor*, *splenium corporis callosi* sont bien conservés.

La flexure semicirculaire du faisceau de Gratiolet et le *fasciculus longitudinalis inferior*, en forme du fer à cheval, sont nettement marqués à la base du ventricule latéral. On peut les suivre distinctement dans toute la région du *gyrus temporalis II* et du *gyrus fusiformis*.

Sur des coupes situées à quelques millimètres en arrière, donc correspondantes à la 105-ème coupe vertico-transversale de Dejerine, où s'évase la corne occipitale du ventricule latéral, à l'endroit où le *corpus callosum* disparaît presque et ne restent que ses *forceps major* et *minor*, dans la région de la partie postérieure du *lobulus paracentralis* et le commencement des circonvolutions du *cuneus* et du *praecuneus*, on voit aussi des lé-

sions importantes dans la région du *pli courbe*. Bien qu'à un degré insignifiant se trouvent dégénérées la partie supérieure de la deuxième circonvolution temporale et la partie inférieure de la deuxième circonvolution pariétale. Le foyer s'étend en profondeur, et détruit transversalement, à la hauteur du *gyrus temporalis II* le *fasciculus longitudinalis inferior*, tout entier presque complètement le faisceau de *Gratiolet*. Par contre le *tapetum* est bien conservé, le *forceps major* coloré faiblement, *minor* — bien. Le *centrum semiovale Vieussenii* est faiblement coloré.

A la coupe correspondante à la 122-ème coupe vertico-transversale de *Dejerine*, donc à 122 millimètres du pôle frontal et à 4 centm. environ du pôle occipital, tout près de la terminaison de la corne occipitale du ventricule latéral, on voit encore (voir fotogr. 5) que le foyer occupe la partie postérieure du *pli courbe* et les parties antérieures des I et II circonvolutions occipitales, en se faufilant entre ces deux circonvolutions, et atteignant dans la profondeur presque la région de la corne occipitale du ventricule latéral. La partie supérieure de la II circonvolution occipitale a souffert le plus. A la base de la partie supérieure de cette circonvolution la substance blanche a dégénéré bien nettement, ainsi que la partie externe de la I-re circonvolution occipitale.

Fasciculus longitudinalis inferior est tout à fait sectionné dans sa moitié supérieure, ainsi que la *radiatio thalamo-optica*. Par contre la partie inférieure de ce fascicule se dessine bien nettement, de même que ce faisceau de fibres, qui part du *lobulus lingualis*, cela veut dire de la scissure inférieure de la *fissure calcarine*, et se réunit au *fasciculus longitudinalis inferior*.

Le *stratum calcarinum de Sachs* apparaît bien nettement et surtout autour de la branche supérieure de la *fissura calcarina*, par contre le *fasciculus transversus cunei de Sachs*, lequel

normalement chemine du *cuneus* au dessus du *fasciculus longitudinalis inferior* dans la direction du *pli courbe*, est faiblement accentué.

Le *fasciculus transversus lob. lingualis* de Violet apparaît plus nettement, il va du *lobus lingualis* dans la direction du *lobus fusiformis* et *occipitalis III*.

La faisceau de Viq d'Azyr s'accuse nettement dans les circonvolutions autour de la *scissure calcarine*.

Les préparations de l'hémisphère droite, prises dans la région analogue ne dénotent aucune dégénérescence ni au *forceps maior*, *minor corporis callosi*, ni au *tapetum*. Ces préparations ont été colorées d'après la méthode Weigert-Pahl.

Dans les coupes faites à 2 ctm. en arrière, i. e. à la distance de 2 ctm. du pôle occipital, le ramollissement et la dégénérescence n'a atteint qu'une bandelette fort étroite entre la I-re et II-me circonvolution occipitale, on est frappé également par la coloration faible des fibres des régions sous-corticales de ces circonvolutions. Le *fasciculus longitudinalis inferior* est à peine marqué.

Les coupes suivantes dans la direction du pôle occipital ne présentent point de lésions.

Ainsi donc nous voyons que le foyer de ramollissement s'étend depuis la coupe 88 de Dejerine jusqu'à la 15-me, i. e. dans l'étendue de 70 mm environ, atteint principalement le pli courbe (*gyrus angularis*) et dans un moindre degré les avoisinants *gyrus parietalis II*, le *gyrus supramarginalis* et les *gyri occipitales I et II*.

La lésion occupait donc la substance corticale et sous-corticale des circonvolutions citées plus haut, s'étendait dans la profondeur vers la corne occipitale du ventricule latéral, endommageait fortement la moitié supérieure du *fasciculus longitudinalis inferior*, et la *radiatio thalamo-optica*, et ne touchait qu'à un faible degré le *tapetum*. La parois inféro-interne de la corne

occipitale du ventricule latéral n'a point été endommagée. Les autres circonvolutions, à part les sus-mentionnées sont restées indemnes. Les fibres nommées extra lenticulaires de la capsule interne ont souffert indirectement.

Dans les préparations Weigert-Pahl du côté opposé—des lésions n'étaient pas visibles.

Au point de vue clinique et anatomo-pathologique l'analyse du cas cité amène aux déductions suivantes.

a) Cliniquement.

1) La division d'aléxie en corticale et sous-corticale, comme le veut Dejerine n'est pas aisée. Comme nous le savons, d'après Dejerine, dans le cas d'aléxie corticale, le centre visuel des lettres et des mots est détruit, tandis que dans le cas d'aléxie sous-corticale sont interrompues les voies qui unissent ces centres visuels aux images sonores et motrices des lettres et des mots, localisées dans les centres auditifs et moteur de la parole, dans l'hémisphère gauche. Il se produirait une agraphie complète dans le cas d'aléxie corticale, par la destruction du centre visuel des lettres et des mots, tandis que dans l'aléxie sous-corticale il y aurait absence d'agraphie. Dans notre cas, malgré la destruction complète de l'écorce cérébrale du *gyrus angularis*, par conséquent du centre probable visuel des lettres et des mots, la capacité de l'écriture spontanée et celle de copier étaient conservées, avec quelque difficulté de l'écriture sous dictée; ceci dépendait peut être d'un certain degré de mutité sensorielle ou de surdité verbale de Wernicke.

2) L'absence généralement constatée de troubles de la lecture et la reconnaissance des chiffres avait lieu dans mon cas également. Le sujet atteint d'aléxie reconnaît les chiffres comme des images, des objets.

3) Mon cas confirme également l'indépendance de l'hémi-nopsie de l'alexie: la première étant presque disparue tandis que la seconde persista jusqu'à la mort.

4) Contrairement à l'affirmation de Monakow, il faut considérer l'alexie comme un symptôme constant et durable, de même que la mutité motrice ou sensorielle. Elle a duré 9 mois dans notre cas, et n'a point diminué jusqu'à la mort du malade.

b) Au point de vue anatomique:

1) Une alexie durable, comme dans le cas en question, peut être produite par la destruction de l'angle occipito-pariétal gauche et tout particulièrement du pli courbe (*gyrus angularis*) et d'une grande partie de la substance sous-corticale allant vers la corne occipitale du ventricule latéral avec la partie supérieure du faisceau longitudinal inférieur (*fasciculus longitudinalis infer.*) et la partie interne du *splenii corporis callosi*. S'agirait-il ici de la destruction du centre visuel des lettres et des mots, ou bien du point d'entrecroisement des voies, qui cheminent de l'écorce des circonvolutions occipitales vers celle des circonvolutions temporales et frontales, en tout cas et sans nul doute, contrairement à l'affirmation de Monakow et d'accord avec Dejerine, il faut considérer cette région, comme un centre, dont la destruction reproduit le tableau clinique de l'alexie.

2) Pour la production de l'alexie, la lésion de la base des circonvolutions occipitales n'est pas indispensable, comme le veut Niessl von Mayendorf, puis comme le veulent d'autres la lésion de la région de la *fissura calcarina*, par conséquent des *gg. cuneus, praecuneus lingualis* ou bien du faisceau des fibres constituant les *forceps maior et minor*, car dans notre cas ils sont restés indemnes, malgré la présence d'alexie.

3) La *radiatio thalamo-optica* de Gratiolet et le *tapetum* prennent une part indirecte dans l'alexie. Le degré de leur lé-

sion dépend du degré de la profondeur du foyer, se propageant dans la direction de la corne occipitale du ventricule latéral, lequel complique les symptômes cliniques d'alexie, mais ne les détermine pas.

Varsovie, Le 4 Octobre 1916.

EXPLICATION DE LA PLANCHE.

- Photographie 1. La surface du cerveau avec le foyer du ramollissement.
" 2 correspond à la 88-me coupe vertico-transversale de Dejerine.
" 3 " " 92-me " " " "
" 4 " " 97-me " " " "
" 5 " " 112-me " " " "
(photographie 5 du dessin de la préparation correspondante).

Sur toutes les photographies la signification des lettres est la suivante: C.c.— corpus callosum; spl. — splenium; For. — gyrus fornicatus; Parc. — g. paracentralis; Fa. — g. frontalis ascendens; R. — sulcus Rolandi; Pa.—g. parietalis anterior; P₂ — g. parietalis II; G. sm. — g. supra-marginalis; T₁T₂T₃ — g.g. temporalis I, II, III; O₁O₂O₃ — g.g. occipitalis I, II, III; Fus. — g. fusiformis; H. — g. hippocampi; C.A. — cornu Ammonis; C.R. — corona radiata; Ram. — ramollitio; Fli. — fasciculus longitudinalis inferior; Rth. — radiatio thalamo-optica; Tap. — Tapetum; Vsph.—ventriculus sphenoidalis; — G. ang. — g. angularis (pli courbe); Fm. — forceps maior; Fm₁ — forceps minor; Co. — centrum semiovale Vieusseuxi; Pl. ch.—plexus chorioideus; K.—fissura calcarina; po. — fissura parieto-occipitalis; str. K. — stratum calcarinum; C. — g. cuneus; Lg. — g. lingualis; Voc. — ventriculus occipitalis.

2. Edmund Malinowski:

O występowaniu nowych form w potomstwie mieszańców *Nicotiana atropurpurea* × *Nicotiana silvestris*.

Komunikat zgłoszony dn. 22 Września 1916 r.

Przedstawił Z. Wóycicki.

Znane są dziś liczne przypadki powstawania nowych form roślin na skutek krzyżowania. Szczególnie obfite w formy nowe bywa potomstwo gatunków stojących od siebie daleko w systemie naturalnym.

Występowanie licznych nowych form w drugim pokoleniu mieszańców obserwowane było u *Antirrhinum*¹⁾, *Dianthus*²⁾, *Erophila*³⁾, *Veronica*⁴⁾. Inne znane krzyżówki roślin dawały mniej różnorodne potomstwo.

Zjawisko występowania nowych form u tytoniu, które stanowi przedmiot pracy niniejszej, jest jedyne w swoim rodzaju. Pominąwszy bowiem wielką różnorodność form, jakie wystąpiły w drugim pokoleniu mieszańców, ważnym szczegółem jest to, że rośliny F_1 posiadały całkowicie bezpłodny pyłek i tylko niewielki procent płodnych zalążków. Aby więc otrzymać nasiona z roślin F_1 wypadło je zapylać pyłkiem jednego z rodziców.

Krzyżowanie gatunków *Nicotiana atropurpurea* Hort × *Nicotiana silvestris* Speg. et Comes. wykonał w r. 1914 p. W. Hoser. (Nasiona pochodziły z firmy Haage i Schmidt w Erfurcie). Okazało się jednak w r. 1915-m, że żadna z roślin F_1 nie zawiązywała nasion. Kwiaty odpadały często jeszcze nie przekwi-

¹⁾ Lotsy, Hybrides entre espèces d'*Antirrhinum*. 4 Conf. int. de Génétique. Paris. 1911.

²⁾ Wichler, Untersuchungen über den Bastard *Dianthus armeria* × *Dianthus deltooides* nebst Bemerkungen über einige andere Artkreuzungen der Gattung *Dianthus*. Zeitschr. f. ind. Abst.—u. Vererbungslehre. 10, 1913.

³⁾ Rosen, Die Entstehung der elementaren Arten von *Erophila verna*. Beiträge zur Biologie d. Pflanzen. 11.1911.

⁴⁾ Lehmann, Über Bastardierungsuntersuchungen in der *Veronica* Gruppe *agrestis*. Zeitschr. f. ind. Abst.—u. Vererbungslehre. 13.1915.

tnięte. Pyłek był całkowicie bezpłodny. Składał się z ziarenek niekształtnych, pomarszczonych. Rozwój pyłku roślin F_1 zbadałem bliżej pod względem cytologicznym. Rezultaty tej pracy ogłoszę niebawem. Tutaj zaznaczę tylko, że w końcowych stadiach rozwoju część ziarn chromatynowych pozostaje na zewnątrz nowoutworzonych jąder. Otóż obserwując ten pyłek bezpłodny, wpadłem na myśl aby mieszańca F_1 zapylić pyłkiem jednej z roślin rodzicielskich. Ponieważ pod ręką miałem tylko *N. silvestris*, więc pyłkiem tego gatunku zapyliłem kilka kwiatów F_1 . Kwiaty zapylane były uprzednio kastrowane i otaczane muslinowymi torebkami. Podobne krzyżówki wykonał też p. W. Hoser, w którego ogrodzie wszystkie te rośliny rosły. Zapyłone przez p. Hosera i przezemnie kwiaty zawiązały owoce, a w każdym owocu po kilka nasion. Początkowo sądziłem, że nasiona te nie będą posiadały zdolności kiełkowania i nawet większą część owoców utwaliłem do badań cytologicznych.

Okazało się jednak, że przypuszczenie moje było mylne. Z pośród wysianych nasion wykiełkowało 38. Otrzymane w ten sposób rośliny F_2 wykazywały różnice morfologiczne i fizjologiczne zasadnicze, gatunkowe. Nie było dwóch, które by były do siebie podobne w tym stopniu jak, naprz., osobniki gatunku *N. silvestris*. Niżej podaję opis rodziców, pierwszego pokolenia (F_1) oraz 38-iu osobników drugiego pokolenia mieszańców (F_2). Należy zwrócić uwagę na to, że rośliny F_2 kryją w sobie różnice większe od tych jakie wystąpiły w r. b., każda bowiem z tych roślin jest mieszańcem z *N. silvestris*.

Rodzice.

Nicotiana atropurpurea, wzięta jako ♀ do krzyżowania, posiada liście ciemno-zielone, owalne, ostro zakończone, lekko faliste, płaskie, osadzone na krótkich ogonkach; ogonek opatrzonej mniej lub więcej silnie rozrośniętymi żeberkami, zachodzącymi w postaci uszek na łodygę.

Kształty liścia przedstawia fig. 1, A. Wielkość liści dolnych ulega nieznacznej stosunkowo zmienności (oczywiście w obrębie materiału, z którym miałem do czynienia). Cyfry, odnoszą-

ce się do długości i szerokości liści dolnych 26-iu roślin, podane są na tabl. 1.

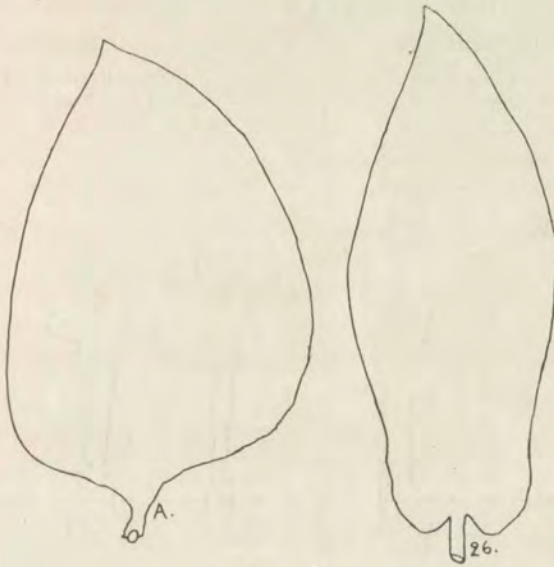


Fig. 1.

Czas kwitnienia zależny jest naturalnie od pory wysiewu, przesadzania, warunków klimatycznych i t. p. Aby móc porównywać cechy rodziców z cechami drugiego pokolenia, wysiałem pewną liczbę nasion *N. atropurpurea* i *N. silvestris* w r. b., równocześnie z nasionami zebranymi na roślinach F_1 .

TABL. 1.

Długość Length	Szerok. Breadth	Długość Length	Szerok. Breadth	Długość Length	Szerok. Breadth
40	24	35	23	38	27
32	23	42	28	40	26
38	27	42	28	41	28
30	23	35	23	40	30
34	27	35	24	40	23
40	27	40	28	42	31
36	26	40	28	38	25
37	27	45	35	33	25
35	26	49	35	—	—

Daty wysiewu tych nasion nie notowałem; młode roślinki przesadzone były do gruntu w drugiej połowie maja.

N. atropurpurea zaczął kwitnąć 7 sierpnia, a w drugiej połowie sierpnia kwitły już wszystkie osobniki tego gatunku. Kwiaty *N. atropurpurea* są czerwone, stosunkowo krótkie (4—6 cm. dług.), posiadają szeroką gardziel (fig. 2, A).

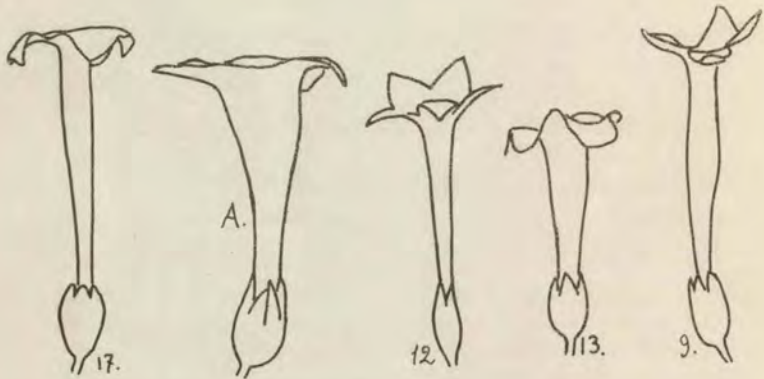


Fig. 2.

N. atropurpurea, hodowana w ogrodzie p. Hosera przedstawia typ nie zupełnie ustalony, mniej jednorodny aniżeli *N. silvestris*. Spotyka się znaczne odchylenia w wielkości i kształcie liści, nawet w kształcie kwiatów są pewne wyraźne różnice; są mianowicie kwiaty o gardzieli szerszej i inne o gardzieli znacznie węższej. Tego rodzaju różnice u *N. silvestris* nie występują. Kielich *N. atropurpurea* jest jajowaty lub nieco eliptyczny.

Nicotiana silvestris, użyta jako ♂ do krzyżowania, jest wyższa od *N. atropurpurea*. Wysokość jej w obrębie 30 osobników ulegała wahaniom od 140 do 200 cm.

Liście eliptyczne, ostro zakończone (fig. 3, S), lekko pomarszczone, płaskie lub o brzegach lekko ku górze wzniesionych, siedzące, jasno-zielone.

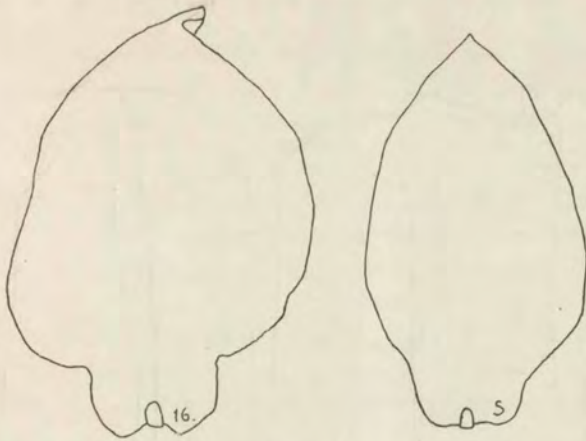


Fig. 3.

Cyfry, odnoszące się do długości i szerokości liści, podane są na tabl. 2.

TABL. 2.

Długość Length	Szerok. Breadth	Długość Length	Szerok. Breadth	Długość Length	Szerok. Breadth
43	32	38	29	37	24
45	32	38	22	41	32
42	26	50	33	45	32
43	27	38	28	39	26
40	28	40	29	44	31
50	37	40	27	45	39
50	40	50	41	50	34
43	32	38	30	40	27

N. silvestris kwitnie wcześniej od *N. atropurpurea*. W r. bież. *N. silvestris*, hodowany w tych samych warunkach co i *N. atropurpurea*, zaczął kwitnąć w końcu lipca, a 12 sierpnia wszystkie osobniki były już w pełnym kwiecie.

Kwiaty *N. silvestris* są białe, długie (długość ich waha się od 7,5 do 8,5 cm.) i posiadają wąską gardziel (fig. 4, S).

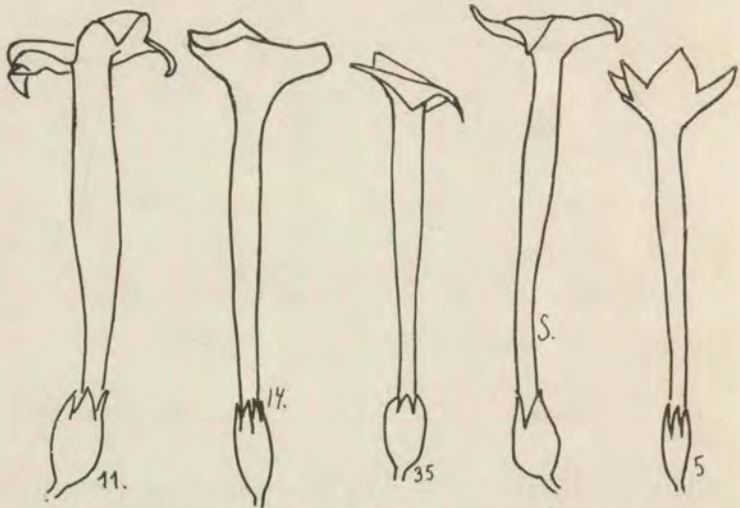


Fig. 4.

Prócz tego różnią się jeszcze tem od kwiatów *N. atropurpurea*, że zwieszają się charakterystycznie ku ziemi, co widać na tabl. po za tekst., fig. 2. To zwieszanie się kwiatów jest cechą ozdobną i właśnie tę cechę p. W. Hoser zamierzał połączyć z czerwoną barwą kwiatów *N. atropurpurea*. Kielich tego gatunku jest jajowaty.

Pokolenie pierwsze (F_1).

Rośliny tego pokolenia były podobne do *N. atropurpurea* (fig. 1 tabl. poza tekst). Tylko kwiaty posiadały nieco jaśniejsze i o gardzieli nieco węższej. Ale położenie kwiatu (nie były one zwisające jak kwiaty *N. silvestris*), liście i cały pokrój rośliny były *N. atropurpurea*.

Pokolenie drugie (F_2).

Jak już zaznaczyłem, wyrosło 38 roślin, należących do pokolenia F_2 . Różnice między nimi są w wielu razach większe niż

różnice pomiędzy „mutantami“ *Oenothera*, otrzymanymi przez De Vries'a. Poniżej podaje opis wszystkich 38-iu form, jakie wystąpiły.

№ 1. Roślina, która do tej pory nie wydała kwiatów; mam wrażenie, że w tym roku nie wyda nawet pączków kwiatowych. Ma obecnie 5 cm. wysokości. Rośnie bardzo wolno. Wysokość jej wynosiła 21 lipca $1\frac{1}{2}$ cm., 2 sierpnia—2 cm., 12 sierpnia — 4 cm., 9 września — 4.5 cm., 22 września — 5 cm.

Liście ścielą się po ziemi, są małe, długość ich największa wynosi 16 cm., największa szerokość — 6 cm. Są one owalne, płaskie, o powierzchni równej.

№ 2. Roślina mało rozgałęziona, wysmukła. Wysokość jej wynosiła 21/VII — 40 cm., 12/VIII — 63 cm., 9/IX — 120 cm., 22/IX — 127 cm. Liście siedzące, prawie poziome (lekko ku górze wzniesione), płaskie, o powierzchni równej. W górnej części łodygi kilka bocznych małych pędów. Długość liści dolnych wynosi 28 cm., szerokość — 14 cm.

Liście górne wąsko eliptyczne, ostro zakończone, o lekko zaznaczonych wyrostkach uszaty (auricula) u nasady liścia.

Kwiaty lekko różowe, nie zwisające, krótkie, o rurce korony stopniowo rozszerzającej się ku górze. Długość kwiatu wynosi 5 cm. Zęby korony prawie prostopadłe do rurki. Kielich typowo kulisty.

Roślina zakwitła 1 września.

№ 3. Roślina lekko rozgałęziona; posiada trzy duże boczne pędy. Wysokość jej wynosiła: 21/VII — 16 cm., 2/VIII — 38 cm., 12/VIII — 55 cm., 9/VII — 85 cm., 22/IX — 85 cm. Liście siedzące, o brzegach wygiętych ku górze. Długość liści dolnych — 18 cm., szerokość — 10 cm. Liście górne eliptyczne, tępo zakończone, fig., 5, 3), o małych uszach (auricula). Kwiaty białe, nie zwisające. Przeciętna długość korony wynosi 6 cm. Rurka korony gruba, lekko rozdęta w części górnej, zęby korony prawie prostopadłe do rurki. Kielich eliptyczny.

Roślina zakwitła 9 sierpnia.

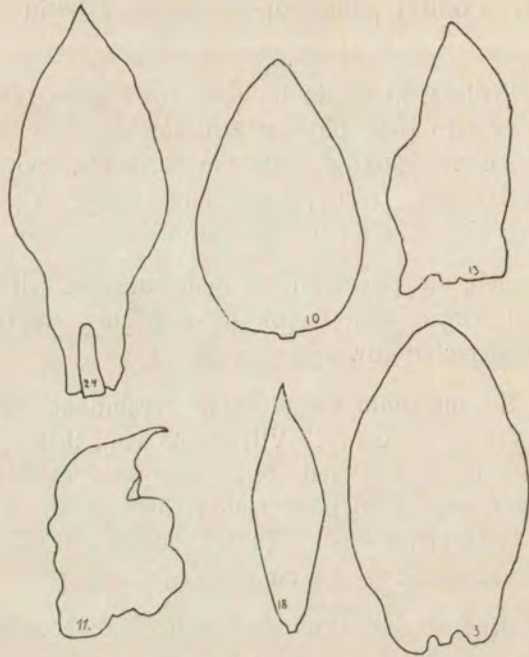


Fig. 5

№ 4. Roślina do 5 października nie zakwitła, nie ma nawet pączków kwiatowych.

Liście o brzegach wygiętych ku górze. Długość liści wynosi 28 cm., szerokość — 10 cm. Wysokość rośliny wynosiła: dn. 21/VII — 4 cm., 2/VIII — 7 cm., 12/VIII — 18 cm., 9/IX — 26 cm., 22/IX — 30 cm.

№ 5. Roślina rozgałęziona. Pędy boczne zakończone bogatymi kwiatostanami, prawie równorzędne pod tym względem z łodygą główną. Wysokość rośliny wynosiła: dn. 21/VII — 36 cm., 2/VIII — 67 cm., 12/VIII — 90 cm., 9/IX — 145 cm., 22/IX — 145 cm.

Liście płaskie, o powierzchni równej, siedzące.

Długość liści dolnych wynosi 34 cm., szerokość — 16 cm., Liście górne wązko eliptyczne, ostro zakończone, o uszach małych. Kwiaty białe, nie zwisające, o długości przeciętnej, wynoszącej 7 cm. Rurka korony cienka (podobnie jak u *N. silvestris*)

lecz prawie równowązka, bardzo lekko wydęta w części górnej (fig. 4, 5). Zęby korony nie wywinięte na zewnątrz, lecz lejkowato skierowane ku górze. Kielich równowązki, przylegający do rurki korony.

Roślina zakwitła 12 sierpnia.

№ 6. Roślina nie ma jeszcze kwiatów. Wysokość jej wynosiła: dn. 21/VII — 4 cm., 2/VIII — 13 cm., 12/VIII — 18 cm., 9/IX — 20 cm., 22/IX — cm.

Długość liści wynosi 18 cm., szerokość — 12 cm.

№ 7. Roślina prawie nie rozgałęziona (jest jeden nie duży pęd boczny). Wysokość jej wynosiła: dn 21/VII—16 cm., 2/VIII—45 cm., 12/VIII—70 cm., 9/IX—165 cm., 22/IX—190 cm.

Liście siedzące, o brzegach wywiniętych ku dołowi.

Długość liści dolnych — 55 cm., szerokość — 36 cm.

Liście górne szeroko eliptyczne, ostro zakończone, o dużych uszach, obejmujących łądygę (fig. 6, 7). Kwiaty białe, zwisają-

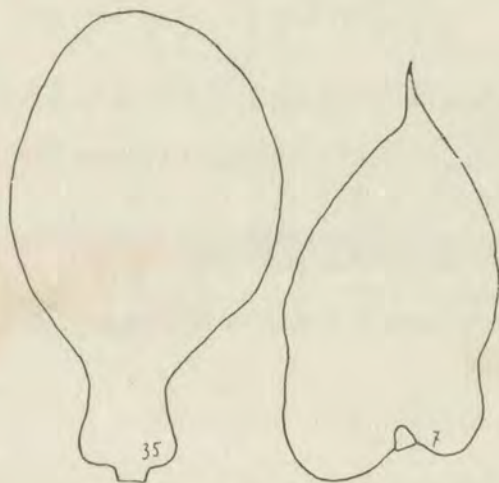


Fig. 6.

ce; długość ich wynosi 10 cm. Rurka korony wązka, w górnej części rozdęta, zęby korony nie wywinięte na zewnątrz lecz lejkowato skierowane ku górze, ostro zakończone. Kielich jajowaty.

Roślina zakwitła 14 września.

№ 8. Roślina silnie rozgałęziona. Wysokość jej wynosiła: dn. 21/VII — 41 cm., 2/VIII — 80 cm., 12/VIII — 115 cm., 9/IX — 140 cm., 22/IX — 175 cm. Liście siedzące, lekko faliste o brzegach zagiętych ku górze. Długość liści dolnych wynosi 30 cm., szerokość — 20 cm. Liście górne eliptyczne, ostro zakończone, o małych uszach. Kwiaty białe, zwisające, długie. Długość kwiatu wynosi 10 cm. Rurka korony cienka, w górnej części rozdęta. Zęby korony prawie prostopadłe do rurki. Kielich jajowaty lub nieco eliptyczny.

Roślina zakwitła 16 sierpnia.

№ 9. Roślina wysmukła, nie rozgałęziona. Wysokość jej wynosiła: dn. 21/VII — 13 cm., 2/VIII — 35 cm., 12/VIII — 52 cm., 9/IX — 110 cm., 22/IX — 115 cm. Liście siedzące, lekko faliste, płaskie. Długość dolnych liści wynosi 40 cm., szerokość 26 cm. Liście górne szeroko eliptyczne, tępo zakończone, o dużych uszach. Kwiaty białe, nie zwisające, długość ich przeciętna wynosi 6 cm. Rurka korony gruba, w górnej części rozdęta (fig. 2, 9). Zęby korony lejkowato skierowane ku górze. Kielich jajowaty lub nieco eliptyczny.

Roślina zakwitła 26 sierpnia.

№ 10. Roślina lekko rozgałęziona; kilka dość dużych bocznych pędów. Wysokość wynosiła: dn. 21/VII — 35 cm., 2/VIII — 68 cm., 12/VIII — 95 cm., 9/IX — 140 cm., 22/IX — 150 cm. Liście płaskie, o powierzchni równej, siedzące. Długość liści dolnych wynosi 22 cm., szerokość — 18 cm. Liście górne szeroko eliptyczne, niezbyt ostro zakończone, pozbawione uszu (fig. 5, 10). Kwiaty białe nie zwisające, długość ich przeciętna wynosi 5,5 cm. Rurka korony wązka, wydęcia w górnej części niema. Zęby korony lejkowato skierowane ku górze. Kielich jajowaty lub nieco eliptyczny.

Roślina zakwitła 12 sierpnia.

№ 11. Roślina nie rozgałęziona, o liściach dużych, falistych. Brzegi liści falisto powyginane. Długość liści dolnych wynosi 40 cm., szerokość — 28 cm. Wysokość rośliny wynosiła: dn. 21/VII — 3 cm., 2/VIII — 16 cm., 12/VIII — 30 cm., 9/IX —

85 cm., 22/IX — 100 cm. Liście górne eliptyczne, ostro zakończone, o dużych uszach (fig. 4, 11 i fig. 7).



Fig. 7.

Kwiaty białe, zwisające; długość ich wynosi 8 cm. Rurka korony gruba, po środku rozdęta. Zęby korony lekko wywinięte na zewnątrz i ku nasadzie kwiatu. Kielich jajowaty lub nieco eliptyczny.

Roślina zakwitła 2 września.

№ 12. Roślina nie rozgałęziona. Wysokość jej wynosiła: dn. 21/VII — 4 cm., 2/VIII — 17 cm., 12/VIII — 25 cm., 9/IX — 45 cm., 22/IX — 50 cm. Liście siedzące, wąskie. Długość ich wynosi 20 cm., szerokość — 9 cm. Powierzchnia liści równa. Liście górne eliptyczne, ostro zakończone, o uszach małych. Kwiaty białe, zwisające. Długość ich wynosi 5 cm. Rurka korony wąska, stopniowo rozszerzająca się ku górze (fig. 2, 12). Zęby korony stosunkowo długie, trójkątne, ostro zakończone, lejkowato skierowane ku górze. Kielich wąsko eliptyczny (fig. 2, 12).

Roślina zakwitła 25 sierpnia.

№ 13. Roślina nie rozgałęziona. Wyróżnia się tem z pośród innych, że posiada liście ciemno-zielone, bardzo gęste, silnie podfałdowane i w połowie wygięte ku ziemi. Wysokość jej wynosiła: dn. 21/VII — 22 cm., 2/VIII — 40 cm., 12/VIII — 55 cm., 9/IX — 70 cm., 22/IX — 75 cm. Liście górne eliptyczne, ostro zakończone, o dużych uszach (fig. 5, 13). Kwiaty różowe krótkie, o rurce lekko rozszerzającej się ku górze, bardzo lekko wydętej. Zęby korony silnie wygięte na zewnątrz. Kielich jajowaty (fig. 2, 13).

Roślina zakwitła 29 sierpnia.

№ 14. Roślina wysmukła, nie rozgałęziona, o kwiatostanie bardzo ubogim w kwiaty. Wysokość rośliny wynosiła: dn. 21/VII — 11 cm., 2/VIII — 25 cm., 12/VIII — 40 cm., 9/IX — 115 cm., 22/IX — 125 cm. Liście o powierzchni równej, o brzegach lekkiogiętych ku dołowi. Długość liści wynosi 40 cm., szerokość — 30 cm. Kwiaty czerwone, długie, zwisające. Jest to jedyna roślina o kwiatach czerwonych kształtu *N. silvestris* (fig. 4, 14). Niestety, dotychczas nie zawiązała ona owocu i, zdaje się, pozostanie bezpłodną. Długość kwiatu wynosi 9 cm. Rurka korony wązka, w górnej części rozdęta. Zęby korony lekko skierowane ku górze. Kielich wązko eliptyczny.

Roślina zakwitła 8 września.

№ 15. Roślina silnie rozgałęziona. Wysokość wynosiła: dn. 21/VII — 14 cm., 2/VIII — 52 cm., 12/VIII — 93 cm., 9/IX — 175 cm., 22/IX — 180 cm. Liście siedzące, o brzegach wygiętych ku górze. Długość liści dolnych wynosi 48 cm., szerokość — 22 cm. Liście górne eliptyczne, ostro zakończone, o małych uszach. Kwiaty białe, nie zwisające; długość kwiatu wynosi 8 cm. Rurka korony gruba, w części górnej rozdęta. Zęby korony prawie prostopadłe do rurki. Kielich prawie kulisty.

Roślina zakwitła 19 sierpnia.

№ 16. Roślina rozgałęziona. Wysokość jej wynosiła: dn. 21/VII — 20 cm., 2/VIII — 48 cm., 12/VIII — 75 cm., 9/IX — 145 cm., 22/IX — 150 cm. Liście lekko faliste, brzegi zawinięte ku górze. Długość liści dolnych wynosi 50 cm., szerokość — 26 cm. Liście górne lirowate, szeroko owalne, ostro zakończone (fig. 3, 16). Kwiaty białe, zwisające; długość kwiatu wynosi 8,5

cm. Rurka korony wązka, w górnej części rozdęta. Zęby korony lejkowato skierowane ku górze. Kielich wązko jajowaty.

Roślina zakwitła 15 sierpnia.

№ 17. Roślina rozgałęziona. Wysokość jej wynosiła: dn. 21/VII — 26 cm., 2/VIII — 66 cm., 12/VIII — 100 cm., 9/IX — 170 cm., 22/IX — 175 cm. Liście płaskie, o powierzchni równej. Długość liści dolnych wynosi 35 cm., szerokość — 22 cm. Liście górne eliptyczne, ostro zakończone, o małych uszach. Kwiaty białe, nie zwisające. Przeciętna długość kwiatu wynosi 6,5 cm. Rurka korony cienka, w górnej części bardzo nieznacznie wydęta (fig. 2, 17). Zęby korony lekko wywinięte na zewnątrz. Kielich u nasady węższy, w górnej części rozszerza się.

Roślina zakwitła 15 sierpnia.

№ 18. Roślina silnie rozgałęziona. Wysokość jej wynosiła dn. 21/VII — 32 cm., 2/VIII — 70 cm., 12/VIII — 87 cm., 9/IX — 115 cm., 22/IX — 120 cm. Liście siedzące, ciemno zielone, o powierzchni falistej. Długość liści dolnych wynosi 23 cm., szerokość — 15 cm. Liście górne wązko eliptyczne, ostro zakończone, pozbawione uszu (fig. 5, 18). Kwiaty czerwone, nie zwisające, długość ich wynosi 4 cm. Rurka korony stopniowo rozszerzająca się ku górze (fig. 8, 18). Zęby korony prawie prostopadłe do rurki. Kielich prawie kulisty.



Fig. 8.

Zakwitła 12 sierpnia.

№ 19. Roślina nie rozgałęziona, jeszcze nie zakwitła, posiada dopiero pączki kwiatowe. Wysokość jej wynosiła: dn.

21/VII — 2 cm., 2/VII — cm., 12/VIII — cm., 9/IX — 45 cm., 22/IX — 50 cm. Liście płaskie, o powierzchni równej. Długość liści dolnych wynosi 27 cm., szerokość — 11 cm.

No 20. Roślina nie rozgałęziona. Wysokość jej wynosiła: dn. 21/VII—17 cm., 2/VIII—40 cm., 12/VIII—67 cm., 9/IX—100 cm., 22/IX—105 cm. Liście siedzące, pomarszczone, płaskie. Długość liści dolnych wynosi 30 cm., szerokość —18 cm. Liście górne lirowate, eliptyczne, ostro zakończone. Kwiaty białe, nie zwisające; długość kwiatu—4,5 cm. Znamię słupka wystaje daleko z gardzieli. Rurka korony w górnej części lekko rozdęta (fig. 8, 20). Zęby korony silnie wywinięte na zewnątrz. Kielich prawie kulisty.

Roślina zakwitła 19 sierpnia.



Fig. 9.

No 21. Roślina silnie rozgałęziona. Wysokość jej wynosiła: dn. 21/VII—67 cm., 2/VIII—113 cm., 12/VIII—125 cm., 9/IX—150 cm., 22/IX—150 cm. Liście siedzące, płaskie, o powierzchni równej. Długość liści dolnych wynosi 25 cm., szerokość —12 cm. Liście górne eliptyczne, ostro zakończone, o małych uszach. Kwiaty białe, zwisające; długość kwiatu wynosi 9 cm. Rurka korony wąska, o minimalnym wydęciu w części górnej. Zęby korony lejkowato skierowane ku górze. Kwiaty opatrzone są od zewnątrz małymi, wąskimi płateczkami, częściowo przyrośniętymi do rurki korony (fig. 9, 21).

Płateczków tych bywa po jednym, lub po dwa na kwiecie. Gdy korona, rozwijając się, wyrasta z kielicha, zdarza się często, że płateczki górnemi swemi końcami pozostają w kielichu (fig. 8, 21 b.). Są one różnych kształtów; są między nimi bardzo wąskie, prawie nitkowate (fig. 8, 21 c), są też szersze, eliptyczne (fig. 8, 21 d.). Kielich równowązki, prawie przylegający do rurki korony.

Roślina zakwitła 28 lipca.

№ 22. Roślina silnie rozgałęziona. Wysokość wynosiła: dn. 21/VII 45 cm., 2/VIII — 85 cm., 12/VIII 116 cm., 9/IX — 155 cm., 22/IX — 175 cm. Liście siedzące, płaskie, o powierzchni równej. Długość liści dolnych wynosi 38 cm., szerokość — 15 cm. Liście górne eliptyczne, ostro zakończone, o małych uszach. Kwiaty białe, zwisające. Długość kwiatu wynosi 9 cm. Rurka korony cienka, w górnej części lekko rozdęta. Zęby korony lejkowato skierowane ku górze. Kielich równowązki.

Roślina zakwitła 12 sierpnia.

№ 23. Roślina wysmukła, mało rozgałęziona. Wysokość jej wynosiła: dn. 21/VII — 47 cm., 2/VIII — 103 cm., 12/VIII — 145 cm., 9/IX — 180 cm., 22/IX — 180 cm. Liście płaskie, o powierzchni równej. Długość liści dolnych wynosi 46 cm., szerokość 25 cm. Kwiaty białe, zwisające; długość kwiatu — 9 cm. Rurka korony wązka, w części górnej rozdęta. Zęby korony prawie prostopadłe do rurki. Kielich jajowaty.

Roślina zakwitła 4 sierpnia.

№ 24. Roślina wysmukła; posiada kilka bocznych pędów. Wysokość wynosiła: dn. 21/VII — 32 cm., 2/VIII — 60 cm., 12/VIII — 82 cm., 9/IX — 155 cm., 22/IX — 165. Liście siedzące, płaskie, o brzegach falistych. Długość liści dolnych wynosi 36 cm., szerokość — 22 cm. Liście górne wązko eliptyczne, ostro zakończone, o dużych uszach (fig. 5, 24 i fig. 10) Kwiaty białe, nie zwisające; długość kwiatu wynosi 7 cm. Rurka korony wązka, w części górnej rozdęta. Zęby korony lejkowato skierowane ku górze. Kielich jajowaty.

Roślina zakwitła 26 sierpnia.

№ 25. Roślina rozgałęziona. Wysokość jej wynosiła: dn. 21/VII — 25 cm., 2/VIII — 46 cm., 12/VIII — 77 cm., 9/IX — 120 cm., 22/IX — 125 cm. Liście siedzące, płaskie, lekko faliste, ciemno-zielone. Długość liści dolnych wynosi 25 cm.,



Fig. 10.

szerokość — 20 cm. Liście górne szeroko eliptyczne, ostro zakończone, o małych uszach (fig. 11, 25). Liście tej rośliny przypominają wybitnie liście *N. silvestris*. Kwiaty czerwone, nie zwisające, długość ich wynosi 5 cm. Rurka korony gruba, stopniowo rozszerzająca się ku górze, gardziel stosunkowo szeroka. Zęby korony lejkowato skierowane ku górze. Kielich prawie kulisty.

Roślina zakwitła 16 sierpnia.

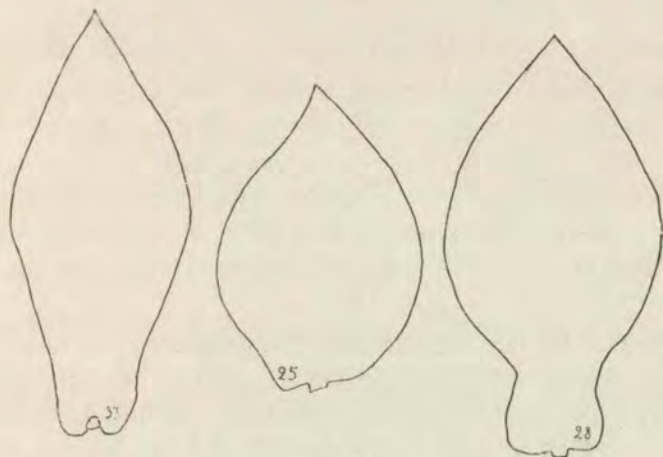


Fig. 11.

No 26. Roślina lekko rozgałęziona. Wysokość jej wynosiła: dn. 21/VII — 18 cm., 2/VIII — 35 cm., 12/VIII — 58 cm., 9/IX — 110 cm., 22/IX — 120 cm. Liście posiadają ogonki, powierzchnia ich równa, brzegi zagięte ku dołowi. Długość liści dolnych wynosi 40 cm., szerokość — 22 cm. Liście górne wązko eliptyczne, o małych uszach (fig. 1, 26). Kwiaty białe, nie zwisające, długość ich wynosi 6 cm. Rurka korony wązka, w części górnej lekko rozdęta. Kielich równowązki, lecz bardzo duży. Roślina ta jest odosobniona w szeregu, który opisuje, ze względu na liście ogonkowe i na rozmiary kielicha (fig. 8, 26.)

Zakwitła 5 września.

No 27. Łodyga lekko rozgałęziona. Wysokość jej wynosiła: dn. 21/VII — 24 cm., 2/VIII — 36 cm., 12/VIII — 54 cm., 9/IX — 125 cm., 22/IX — 130 cm. Liście siedzące, płaskie, o powierzchni równej. Długość dolnych liści wynosi 36 cm., szerokość 25 cm. Liście górne eliptyczne, ostro zakończone, o dużych uszach. Kwiaty białe, nie zwisające, długość ich wynosi 8 cm. Rurka korony wązka, w górnej części rozdęta. Zęby korony prawie prostopadłe do rurki. Znamię słupka wystaje z gardzieli. Kielich jajowaty. Roślina ta wyróżnia się tem, że kwiaty jej

często są zniekształcone, poskręcane, a rurka korony często pęka podłużnie (fig. 9, 27).

Roślina zakwitła 26 sierpnia.

№ 28. Roślina lekko rozgałęziona. Wysokość jej wynosiła: dn. 21/VII — 18 cm., 2/VIII — 34 cm., 12/VIII — 42 cm., 9/IX — 85 cm., 22/IX — 95 cm. Liście siedzące, faliste, brzegi również wybitnie faliste. Długość liści dolnych wynosi 36 cm., szerokość 20 cm. Liście górne lirowate, eliptyczne, ostro zakończone (fig. 11, 28). Roślina jeszcze nie kwitnie, lecz posiada pąki kwiatowe.

№ 29. Roślina rozgałęziona. Wysokość jej wynosiła: dn. 21/VII — 17 cm., 2/VIII — 52 cm., 12/VIII — 92 cm., 9/IX — 130 cm., 22/IX — 130 cm. Liście siedzące, ciemno zielone, o powierzchni równej, płaskie. Długość liści dolnych wynosi 18 cm., szerokość — 7 cm. Liście górne lekko lirowate (wcięcie niezbyt głębokie), owalne, ostro zakończone. Kwiaty białe, nie zwisające, długość ich wynosi 5 cm. Rurka korony gruba, stopniowo rozszerzająca się ku górze. Zęby korony lekko wywinięte na zewnątrz. Kielich jajowaty.

Roślina zakwitła 16 sierpnia.

№ 30. Roślina nie rozgałęziona. Wysokość jej wynosiła: dn. 21/VII — 1 cm., 2/VIII — 10 cm., 12/VIII — 19 cm., 9/IX — 65 cm., 22/IX — 70 cm. Liście siedzące, płaskie, o powierzchni równej. Długość liści dolnych wynosi 24 cm., szerokość 12 cm. Liście górne lirowate, owalne, zaokrąglone na wierzchołku, o bardzo dużych uszach (fig. 12, 30). Kwiaty białe, nie zwisające, długość ich wynosi 5 cm. Rurka korony gruba, w części górnej rozdęta. Zęby korony silnie wysunięte na zewnątrz. Kielich u nasady węższy, u góry rozszerzony. Kwiaty tej rośliny często pękają podłużnie i skręcają się (fig. 8, 30).

Roślina zakwitła 9 września.

№ 31. Roślina nie rozgałęziona. Wysokość jej wynosiła: dn. 21/VII — 15 cm., 2/VIII — 30 cm., 12/VIII — 45 cm., 9/IX — 105 cm., 22/IX — 115 cm. Liście siedzące, płaskie, faliste. Długość liści dolnych wynosi 32 cm., szerokość — 20 cm. Liście górne szeroko eliptyczne, ostro zakończone, o małych uszach. Kwiaty nie zwisające, długość ich wynosi 4 cm. Rurka korony

w części górnej rozdęta. Zęby korony lejkowato skierowane ku górze. Kielich jajowaty nieco eliptyczny.

Roślina zakwitła 17 września

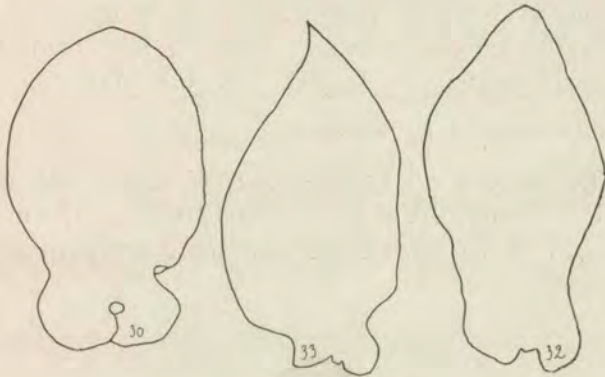


Fig. 12.

№ 32. Roślina nie rozgałęziona. Wysokość jej wynosiła: dn. 21/VII — 2 cm., 2/VIII — 13 cm., 12/VIII — 25 cm., 9/IX — 110 cm., 22/IX — 120 cm. Liście siedzące, faliste, o brzegach silnie wygiętych ku dołowi. Długość liści dolnych wynosi 34 cm., szerokość — 25 cm. Liście górne eliptyczne, ostro zakończone o dużych uszach. Kwiaty białe nie zwisające, długość ich wynosi 6,5 cm. Rurka korony gruba, w części górnej rozdęta. Zęby korony lekko wywinięte na zewnątrz. Kielich prawie kulisty (fig. 9, 32).

Roślina zakwitła 17 września.

№ 33. Roślina lekko rozgałęziona. Wysokość jej wynosiła: dn. 21/VII — 27 cm., 2/VIII — 58 cm., 12/VIII — 84 cm., 9/IX — 110 cm., 22/IX — 115 cm. Liście o powierzchni równej, płaskie. Długość liści dolnych — 30 cm., szerokość — 17 cm. Liście górne lekko lirowate, owalne, ostro zakończone (fig. 12, 33). Kwiaty nie zwisające, białe, długość ich wynosi 6 cm. Rurka korony wązka, w górnej części rozdęta. Zęby korony silnie wywinięte na zewnątrz. Znamię słupka wystaje z gardzieli (fig. 9, 33). Kielich szeroko eliptyczny.

Roślina zakwitła 19 sierpnia.

№ 34. Roślina silnie rozgałęziona. Wysokość jej wynosiła: dn. 21/VII — 12 cm., 2/VIII — 42 cm., 12/VIII — 80 cm., 9/IX — 175 cm., 22/IX — 180 cm. Liście siedzące, płaskie, o powierzchni równej. Długość liści dolnych wynosi 50 cm., szerokość — 27 cm. Liście górne eliptyczne, ostro zakończone o małych uszach. Kwiaty białe, zwisające, długość ich wynosi 8,5 cm. Rurka korony gruba, w części górnej rozdęta. Zęby korony prawie prostopadłe do rurki. Kielich prawie kulisty.

Roślina zakwitła 26 sierpnia.

№ 35. Roślina nie rozgałęziona. Wysokość jej wynosiła: dn. 21/VII — 1 cm., 2/VIII — 9 cm., 12/VIII — 17 cm., 9/IX — 65 cm., 22/IX — 75 cm. Liście siedzące o brzegach silnie fali-



Fig. 13.

stych. Wygięcia brzegów bardzo głębokie. Długość liści dolnych wynosi 30 cm., szerokość — 20 cm. Liście górne lirowate, owalne, zaokrąglone na wierzchołku (fig. 13). Kwiaty białe, nie zwisające, długość ich wynosi 7 cm. Rurka korony wązka, w czę-

ści górnej rozdęta. Zęby korony lejkowato skierowane ku górze. Kielich u nasady węższy, w górze nieco rozszerzony (fig. 4, 35).

Roślina zakwitła 4 września.

№ 36. Roślina nie rozgałęziona. Wysokość jej wynosiła: dn. 21/VII — 1 cm., 2/VIII — 10 cm., 12/VIII — 18 cm., 9/IX — 45 cm., 22/IX — 50 cm. Liście siedzące, płaskie o powierzchni równej, tem się różnią od innych, że są skierowane prawie prostopadle w górę, gdy u innych roślin są one zawsze mniej lub więcej zbliżone do linii poziomej. Są one przytem ciemno-zielone, lirowate, na wierzchołku zaokrąglone. Długość liści dolnych wynosi 26 cm., szerokość — 12 cm. (fig. 14). Są pączki kwiatowe.



Fig. 14.

№ 37. Roślina nie rozgałęziona, wysmukła. Wysokość jej wynosiła: d. 21/VII — 22 cm., 2/VII — 40 cm., 12/VIII — 58 cm., 9/IX — 70 cm., 22/IX — 70 cm. Liście płaskie o powierzchni równej. Długość liści dolnych wynosi 18 cm., szerokość — 11 cm. Liście górne wązko eliptyczne, ostro zakończone, o małych uszach (fig. 11, 37). Rurka korony wązka, o minimalnem

rozdęciu w części górnej. Zęby korony lejkowate skierowane ku górze. Kielich równowązki.

Roślina zakwitła 16 sierpnia.

№ 38. Roślina nie rozgałęziona; tem się różni od innych, że posiada liście ścielące się, rozłożyste i duże, a sama jest stosunkowo niska. Wysokość jej wynosiła: dn. 21/VII — 8 cm., 2/VIII — 15 cm., 12/VIII — 20 cm., 9/IX — 75 cm., 22/IX — 85 cm. Liście siedzące, o powierzchni falistej. Długość liści dolnych wynosi 58 cm., szerokość — 33 cm. Kwiaty białe, nie zwisające, długie (8 cm.) Rurka korony gruba, w części górnej rozdęta. Zęby korony silnie wywinięte na zewnątrz. Kielich jajowaty (fig. 9, 38).

Roślina zakwitła 26 sierpnia.

* * *

W porównaniu z odmianami, użytymi, do krzyżowania, pokolenie F_2 , złożone z 38-iu roślin, przedstawia mieszaninę form bardzo różnorodną. Jeżeli będziemy rozpatrywali każdą z cech oddzielnie u wszystkich roślin F_2 , to znajdziemy pomiędzy krańcowymi typami wszelkie możliwe formy przejściowe. Skala wahań jednak jest nieraz kilka lub nawet kilkanaście razy większa od skali wahań odpowiedniej cechy ras rodzicielskich. Tak, np., wysokość *N. silvestris* w obrębie 30 roślin waha się od 140 do 200 cm. Skala wahań wysokości roślin F_2 ulega wahaniom od 10 do 190 cm. To samo dotyczy rozmiarów liści i kwiatów. Podobnie zachowują się kształty poszczególnych cech.

Skala wahań kształtów liści F_2 jest znacznie większa, niż u typów rodzicielskich. Jednak pomiędzy formami najbardziej od siebie oddalonymi znajdziemy i pod tym względem wiele form przejściowych.

Co dotyczy zjawisk mendlowania, to w małym stosunkowo, a tak różnorodnym materiale trudno jest te zjawiska zaobserwować. Jeśli chodzi o barwę i kształty kwiatu, to jednak zjawisko to występuje dość wyraźnie. Tak, naprz., roślina № 14 posiada kwiaty długie zwisające, typu *N. silvestris*, lecz barwy czerwonej. Barwa czerwona pochodzi od *N. atropurpurea*, kształt kwiatu od *N. silvestris*. Jest też pewna liczba roślin o kwiatach krótkich, o gardzieli stosunkowo szerokiej, przypominających kształtami *N.*

atropurpurea, lecz białych. Co dotyczy kształtów kwiatów, to na podstawie danych powyżej opisanych można przypuścić, że istnieją następujące samodzielne jednostki:

- 1) Rurka korony długa,
- 2) " " krótka,
- 3) " " wązka,
- 4) " " szeroka,
- 5) " " w części górnej rozdęta,
- 6) " " nie rozdęta.

Jednostki te mogą tworzyć rozmaite kombinacje. Więc Nr. Nr. 5, 21 i 37 posiadają koronę długą, wązka, nie rozdętą w części górnej. Nr. Nr. 7, 8, 14, 16, 22, 23, 24, 35 posiadają koronę długą, wązka, rozdętą w części górnej. Nr. Nr. 11, 15, 34 i 38 posiadają koronę długą, szeroką, w części górnej rozdętą. Nr. Nr. 13 i 18 posiadają koronę krótką, szeroką, w części górnej nie rozdętą. Wreszcie Nr. Nr. 2, 20 i 31 posiadają koronę krótką, szeroką, w części górnej rozdętą.

Większość roślin drugiego pokolenia jest bezpłodna.

Nie rozporządzając danymi F_3 nie możemy, naturalnie, z całą stanowczością twierdzić, że wszystkie nowe formy F_2 są dziedziczne. Pracę niniejszą należało by właściwie prowadzić jeszcze przez rok jeden. Nie przewidując jednak możliwości prowadzenia jej w roku przyszłym, podaję rezultaty dotychczasowe już obecnie zadawalając się danymi pokolenia F_2 . Pomimo to jednak że nie posiadamy danych F_3 , trudno jest botanikowi, obeznanemu choć trochę z genetyką, przypuścić aby, dajmy na to, roślina o liściach lirowatych typu Nr. 35 wydać mogła potomstwo jednostajne, którego liście można by było identyfikować z liśćmi *N. atropurpurea* lub *N. silvestris*. To samo można powiedzieć o wielu innych cechach nowych, które wystąpiły w opisanem wyżej drugim pokoleniu mieszańców.

* * *

Prac genetycznych nad tytuniem jest wogóle bardzo mało. Mnie znane są tylko dwie takie prace, a mianowicie: Good-

speed'a¹⁾ i East'a²⁾ oraz krótka notatka ogrodnika Bellair'a³⁾.

W pracach tych podane są liczne przypadki występowania częściowo bezpłodnych roślin F_1 . Krzyżówki różnych gatunków są zazwyczaj częściowo bezpłodne.

Bellair otrzymał także w potomstwie mieszańców *Nicotiana silvestris* \times *N. Tabacum* wiele form nowych; znajdowały się między nimi: „des tabacs élancés, géants, et d'autres courts, trapus, presque nains; des plantes à fleurs blanches, d'autres à fleurs roses; des plantes à fleurs brièvement tubulées et d'autres à fleurs longuement tubulées; des plantes à corolle large et d'autres à corolle étroite, etc.“ Formy te wystąpiły jednak po powtórnej krzyżowaniu *N. silvestris* \times *N. Tabacum*.

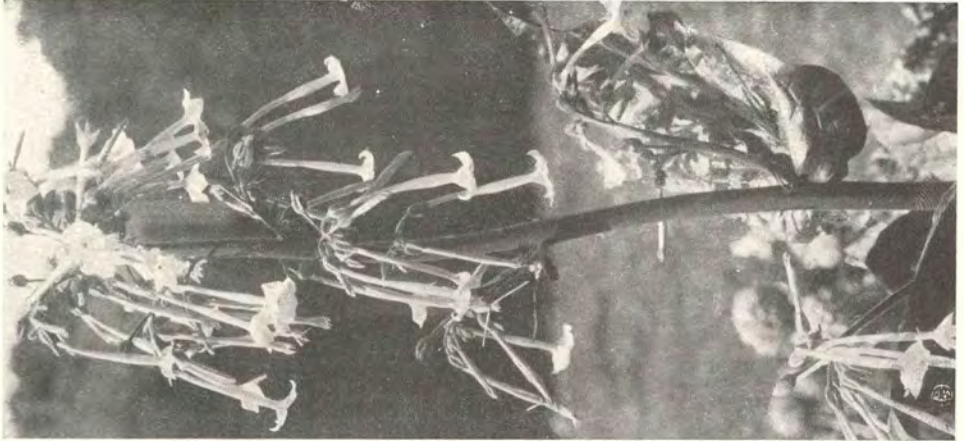
Gdy gatunki te były krzyżowane po raz pierwszy przez Ballair'a, to wydały w F_1 potomstwo jednolite a w F_2 potomstwo wielopostaciowe, bardzo nieliczne; między innymi wystąpiły też w tym pokoleniu formy rodzicielskie, t. j. *N. silvestris* i *N. Tabacum*. Otóż krzyżując teraz otrzymane w ten sposób gatunki *N. silvestris* i *N. Tabacum* między sobą, otrzymał Bellair w F_1 bardzo różnorodne potomstwo, o którym mówi wyżej podana cytata. Wnioski jakie autor wyprowadza z tych doświadczeń nie są, moim zdaniem, słuszne. Rośliny F_2 , które zostały skrzyżowane, były prawdopodobnie złożonymi heterozygotami i to było przyczyną wystąpienia wielu form w pierwszym pokoleniu. Autor zaś uważa, że niejednorodność, jaką obserwował w pierwszym pokoleniu, jest zjawiskiem wyłamującym się z pod prawa Mendla.

Ze Stacyi Genetycznej w Morach.

¹⁾ Goodspeed, On the Partial Sterility of *Nicotiana* Hybrids made with *N. Sylvestris* as a Parent. Univ. of Calif. Pub. Bot. 5. N 4. 1913.

²⁾ East, Inheritance of Flower Size in Crosses between species of *Nicotiana*. Bot. Gaz. 1913.

³⁾ Bellair, Recroisées entre elles deux espèces qui se sont dégagées d'un hybride n'obeissent plus à la loi mendelienne de la dominance. IV-e conf. int. Génétique. Paris. 1911.



2.



1.

E. Malinowski: O nowych formach tytoniu.

OBJAŚNIENIE TABLICY.

Fig. 1. Mieszaniec F_1 *Nicotiana atropurpurea* Hort. \times *N. silvestris*. Speg. et Comes.

Fig. 2. *Nicotiana silvestris*. Speg et Comes.

SUMMARY.

Edmund Malinowski:

On the appearance of new forms in the posterity of hybrids of *Nicotiana atropurpurea* \times *N. silvestris*.

Communication announced 22. IX. 1916.

Presented by Z. Wóycicki.

Besides a great diversity of forms which appeared in the second generation of hybrids of the cross *N. atropurpurea* \times *N. silvestris*, the most important fact is that the plants of F_1 generation had completely sterile pollen and only a very small percentage of eggs capable of fertilisation. In order to get the seeds of the F_1 plants I was obliged to fertilise these plants with the pollen of a parental individual. The crossing of the varieties of *N. atropurpurea* \times *N. silvestris* was made in 1914 by Mr W. Hoser; but the results of it was that in 1915 none of the F_1 plants produced any seeds. Flowers often fell down before they fully blossomed. Their pollen was quite sterile and it consisted of little, irregularly shaped wrinkled grains. I closely studied the cytological evolution of the pollen in the plants of the F_1 generation. I shall soon publish the results of these investigations. Here I only point out that in the final periods of their development a part of the chromatin grains remains outside of the new-formed nucleus and that the tetrads are not submitted to total division. In observing this sterile pollen I had the idea of fertilising the F_1 hybrids with the pollen of one of its parents. As I had at my disposal only individuals of *N. silvestris* so I fertilised some F_1 flowers with the pollen of these species. Before the

fertilisation the flowers were submitted to castration and they were surrounded with muslin - bags. The same crossings were also made by Mr. W. Hoser in whose garden all these plants were bred. Flowers fertilised by Mr. Hoser and by myself produced fruit and in everyone of them there were some seeds.

I thought at first that they would not manifest any capability of germination and I even fixed the greater part of them for cytological purposes. But afterwards it appeared that my supposition was wrong. From among the seeds which were sown there were 38 which germinated. The plants of the F_2 generation presented sharp morphological and physiological differences. Not a single couple of them was like one another in such a degree as for instance individuals of the species *N. silvestris* are like one another. I present below the description of the parental plants, of the F_1 plants and of 38 individuals of the second generation of hybrids. It is worthy of attention that the plants of the F_2 generation conceal in them greater differences than those revealed by the generation of this year, because every one of these plants is a hybrid (F_1) of *N. silvestris*.

Description of the parental plants.

Nicotiana atropurpurea Hort. taken for crossing as ♀ has dark - green leaves, oval, round - edged, with short petioles. The edges embrace the stem in an earlike way. The shape of the leaves is represented on fig. 1, A of the Polish text. The dimensions of the lower - leaves are subject to a comparatively slight variability. Figures concerning the length and breadth of the lower leaves of 26 plants are given in table 1 (of the Polish text). The blooming - time naturally depends upon the sowing - time, upon climatic circumstances and so on. In order to compare some characteristics of the parental plants with those of the second generation I sowed this year a certain number of seeds of *N. atropurpurea* and of *N. silvestris* simultaneously with seeds gathered from the F_1 plants. I did not note the date of the so-

wing. Young plant were transplanted into the ground in the third week of May. *N. atropurpurea* began to show flowers on the 7-th of August, and in the third week of this month all the individuals of this species were abloom. Flowers of *N. atropurpurea* are red, comparatively short (4—6 cm.). *N. atropurpurea* bred im Mr. Hoser's garden presents a not wholly fixed type, less uniform than *N. silvestris* is. The calyx of *N. atropurpurea* is oval or slightly elliptical (fig. 2, A.).

Nicotiana silvestris Sp eg, taken as ♂ for crossing is higher than *N. atropurpurea*. Its height in 30 individuals oscillated between 140—200 cm.. Its leaves are elliptical (fig. 3, S.). Figures concerning the length and breadth of the leaves are given in table 2. *N. silvestris* blooms sooner than *N. atropurpurea*. This year *N. silvestris*, bred in the same conditions as *N. atropurpurea* was, began blooming at the end of July and on the 12-th of August all its individuals were abloom. The flowers are white, long (7,5 cm. — 8,5 cm.) and they have a narrow tube (fig. 4, S.). Besides they differ from the flowers of *N. atropurpurea* in the particular that they hang down towards the earth, as is shown on fig. 2, Plate. This character is an ornamental one and Mr. Hoser intended to associate it with the red colour of *N. atropurpurea*.

The calyx of this species is oval.

The first generation.

The plants of this generation are like those of *N. atropurpurea*, but their flowers are brighter and they have the tube a little narrower. But the position of the flowers (they did not hang down), the leaves and the general aspect of the plant was like the *N. atropurpurea* — individuals (fig. 1, Plate).

The second generation.

As I said, there were 38 plants of the F_2 generation. The differences between them are in many cases greater than the differences between the „mutants“ of *Oenothera* bred by de Vries.

I add beneath the descriptions of all the 38 plants which appeared. In these descriptions I chiefly present figures concerning the height of the plants, the length and breadth of the leaves, the length of the flowers and their blooming - time. Other differences are presented at the end of this summary, and the more important differences in the forms of leaves and flowers readers can guess from the designs and photographs shown with the Polish text.

Nr. 1. A plant which up till now did not produce any flowers and, probably, will not produce even any buds this year. It is now 5 cm. high. It is growing very slowly. Its height was: $\frac{1}{2}$ cm. on the 21 of July, $\frac{1}{2}$ cm. on the 2/VIII, 4 cm. on the 12/VIII, 4,5 cm. on the 9/IX, 5 cm. on the 22/IX. The leaves lie on the ground, they are small, their extreme length is 16 cm. and their extreme breadth 6 cm.. They are oval, flat and have a smooth surface.

Nr. 2. A plant very little branched. Its height was on the 2/VII — 20 cm., 2/VIII — 40 cm., 12/VIII — 63 cm., 9/IX — 120 cm., 22/IX — 127 cm. Its leaves are disposed almost horizontally, slightly elevated. The length of the lower - leaves is 28 cm., the breadth is 14 cm.. The upper leaves are narrow and elliptic, sharp - edged, provided with ear - like processus at the base of the leaves. Flowers are slightly rose - coloured, they do not hang down, they are short and the tubes of their corollas become gradually broader in their upper part. The length of the flower is 5 cm.. The calyx is a typical spherical one. The plant bloomed on the 1 of September.

Nr. 3. The plant is slightly branched. Its height was on the 21/VII — 16 cm., 2/VIII — 38., 12/VIII — 55 cm., 9/IX — 85 cm., 22/IX — 85 cm.. The length of the lower leaves is 18 cm., the breadth 10 cm.. The upper leaves are elliptical, blunt - edged, with small ears (fig. 5, 3.). The flowers are white and they do not hang down. The average length of the corolla is 6 cm. The tube is thick, slightly widened in the upper part. The calyx is elliptical.

The plant was abloom on the 9-th of August.

Nr. 4. Up to the 5-th of October the plant had not borne any flower and it has even no buds. The length of the leaves is 28 cm., the breadth is 10 cm.. The height of the plant was on the 21/VII — 4 cm., 2/VIII — 7 cm., 12/VIII — 18 cm., 9/IX — 26 cm., 22/IX — 30 cm.

Nr. 5. The plant is branched; the side-branches are terminated by abundant inflorescences, almost as large as those of the chief stem. The height of the plant was on the 21/VII — 36 cm., 2/VIII — 67 cm.; 12/VIII — 90 cm., 9/IX — 145 cm., 22/IX — 145 cm.. The length of the lower leaves is 34 cm., the breadth 16 cm.. The upper leaves are narrow elliptical sharp-edged and they have small ears. White flowers not hanging down; the average length is 7 cm.. The tube of the corolla is thin (like that of *N. silvestris*) but almost equally narrow in all its parts. The calyx is narrow in all its length and it clings to the tube of the corolla (fig. 4, 5.).

The plant bore flowers on the 12-th of August.

Nr. 6. The plant has up to the present time no flowers at all. Its height was on the 21/VII — 4 cm., 2/VIII — 13 cm., 12/VIII — 18 cm., 9/IX — 20 cm., 22/IX — 20 cm.. The length of the lower leaves was 18 cm., the breadth was 12 cm.

Nr. 7. A plant very little branched. Its height was on the 21/VII — 16 cm., 2/VIII — 45 cm., 12/VIII — 70 cm., 9/IX — 165 cm., 22/IX — 190 cm.. The length of the lower leaves is 55 cm., the breadth is 36 cm.. The upper leaves are large and elliptical, sharp-edged, with large ears (fig. 6, 7.). The flowers are white, they hang down. The average length of the corolla is 6 cm.. The tube is narrow, widened in the upper part. The calyx is oval.

The plant was abloom on the 14-th of September.

Nr. 8. The plant is branched. Its height was on the 21/VII — 41 cm., 2/VIII — 80 cm., 12/VIII — 115 cm., 9/IX — 140 cm., 22/IX — 175 cm.. The length of the lower leaves is 30 cm., the breadth is 20 cm.. The upper leaves are elliptical,

sharp edged, with small ears. The flowers are white, they hang down. The tube is narrow, widened in the upper part. The average length of the corolla is 10 cm.. The calyx is oval.

The plant was abloom on the 16-th of August.

Nr. 9. The plant is unbranched. Its height was on the 21/VII — 13 cm., 2/VIII — 35 cm., 12/VIII 52 cm., 9/IX — 110 cm 22/IX — 115 cm.. The length of the lower leaves is 40 cm., the breadth is 26 cm.. The upper leaves are elliptical, blunt-edged, with large ears. The flowers are white, they do not hang down. The tube is thick, widened in the upper part. The average length of the corolla is 6 cm.. The calyx is elliptical (fig. 2, 9.).

The plant was abloom on the 26-th of August.

Nr. 10. The plant is slightly branched. Its height was on the 21/VII — 33 cm., 2/VIII — 68 cm., 12/VIII — 95 cm., 9/IX — 140 cm., 22/IX — 150 cm.. The length of the lower leaves is 22 cm., the breadth is 18 cm.. The upper leaves are elliptical, sharp edged, without ears (fig. 5, 10.). The flowers are white, they do not hang down. The average length of the corolla is 6 cm.. The tube is narrow, widened in the upper part. The calyx is elliptical.

The plant was abloom on the 12-th of August.

Nr. 11. The plant is unbranched, with large leaves. The length of the lower leaves is 40 cm., the breadth is 28 cm. The upper leaves are elliptical, sharp edged, with large ears (fig. 5, 11 and fig. 7). The height of the plant was on the 21/VII — 3 cm., 2/VIII — 16 cm., 12/VIII — 30 cm., 9/IX — 85 cm., 22/IX — 100 cm.. The flowers are white, they hang down. The average length of the corolla is 8 cm. The tube is thick, widened in the upper part. The calyx is oval (fig. 4, 11).

The plant was abloom on the 2-nd of September.

Nr. 12. The plant is unbranched. Its height was on the 21/VII — 4 cm., 2/VIII — 17 cm., 12/VIII — 25 cm., 9/IX — 45 cm., 22/IX — 50 cm.. The length of the lower leaves is 20 cm., the breadth is 9 cm.. The upper leaves are elliptical, sharp-

edged, with small ears. The flowers are white, they hang down. The average length of the corolla is 5 cm.. The tube is narrow. The calyx is elliptical (fig. 2, 12.).

The plant was abloom on the 25-th of August.

Nr. 13. The plant is unbranched. Its height was on the 21/VII — 22 cm., 2/VIII — 40 cm., 12/VIII — 55 cm., 9/IX — 70 cm., 22/IX — 75 cm.. The upper leaves are elliptical, sharp edged, with large ears (fig. 5, 13.). The flowers are red, short. The tube is narrow, widened in the upper part (fig. 2, 13.).

The calyx is oval.

The plant was abloom on the 29-th of August.

Nr. 14. The plant is unbranched. Its height was on the 21/VII — 11 cm., 2/VIII — 25 cm., 12/VIII — 40 cm., 9/IX — 115 cm., 22/IX — 125 cm.. The length of the lower leaves is 40 cm., the breadth is 30 cm.. The flowers are red, they hang down. The average length of the corolla is 9 cm.. The tube is narrow, widened in the upper part. The calyx is elliptical (fig. 4, 14.).

The plant was abloom on the 8-th of September.

Nr. 15. The plant is branched. Its height was on the 21/VII — 14 cm., 2/VIII — 52 cm., 12/VIII — 93 cm., 9/IX — 175 cm., 22/IX — 180 cm. The length of the lower leaves is 48 cm., the breadth is 22 cm. The upper leaves are elliptical, sharp edged, with small ears. The flowers are white, they do not hang down. The average length of the corolla is 8 cm. The tube is thick, widened in the upper part. The calyx is spherical.

The plant was abloom on the 19-th of August.

Nr. 16. The plant is branched. Its height was on the 21/VII — 20 cm., 2/VIII — 48 cm., 12/VIII — 75 cm., 9/IX — 135 cm., 22/IX — 150 cm.. The length of the lower leaves is 50 cm., the breadth is 26 cm.. The upper leaves are lyre-like, oval, sharp edged (fig. 3, 16.). The flowers are white, they hang down. The average length of the corolla is 8,5 cm.. The tube is narrow, widened in the upper part. The calyx is oval.

The plant is abloom the 15-th of August.

Nr. 17. The plant is branched. Its height was on the 21/VII — 26 cm., 2/VIII — 66 cm., 12/VIII — 100 cm., 9/IX — 170 cm., 22/IX — 175 cm.. The length of the lower leaves is 35 cm., the breadth is 22 cm.. The upper leaves are elliptical, sharp-edged, with small ears. The flowers are white, they do not hang down. The average length of the corolla is 6,5 cm.. The tube is narrow, widened in the upper part. The calyx is narrow at base and widened in the upper part (fig. 2, 17.).

The plant was abloom on the 15-t of August.

Nr. 18. The plant is branched. Its height was on the 22/VII — 32 cm., 2/VII — 70 cm., 12/VIII — 87 cm., 9/IX — 115 cm., 32/IX — 120 cm.. The length of the lower leaves is 23 cm., the breadth in 15 cm.. The upper leaves are elliptical, sharp-edged, without ears (fig. 5, 18.). The flowers are red, they do not hang down. The average length of the corolla is 4 cm.. The calyx is spherical (fig. 8, 18.).

The plant was abloom on the 12-th of August.

Nr. 19. The plant did not bear any flowers. Its height was on the 21/VII — 2 cm., 2/VIII — 10 cm., 12/VIII — 20 cm., 9/IX — 45 cm., 22/IX — 50 cm..

Nr. 20. The plant is unbranched. Its height was on the 21/VII — 17 cm., 2/VIII — 40 cm., 12/VIII — 67 cm., 9/IX 100 cm., 22/IX — 105 cm. The length of the lower leaves is 30 cm., the breadth is 18 cm. The upper leaves are lyre-like, elliptical, sharp-edged. The flowers are white, they do not hang down; the length of the corolla is 4,5 cm.. The stigma rises above the throat of the corolla. The calyx is spherical (fig. 8, 20).

The plant bloomed on the 19-th of August.

Nr. 21. The plant is branched. Its height was on the 21/VII 67 cm., 2/VIII — 113 cm., 12/VIII — 125 cm., 9/IX — 150 cm., 22/IX — 150 cm.. The length of the lower leaves is 25 cm., the

breadth is 12 cm... The upper leaves are elliptical, sharp edged, with small ears. The flowers are white, they hang down; the length of the corolla is 9 cm.. The tube is narrow. The flowers are provided on the outside with little petals (fig. 9, 21.). The calyx is narrow.

The plant bloomed on the 28-th of July.

Nr. 22. The plant is branched. Its height was on the 21/VII 45 cm., 2/VIII—85 cm., 12/VIII—116 cm., 9/IX—155 cm., 22/IX—175 cm.. The length of the lower leaves is 38 cm., the breadth is 15 cm.. The upper leaves are elliptical, sharp edged, with small ears. The flowers are white, they hang down; the length of the corolla is 9 cm.. The tube is narrow. The calyx is narrow.

The plant bloomed on the 12-th of August.

Nr. 23. The plant is unbranched. Its height was on the 21/VII—47 cm., 2/VIII—103 cm., 12/VIII—145 cm., 9/IX—180 cm., 22/IX—180 cm.. The length of the lower leaves is 46 cm., the breadth is 25 cm.. The flowers are white, they hang down; the length of the corolla is 9 cm.. The tube is narrow. The calyx is oval.

The plant bloomed on the 4-th of August.

Nr. 24. The plant is unbranched. Its height was on the 21/VII—32 cm., 2/VIII—60 cm., 12/VIII—82 cm., 9/IX—155 cm., 22/IX—165 cm.. The length of the lower leaves is of 36 cm., the breadth is 22 cm.. The upper leaves are elliptical, sharp edged, with large ears (fig. 5, 24 and fig. 10). The flowers are white, they do not hang down; the length of the corolla is 7 cm.. The tube is narrow. The calyx is oval. The plant bloomed on the 26-th of August.

Nr. 25. The plant is branched. Its height was on the 21/VII—25 cm., 2/VIII—46 cm., 12/VIII—77 cm., 9/IX—120 cm., 22/IX—125 cm.. The length of the lower leaves is 25 cm., the breadth is of 20 cm.. The upper leaves are large, elliptical, sharp edged, with small ears (fig. 11, 25). The flowers are red, they do not hang down; their length is 5 cm.. The tube is thick. The calyx is spherical.

The plant bloomed on the 16-h of August.

Nr. 26. The plant is branched. Its height was on the 21/VII 18 cm., 2/VII — 35 cm., 12/VIII — 58 cm., 9/IX — 110 cm., 22/IX 120 cm.. The leaves whitish peduncles. The length of the lower leaves is 40 cm., the breadth is 22 cm.. The upper leaves are elliptical, with small ears (fig. 1, 26.). The flowers are white, they do not hang down, their length is 6 cm.. The tube is narrow. The calyx is large (fig. 8, 26.).

The plant bloomed on the 5-th of September.

Nr. 27. The plant is slightly branched. Its height was on the 21/VII — 24 cm., 2/VIII — 36 cm., 12/VIII — 54 cm., 9/X — 125 cm., 22/IX — 130 cm.. The length of the lower leaves is 36 cm., the breadth is 25 cm.. The upper leaves are elliptical, sharp-edged, with large ears. The flowers are white, they do not hang down, their length is 8 cm.. The tube is narrow. The stigma rises above the throat of the corolla. The calyx is oval (fig. 9, 27.).

The plant bloomed on the 26-th of August.

Nr. 28. The plant is branched. Its height was on the 21/VII 18 cm., 2/VIII — 34 cm., 12/VIII — 42 cm., 9/IX — 85 cm., 22/IX 95 cm.. The length of lower leaves is 36 cm., the breadth is 20 cm.. The upper leaves are lyre-like (fig. 11, 28.). The plant has no flowers till now.

Nr. 29. The plant is branched. Its height was on the 21/VII 17 cm., 2/VIII — 52 cm., 12/VIII — 92 cm., 9/IX — 130 cm., 22/IX 140 cm.. The length of the lower leaves is 19 cm., the breadth is 7 cm.. The upper leaves are lyre-like. The flowers are white, they do not hang down, their length is 5 cm.. The tube is thick. The calyx is oval.

The plant bloomed on the 16-th of August.

Nr. 30. The plant is unbranched. Its height was on the 21/VII — 1 cm., 2/VIII — 10 cm., 12/VIII — 19 cm., 9/IX — 65 cm., 22/IX — 70 cm.. The length of the lower leaves is 24 cm., the breadth is of 12 cm.. The upper leaves are lyre-like, with large ears (fig. 12, 30.). The flowers are white, they do not hang

down, their length is 5 cm.. The tube is thick. The calyx is narrow at the base and widened in the upper part (fig. 8,30.).

The plant bloomed on the 9-th of September.

Nr. 31. The plant is unbranched. Its height was on the 21/VII — 15 cm., 2/VIII — 30 cm., 12/VIII — 45 cm., 9/IX — 105 cm., 22/IX — 115 cm.. The length of the lower leaves is 32 cm., the breadth is 20 cm.. The upper leaves are large, elliptical, sharp edged, with small ears. The flowers are white, they do not hang down, their length is 4 cm.. The calyx is oval.

The plant bloomed on the 17-th of September.

Nr. 32. The plant is unbranched. Its height was on the 21/VII — 2 cm., 2/VIII — 13 cm., 12/VIII — 25 cm., 9/IX — 110 cm., 22/IX — 120 cm.. The length of the lower leaves is of 34 cm., the breadth is of 25 cm.. The upper leaves are elliptical. (fig. 12,32.). The flowers are white, they do not hang down, their length is 6,5 cm.. The tube is thick. The calyx is spherical (fig. 9,32.).

The plant bloomed on the 17-th of September.

Nr. 33. The plant is slightly branched. Its height was on the 21/VII — 27 cm., 2/VIII — 58 cm., 12/VIII — 84 cm., 9/IX — 110 cm., 22/IX — 115 cm.. The length of the lower leaves is 30 cm., the breadth is 17 cm.. The upper leaves are lyre-like (fig. 12,33.). The flowers are white, they do not hang down, their length is 6 cm.. The tube is narrow. The calyx is elliptical. The stigma rises above the throat of the corolla (fig. 9,33.).

The plant bloomed on the 19-th of August.

Nr. 34. The plant is branched. Its height was on the 21/VII — 12 cm., 2/VIII — 42 cm., 12/VIII — 80 cm., 9/IX — 175 cm., 22/IX — 180 cm.. The length of the lower leaves is 50 cm., the breadth is 27 cm.. The upper leaves are elliptical, with small ears. The flowers are white, they hang down, their length is 8,5 cm.. The tube is thick. The calyx is spherical.

The plant bloomed on the 26-th of August.

Nr. 35. The plant is unbranched. Its height was on the 21/VII — 1 cm., 2/VIII — 9 cm., 12/VIII — 17 cm., 9/IX — 65 cm., 22/IX — 75 cm.. The length of the lower leaves is 30 cm., the breadth is 20 cm.. The upper leaves are lyre-like (fig. 6, 35 and fig. 13.). The flowers are white, they do not hang down, their length is 7 cm.. The tube is narrow. The calyx is narrow at the base and widened in its upper part (fig. 4, 35.).

The plant bloomed on the 4-th of September.

Nr. 36. The plant is unbranched. Its height was on the 21/VII — 1 cm., 2/VIII — 10 cm., 12/VIII — 18 cm., 9/IX — 45 cm., 22/IX — 50 cm.. The length of the lower leaves is 26 cm., the breadth is 12 cm.. (fig. 14.).

Nr. 37. The plant is unbranched. Its height was on the 21/VII — 22 cm., 2/VIII — 40 cm., 12/VIII — 58 cm., 9/IX — 70 cm., 22/IX — 70 cm.. The length of the lower leaves is 18 cm., the breadth is 11 cm.. The upper leaves are elliptical (fig. 11, 37.). The flowers are white. The tube is narrow. The calyx is narrow.

The plant bloomed on the 16-th of August.

Nr. 38. The plant is unbranched. Its height was on the 21/VII — 8 cm., 2/VIII — 15 cm., 12/VIII — 20 cm., 9/IX — 75 cm., 22/IX — 85 cm.. The length of the lower leaves is 58 cm., their breadth 33 cm.. The flowers are white, not hanging down. The tube of the corolla is thick. The calyx is oval (fig. 9, 38.).

The plant was abloom on the 26-th of August.

* * *

In comparison with the varieties, taken for crossing, the F_2 generation, composed of 38 plants, represents a very diversified mixture of forms. If we examine every one of the character in the plants of the F_2 generation, we will find among the extreme types all possible intermediate forms. But the scale of variability

will many times surpass that of the oscillations occurring in the characters of parental races.

So, for instance, the height of 30 individuals of *N. silvestris* oscillate between 140 — 200 cm., and the scale of variability in the height of the plants of the F_2 oscillate between 10 and 190 cm.. The same remark may be applied to the dimensions of the leaves and of the flowers, as also to the shape of *Nicotiana*. The scale of variability as concerns the shape of the leaves in the F_2 is notably larger than that in the parental types.

Some forms appeared with wrinkled leaves or welled ones. The photographs of the Polish text represent the leaves of several forms of F_2 . There are notable deviations in the forms of calyx.

Yet one may find many intermediate forms even among forms very distant one from another.

As concerns the mendelian phenomena they were very difficult to observe on the scarce and heterogeneous material dealt with. In respect of colour and shape in the flowers this phenomenon manifests itself distinctly enough. So for instance the plant № 14 has long hanging down flowers of the type of *N. silvestris*, but its colour is red. Its red colour is due to *N. atropurpurea* and the shape of the flower to *N. silvestris*. There is also a certain number of plants with short flowers showing a comparatively wide throat, shaped like that of *N. atropurpurea* but of a white colour. As concerns the shapes of the flowers so we can suppose the existence of the following independent units:

- 1) the long tube of the corolla,
- 2) the short tube of the corolla,
- 3) the narrow tube of the corolla,
- 4) the broad tube of the corolla,
- 5) the tube widened in the upper part,
- 6) the tube not widened the upper part.

These units have the faculty of being combined in different ways. Thus plants № 5, 21 and 37 have a long and narrow corolla not widened in the upper part. №№ 7, 8, 14, 16, 22, 23, 24, 35 have a long narrow tube widened in the upper part. №№ 11, 15, 34, 38 have a long, broad tube widened in the upper part. №№ 13, and 18 have a short and broad corolla not widened in the upper part. Finally №№ 2, 20 and 31 have a short and broad corolla widened in the upper part.

Without having at my disposition the data concerning the F_3 generation I cannot affirm with certitude that all the new forms appearing in the F_2 generation are hereditary ones. The study of this subject should be pursued for one year more. As I do not foresee the possibility of doing this for myself I present the results obtained up till now, taking only into consideration the data inferred from the study of the F_2 . Although we have not at our disposition any data concerning the F_3 , a botanist, even slightly acquainted with genetics, would scarcely suppose that, for instance, a plant with lyre-like leaves of the type № 35 will produce a homogeneous descendant, whose leaves could be identified with those of *N. atropurpurea* or those of *N. silvestris*. The same may be said of many other new characters which appeared in the above described second generation of hybrids.

From the Genetical Station at Mory.

EXPLANATION OF THE PLATE.

- Fig. 1. F_1 of the cross *N. atropurpurea* × *N. silvestris*.
Fig. 2. *Nicotiana silvestris*.
-

3. E. Malinowski i M. Sachsowa.

O dziedziczeniu barw i kształtów kwiatu u *Petunii*.

Komunikat zgłoszony dnia 22 Września 1916 r.

Przedstawił Z. Wóycicki.

Odmiany *Petunii*, hodowane w ogrodach, uchodzą na ogół za bardzo zmienne. Jest rzeczą znaną, że na jednej roślinie spotkać można często kwiaty o różnych odcieniach barwy fioletowej lub czerwonej. Pasiatość kwiatów bywa również nie w jednakowym stopniu rozwinięta. Często zdarza się spotkać rośliny o kwiatach jednostajnie zabarwionych z wyjątkiem jednego lub dwóch kwiatów pasiatych, albo też rośliny o kwiatach białych z wyjątkiem kilku, posiadających wąskie pasy barwne. Pomimo tak silnie zaznaczonej zmienności indywidualnej w obrębie różnych odmian *Petunii*, zjawiska dziedziczenia poszczególnych cech dadzą się jednak ująć w proste schematy genetyczne. Malinowski¹⁾ wykazał, że barwa fioletowa²⁾ kwiatów jest panująca w stosunku do czerwonej³⁾ i że w drugim pokoleniu mieszańców występuje rozszczepienie w stosunku 3:1. Mendlującymi jednostkami są też: barwa lila (oznaczona № 541 w Code de Couleurs), płatki korony żyłkowane oraz brzegi korony zielone. W doświadczeniach, których rezultaty podajemy w pracy niniejszej, zwracaliśmy uwagę głównie na rozmieszczenie barwy na kwiecie oraz na stosunek współzależności, jaki istnieje pomiędzy niektórymi kształtami a barwą kwiatu.

Ze względu na znaczną liczbę form, które wystąpiły w drugim pokoleniu mieszańców, podajemy najpierw opis tych form, aby uniknąć następnie powtarzań. Formy te, pochodzące od różnych krzyżówek, oznaczamy literami (od A do L).

¹⁾ Malinowski, Mieszańce *Petunii*. Spraw. Tow. Nauk. Warsz. 1914.

²⁾ Oznaczona № 527 w Code de couleurs Klincksieck et Valette.

³⁾ Oznaczonej № 586 w Code de Couleurs.

Typ B. Należą tu rośliny o kwiatach lejkowatych (fig. 1, *a, b*), o średnicy korony, ulegającej wahaniom od 2 do 5,5 cm. Krzywa zmienności, wyraźnie jednoszczytowa, posiada szczyt na 4 cm. Długość kwiatu waha się od 3 do 5 cm. Szczyt krzywej zmien-

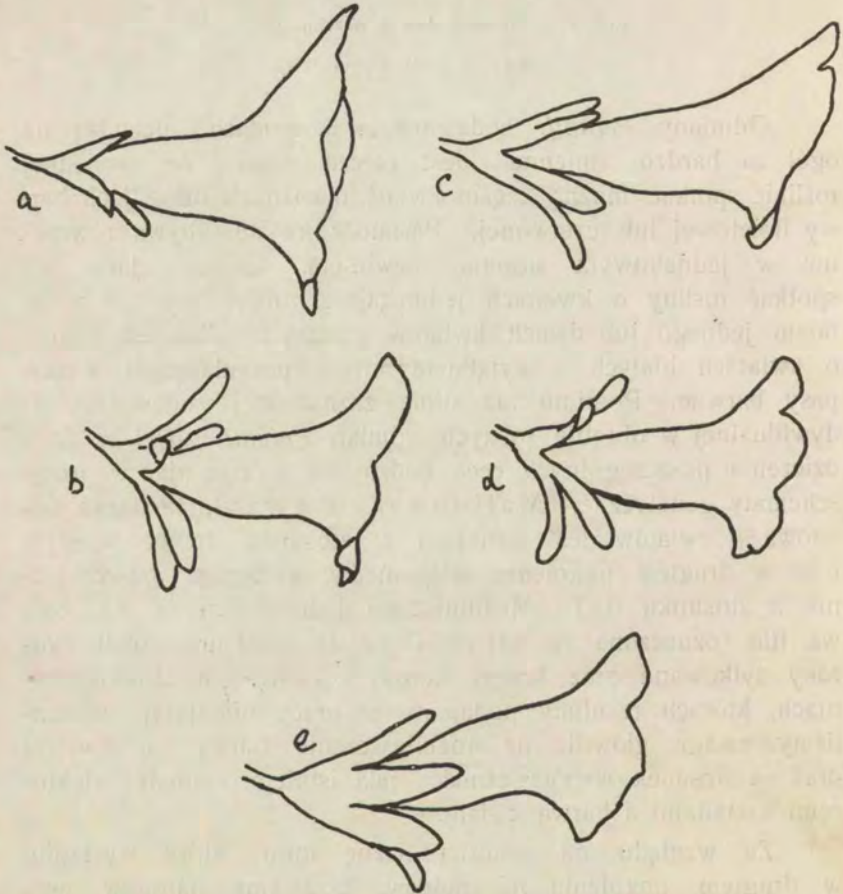


Fig. 1.

ności przypada na 4 cm. Pomiędzy średnicą a długością korony występuje wyraźna korelacja pozytywna. W obrębie tego typu występują dwie postacie kielichów: a) kielichy o działkach wąskich i krótkich, przylegających do rurki korony, oraz b) kielichy o działkach szerszych i dłuższych, odstających od korony. Przeciętna długość kielichów o działkach wąskich wynosi 1,6 cm.,

przeciętna zaś długość kielichów większych wynosi 2 cm. Kwiaty formy *B* są czerwone (№ 551 Code de Couleurs). Barwik czerwony występuje na rozchylonej, wewnętrznej części korony (fig. 6 i 8 tabl. I), gardziel zaś oraz zewnętrzna powierzchnia korony jest fioletowa (fig. 6 i 8 tabl. I).

Typ L. Zaliczamy tu kwiaty tego samego mniej więcej kształtu i tych samych rozmiarów, co kwiaty formy *B* (fig. 2, *a*), lecz zabarwionych nieco inaczej. Zabarwienie to jest następujące: rozchylona wewnętrzna część korony jest czerwona, podobnie jak u formy *B*, lecz zewnętrzna powierzchnia oraz gardziel kwiatu są białe (ta ostatnia może być kremowa). (Fig. 1 i 3 tabl. I przedstawiają kwiaty typu *L*.)

Typ A. Należą tu rośliny o kwiatach węższych i mniej rozchylonych od poprzednich (fig. 1, *c*, *e*). Kwiaty są bardziej grzbieciste. Średnica korony przeciętnie wynosi 2 cm. Długość korony wynosi 3,5 cm. Pomiędzy typem *A* i typem *B* istnieją formy przejściowe (fig. 1, *b*, *d*). Kwiaty najmniejsze posiadają brzegi korony nieco wywinięte na zewnątrz. Gardziel tych kwiatów jest ciemno-fioletowa, wywinięte brzegi—jasno lila (fig. 3, tabl. I).

Barwa ciemno-fioletowa przechodzi w jasną lila stopniowo. Kwiaty nieco większe są ciemniej zabarwione. Brzegi są tu mniej wywinięte, a gardziel otoczona jest czerwonym pierścieniem i licznymi czerwonymi plamkami na tle lila (fig. 7, tabl. I). Największe wreszcie kwiaty tego typu są jeszcze ciemniejsze, posiadają w górnej rozchylonej części korony barwik czerwony rozwinięty tak obfi-



Fig. 2.

cie, że pierścień i plamki czerwone zlewają się ze sobą i tylko gdziegdzie, głównie na brzegach korony, widać nie przykryte tło lila. Te największe kwiaty posiadają też korony bardziej lejkowato rozchylone, bardziej zbliżone do typu *B*, niż kwiaty mniejsze, jaśniejsze. Na szczególną uwagę zasługuje fakt występowania kwiatów typu *A* i *B* na jednej roślinie.

W roku bieżącym mieliśmy do czynienia z 29 roślinami o kwiatach dwojakich, z których jedne były lejkowate, czerwone z fioletową gardzielią typu *B*, a inne — wybitnie grzbieciste, wy-



Fig. 3.

kazujące liczne wahania indywidualne w obrębie typu *A*. Zdarzyło się nam spotkać też kwiaty, których korony miały jeden segment typu *A*, a pozostałą część — typu *B*. Fig. 3 przedstawia kwiat tego rodzaju.

Występowanie dwojakich i tak różnych kwiatów na jednej roślinie, oraz istnienie całego szeregu form przejściowych pomiędzy typem *A* a typem *B*, skłania nas do przypuszczenia, że kwiaty obu tych typów stanowią odchylenia indywidualne (nie dziedziczne) jednego genotypu. Bliższe uzasadnienie tego poglądu podajemy niżej.

Typ F. Do tego typu należą kwiaty, przypominające kształtami kwiaty typu *A* (fig. 2, *c*). Skala zmienności średnicy korony nie jest tu tak rozległa, jak u typu *A*, dzięki czemu nie występują formy krańcowo grzbieciste, małe. W obrębie tego typu występuje wyraźnie współzależność pomiędzy wielkością i kształtem z jednej strony, a barwą — z drugiej. Kwiaty typu *F* są białe z czerwoną obrączką dokoła gardzieli i plamkami (fig. 2,

tabl. I). Im mniejszy jest kwiat i im mniej jest rozchylony, tem mniej jest w nim barwnika czerwonego. W największych kwiatach tego typu barwik czerwony zajmuje prawie całą rozchyloną część korony, białe zaś tło widoczne jest tylko w postaci plamek na brzegu korony. Kwiaty te stanowią formy przejściowe do typu *L*. Występują często osobniki posiadające kwiaty dwóch typów: *F* i *L*. Mamy więc tu zjawisko analogiczne do opisanego wyżej (patrz typ *A*).



Fig. 4.

Typ C. Należą tu rośliny o kwiatach bardzo małych; zęby korony są tu silnie wywinięte na zewnątrz (fig. 4, *a, b, c*). Przęciętna średnica korony wynosi 2 cm., długość korony — 3 cm. Barwa korony jest jednostajna, blado lila, niekiedy zaś prawie biała. Działki kielicha są zwykle dłuższe od korony (fig. 4, *a*), czego w żadnym innym z pośród opisanych typów nie spotykamy. Tak, naprz., w krzyżówce № 27 wystąpiła roślina o przeciętnej średnicy korony, wynoszącej 1,5 cm., o długości korony — 2,5 cm. i długości działek, dochodzącej do 2,8 cm. W tej samej krzyżówce F_2 wystąpiła petunia o przeciętnej średnicy korony = 2 cm., o długości korony — 2,5 cm., o długości działek — 3 cm.

Typ E. Kwiaty tego typu różnią się od kwiatów typu poprzedniego tem tylko, że posiadają końce zębów korony zielone.

Typ D. Kwiaty tego typu są czerwone (№ 551 według Code de Couleurs Klinksieck et Valette), z zębami korony zielonymi (fig. 5, tabl. I). Kwiaty są mniej rozchylone niż w obrębie typu *B*. Średnica kwiatu wynosi 3 cm., skala wahań — 2 — 5 cm. Długość korony 3,5 cm., długość kielicha 2 cm.

Jest rzeczą już znaną, że kwiaty o zębach zielonych są ustępujące w stosunku do jednostajnie zabarwionych na czerwono¹⁾. Po skrzyżowaniu roślin o kwiatach jednostajnie czerwonych z kwiatami o brzegach zielonych otrzymujemy F_1 o kwiatach jednostajnie czerwonych, a w F_2 występują jednostajnie zabarwione i o brzegach zielonych w stosunku 3:1. To też na szczególną uwagę zasługuje fakt wystąpienia w F_2 krzyżówki № 33 rośliny o kwiatach dwóch typów, a mianowicie: 1) kwiatów typu *B* większych, szerzej rozchylonych, o średnicy 4 cm., zabarwionych jednostajnie na czerwono i 2) kwiatów typu *D* mniejszych, mniej rozchylonych, o średnicy 3 cm., czerwonych z zielonymi brzegami.

Typ G. Do tego typu należą kwiaty, których symetria bardziej zbliżona jest do promienistej, niż u typów poprzednio opisanych. Kształt lejkowaty, mało rozchylony (fig. 5). Średnica korony wykazuje dużą skalę wahań (od 1,5 cm. do 5 cm.). Długość korony wynosi 4 cm. Skala wahań długości kielicha jest również rozległa (od 1 cm. do 3 cm.) ze szczytem na 1,8 cm.

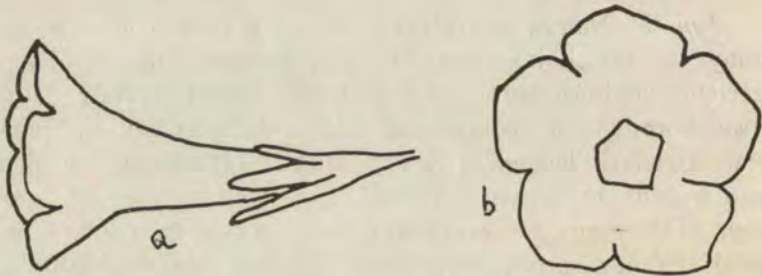


Fig. 5.

Barwa kwiatu jest zwykle lila. Gardziel może być lila lub ciemno-fioletowa; w tym ostatnim przypadku dokoła gardzieli występuje czerwona obrączka. Kwiaty tego typu mogą też być białe z gardzielią fioletową.

Typ H. Kwiaty tego typu posiadają zęby korony z dwóch stron zawinięte do środka, dzięki czemu zęby te są spiczaste

¹⁾ Malinowski. O dziedziczeniu niektórych cech u Petunii. Spraw. Tow. Nauk. Warsz. 1916.

TABL. 1.

Typ Typus	№ Krzyżówki der Kreuzung	№ Owocu F ₁ der Frucht F ₁	Średnica korony w cm. Kronendurchmesser in cm.												
			0,5—1	1—1,5	1,5—2	2—2,5	2,5—3	3—3,5	3,5—4	4—4,5	4,5—5	5—5,5			
			A	28	73	—	2	6	2	1	—	—	—	—	—
A	28	69	—	1	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
A	28	64	—	—	1	3	2	—	—	—	—	—	—	—	—
A	28	66	—	3	4	6	4	—	—	—	—	—	—	—	—
A	28	60	—	2	4	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
A	28	65	—	—	2	5	2	—	—	—	—	—	—	—	—
A	28	76	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
A	33	27	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
BiL	28	73	—	—	1	2	4	3	5	1	—	—	—	—	—
BiL	28	69	—	—	—	2	15	24	21	1	—	—	—	—	—
BiL	28	64	—	—	—	—	1	2	12	3	1	—	—	—	—
BiL	28	66	—	—	—	—	1	3	22	6	—	—	—	—	—
BiL	28	60	—	—	—	—	9	24	50	6	—	—	—	—	—
BiL	28	65	—	—	—	—	4	9	11	2	—	—	—	—	—
BiL	28	76	—	—	—	—	6	13	18	2	3	—	—	—	—
BiL	33	30	—	—	—	—	2	1	14	15	7	—	—	—	—
BiL	33	28	—	—	—	—	—	—	2	2	2	—	—	—	—
BiL	33	27	—	—	—	1	1	12	23	8	1	—	—	—	—
C	28	73	1	1	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C	28	69	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C	28	64	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C	28	66	—	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C	28	65	—	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C	33	30	—	1	5	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—
C	33	27	1	5	6	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
D	33	30	—	—	—	2	5	5	5	3	—	—	—	—	—
D	33	28	—	—	—	—	1	4	2	1	—	—	—	—	—
D	33	27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
E	33	30	—	—	—	4	1	—	—	—	—	—	—	—	—
E	33	27	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
F	28	73	—	—	2	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
F	28	69	—	—	1	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—
F	28	64	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
F	28	66	—	—	1	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—
F	28	60	—	1	1	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—
F	28	76	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
G	23	87	—	—	7	20	32	20	10	1	—	—	—	—	—
G	23	85	—	—	6	5	24	20	13	4	1	—	—	—	—
G	23	88	—	—	8	8	4	—	—	—	—	—	—	—	—
G	23	89	—	—	12	14	13	5	—	—	—	—	—	—	—
G	23	90	—	—	11	28	23	10	2	—	—	—	—	—	—
H	23	89	—	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H	23	90	—	3	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I	23	89	—	3	6	1	4	—	—	—	—	—	—	—	—
I	23	90	—	3	9	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—

TABL. 2.

Typ Typus	№ Krzyżówki der Kreuzung	№ Owocu F ₁ der Frucht F ₁	Długość korony w cm. Kronenlänge in cm.								
			1—1,5	1,5—2	2—2,5	2,5—3	3—3,5	3,5—4	4—4,5	4,5—5	
			A	28	73	—	—	—	—	—	—
A	28	69	—	—	—	1	—	2	—	—	
A	28	64	—	—	—	—	—	2	3	—	
A	28	66	—	1	—	1	—	6	6	—	
A	28	60	—	—	1	—	—	6	—	—	
A	28	65	—	—	—	—	1	2	3	—	
A	28	76	—	—	—	—	—	1	1	—	
A	33	27	—	—	—	1	—	—	—	—	
B	33	30	—	—	—	—	1	1	14	13	
B	33	28	—	—	—	—	—	—	4	—	
B	33	27	—	—	—	—	—	8	21	11	
C	33	30	—	—	1	—	6	1	1	—	
C	33	27	—	1	—	3	8	5	1	—	
D	33	30	—	—	1	—	4	4	8	4	
D	33	28	—	—	—	—	1	5	1	2	
D	33	27	—	—	—	—	—	—	1	—	
E	33	30	—	—	—	—	—	2	—	—	
E	33	27	—	—	—	—	1	—	—	—	
F	28	69	—	—	—	—	—	2	—	1	
F	28	64	—	—	—	—	—	3	1	—	
F	28	66	—	—	—	—	1	3	3	—	
F	28	60	—	—	—	—	1	3	—	—	
F	28	65	—	—	—	—	1	—	1	—	
F	28	76	—	—	—	—	1	—	—	—	
G	23	89	—	—	—	—	—	16	13	9	
G	23	90	1	—	1	—	6	20	36	12	
H	23	89	—	—	—	—	2	2	—	—	
H	23	90	—	—	—	—	—	6	1	—	
I	23	89	—	—	—	—	4	6	3	2	
I	23	90	—	—	—	—	1	5	8	3	

TABL. 3.

Typ Typus	№ Krzyżówki der Kreuzung	Długość kielicha w mm. Länge des Kelches in mm.										
		8—10	10—12	12—14	14—16	16—18	18—20	20—22	22—24	24—26	26—28	28—30
B	33	—	4	9	19	11	24	11	6	1	—	—
C	33	—	—	1	2	4	4	8	4	2	—	1
D	33	—	—	1	2	4	9	2	1	—	—	—
E	33	—	—	—	—	—	1	2	1	2	—	—
G	23	1	5	13	23	30	27	14	2	2	1	1
H	23	—	1	2	3	1	1	2	—	1	—	—
I	23	—	—	3	5	6	8	3	1	1	—	—

(fig. 6). Korona jest długa i wązka. Średnica korony ulega wahaniom od 1,5 cm. do 2 cm. Długość korony wynosi 3,5 cm. Wszystkie rośliny tego typu są białe.



Fig. 6.

Typ I. Rośliny tego typu podobne są ze względu na kształty korony do typu poprzedniego (*H*). Posiadają również charakterystyczne zęby spiczaste. Są jednak zwykle nieco większe i posiadają gardziel fioletową z czerwoną obrączką i tem się głównie różnią od typu *H* (fig. 7).



Fig. 7.

Typ K. Należą tu rośliny o kwiatach wielkich. Średnica korony ulega wahaniom od 5 cm. do 7,5 cm. ze szczytem na 6 cm. Kształt korony lejkowaty, gardziel stosunkowo wązka i długa, brzegi szeroko rozchylone. Kielich mały o działkach, przylegających do rurki korony. Barwa korony bywa lila (№ 541 Code de Couleurs) lub jasno-czerwona (№ 586 Code de Couleurs).

Opisane wyżej typy kwiatów wystąpiły w F_2 czterech krzyżówek, oznaczonych w katalogu Stacji Genetycznej №№ 23, 25, 28 i 33. Kwiaty przeznaczone do sztucznego zapylenia były

kastrowane i korona ich w części górnej była zawiązywana rafią. W ten sposób kwiaty były izolowane. Kwiaty, z których miał być wzięty pyłek, były również uprzednio zawiązywane, aby owady nie mogły przynosić pyłku obcego i mieszać go z pyłkiem kwiatu wybranego.

Krzyżówka № 28. Do krzyżowania użyte były rośliny typu *A* jako matka i typu *F* jako ojciec.

W pokoleniu pierwszym wystąpiły rośliny o kwiatach czerwonych (№ 551 według Code de Couleurs) z fioletową gardzielą, czyli kwiaty typu *B*, oraz rośliny o kwiatach lila z czerwonymi plamkami typu *A*. Jednakowe z wyglądu rośliny pierwszego pokolenia były krzyżowane między sobą, a więc między sobą były krzyżowane rośliny typu *A* i między sobą rośliny typu *B*. Otóż okazało się, że drugie pokolenie mieszańców jest jednakowe w obu przypadkach (tabl. 4), co potwierdza nasze przypuszczenie, wypowiedziane wyżej, że rośliny typu *A* i typu *B* stanowią jeden genotyp.

TABL. 4.

№ mieszańca № des Hybriden	Pokolenie F ₁ Generation F ₁		Pokolenie F ₂ . Generation F ₂ .						
	Typ Typus	№ owocu № der Frucht	B	A	Dwoj. Zw. A B	L	F	Dwoj. Zw. L F	C
28	A	73	7	9	3	6	3	1	8
28	A	64	10	2	4	3	—	3	2
28	A	66	13	4	12	3	2	4	3
28	A	65	14	4	5	6	1	1	8
28	B	69	57	1	2	15	2	2	2
28	B	60	66	6	2	18	1	3	—
28	B	76	35	1	1	5	—	1	—
Razem			202	27	29	56	9	15	23
Zusammen				258			80		23
Teoretycznie				270			67.5		22.5
Theoretisch									
Stosunek				12			3		1
Verhältnis									

W drugim pokoleniu wystąpiły następujące typy:

- 1) Rośliny o kwiatach lejkowatych czerwonych z gardłem fioletowym (typ *B*).
- 2) Rośliny o kwiatach małych lila z czerwonymi plamkami (typ *A*).
- 3) Rośliny o koronie lejkowatej, czerwonej z białą lub kremową gardzielią (typ *L*).
- 4) Rośliny o kwiatach małych, białych z czerwoną obrączką i plamkami (typ *F*).
- 5) Rośliny o kwiatach małych lila typu *C*.

Rośliny o kwiatach dwojakich (dwóch typów) wystąpiły zarówno w potomstwie osobników należących do typu *A*, jak i należących do typu *B*. Były przytem dwa typy roślin o kwiatach dwojakich. Typy te są następujące:

- | | | |
|--------|---|--|
| I typ | { | 1) Kwiaty czerwone z fioletową gardzielią (typ <i>B</i>). |
| | | 2) Kwiaty lila z czerwonymi plamkami i fioletową gardzielią (typ <i>A</i>). |
| II typ | { | 1) Kwiaty czerwone z białą gardzielią (typ <i>L</i>). |
| | | 2) Kwiaty białe z czerwoną obrączką i plamkami (typ <i>F</i>). |

Drugi z wymienionych tu typów (II typ) jest ustępujący w stosunku do pierwszego (do I-go typu).

Roślin o kwiatach dwojakich czerwono-fioletowych było w drugim pokoleniu 29, a roślin o kwiatach dwojakich czerwono-białych było 15.

W kolumnie pierwszej tabl. 4 umieszczone są, obok roślin o kwiatach czerwonych z fioletowymi gardzielami typu *B*, rośliny o kwiatach lila z czerwonymi plamkami typu *A*, oraz rośliny o kwiatach dwojakich (typu *B* i *A*). W drugiej kolumnie pionowej są rośliny, stanowiące przypuszczalnie również jeden genotyp, a mianowicie: czerwone z białą gardzielią typu *L*, białe z czerwoną obrączką i plamkami typu *F*, oraz rośliny o kwiatach dwojakich biało-czerwonych.

W trzeciej wreszcie kolumnie pionowej widzimy rośliny o drobnych kwiatach blade-lila typu *C*. Stosunki liczbowe przedstawiają się tu jak następuje. Roślin o kwiatach czerwono-fioletowych ($A + B +$ rośliny o kwiatach dwojakich AB) było w sumie 258 ($B = 202$, $A = 27$, dwojakich $AB = 29$).

Roślin o kwiatach czerwono-białych ($L + F +$ dwojaki LF) wystąpiło 80, wreszcie roślin o kwiatach lila typu C — tylko 23. Daje nam to stosunek, zbliżony do $12 : 3 : 1$. Wynika stąd, że kwiaty czerwone o gardzieli fioletowej są epistatyczne w stosunku do kwiatów czerwonych o gardzieli białej; te zaś są panujące w stosunku do kwiatów lila typu C . Rozszczepienie, które nastąpiło w pokoleniu F_2 , rzuca pewne światło na skład genetyczny roślin, wziętych do krzyżowania.

Rośliny o kwiatach czerwonych z fioletową gardzielią typu B , oraz rośliny lila z czerwonymi plamkami typu A , stanowią przypuszczalnie jeden genotyp i różnią się dwiema parami cech od roślin o kwiatach czerwonych z białymi gardzielami, względnie od roślin o kwiatach białych z czerwonymi plamkami typu F . Jeśli zatem przyjmiemy, że rośliny typu A miały skład genetyczny $XXyy$, rośliny zaś typu F — $xxYY$, otrzymany w F_2 rośliny o składzie genetycznym $XxYy$. Są to rośliny o kwiatach czerwonych z fioletowymi gardzielami (względnie o kwiatach typu A), gdyż X jest epistatyczne w stosunku do Y . W pokoleniu F_2 otrzymaliśmy kombinacje, przedstawione na tabl. 5.

TABL. 5.

XY XY (1)	Xy XY (2)	xY XY (3)	xy XY (4)
XY Xy (5)	Xy Xy (6)	xY Xy (7)	xy Xy (8)
XY xY (9)	Xy xY (10)	xY xY (11)	xy xY (12)
XY xy (13)	Xy xy (14)	xY xy (15)	xy xy (16)

Wszystkie rośliny, które w składzie swoim posiadają *X*, należą do typu *A* lub *B*; rośliny, które nie posiadają *X*, lecz posiadają *Y*, należą do typu *L* lub *F*, wreszcie te, które nie posiadają ani *Y*, ani *X*, są to rośliny o kwiatach lila typu *C*.

Krzyżówka № 33. Do krzyżowania wzięte były rośliny następujące: o kwiatach małych lila z zielonymi brzegami typu *E*, jako matka, i o kwiatach czerwonych z fioletowym gardłem typu *B*. Dodać musimy, że te ostatnie posiadały na kwiatach białe pasy, które jednak w pokoleniu F_2 wystąpiły tylko na jednej roślinie, a w F_1 zupełnie nie wystąpiły. Ponieważ jednak dziedziczenie cechy pasiałości jest dotychczas nie zbadane i myśmy też do rezultatów wyraźnych w tym względzie nie doszli, więc o cesze tej wspominamy tylko mimochodem, zostawiając omówienie tej sprawy na później, gdy będziemy posiadali większy materiał doświadczalny. W pokoleniu pierwszym tej krzyżówki wszystkie rośliny miały kwiaty czerwone z gardłami fioletowymi, co dowodzi, że cechy te są panujące w stosunku do cech typu *E*. W pokoleniu F_2 otrzymaliśmy następujące 4 typy roślin: 1) o kwiatach czerwonych z fioletową gardzielią typu *B*, 2) kwiaty lila typu *C*, 3) kwiaty czerwone z zielonymi brzegami typu *D* i 4) kwiaty lila z zielonymi brzegami typu *E*. Załączona tabl. 6 przedstawia stosunki liczbowe, w jakich typy te wy-

TABL. 6.

№ mieszańca № des Hy- briden	№ owocu F_1 № der Frucht F_1	Pokolenie F_2 . Generation F_2				
		B	Dwoj. AB Zweierlei	D	C	E
33	27	44	1	1	17	1
33	28	7	—	9	—	—
33	30	37	—	19	10	5
Razem		89		29	27	6
Zusammen						
Teoretycznie		85		28.5	28.5	9
Theoretisch						
Stosunek		9		3	3	1
Verhältnis.						

stały. Roślin o kwiatach czerwonych z fioletowemi gardzielami (*B*) i dwojakich (*AB*) było w sumie 89, roślin o kwiatach czerwonych z fioletową gardzielią i zielonemi brzegami korony (typu *D*) było 29, roślin o kwiatach lila (typu *C*) było 27, wreszcie roślin o kwiatach lila z zielonymi brzegami (typu *E*) wystąpiło 6. Te stosunki liczbowe pozwalają nam przypuścić, że w krzyżówce omawianej mamy do czynienia z dwiema parami cech mendlujących:

1) Kwiat czerwony *B*, — w razie nieobecności czerwonej barwy — kwiat lila.

2) Kwiat zabarwiony jednostajnie, w razie nieobecności jednostajnego zabarwienia — kwiat o brzegach zielonych.

Krzyżówka № 25. Roślina o dużych kwiatach typu *K*, barwy lila (№ 541 Code de Couleurs) została zapyłona pyłkiem rośliny o kwiatach takich samych kształtów, lecz barwy mocno różowej, prawie czerwonej (№ 586 Code de Couleurs), z gardzielią żółtą.

Pokolenie F_1 było jednolite; składało się wyłącznie z roślin o kwiatach typu *K* barwy lila (№ 541) a zatem było takie jak roślina macierzysta. W pokoleniu F_2 nastąpiło rozszczepienie: $\frac{3}{4}$ osobników miało kwiaty barwy lila, $\frac{1}{4}$ zaś miała kwiaty mocno różowe.

TABL. 7.

№ mieszańca № des Hybriden	№ owocu F_1 № der Frucht F_1	Pokolenie F_2 . Generation F_2	
		Lila 541	Różowych Rosa 586
25	59	21	7
Teoretycznie		21	7
Theoretisch			
Stosunek		3	1
Verhältnis.			

Jak widać na tabl. 7, na 28 roślin F_2 było 21 roślin o kwiatach lila i 7 roślin o kwiatach ciemno-różowych. Godnem uwagi jest to, że panującą okazała się w danym przypadku barwa jaśniejsza — lila, podczas gdy w innych krzyżówkach *Petunii* barwa

lila, występująca tam jednak w korelacji z bardzo drobnymi rozmiarami korony, jest w stosunku do czerwonej ustępująca.

Krzyżówka № 23. Do krzyżowania użyta była jako matka roślina o kwiatach lila typu *G*, jako ojciec zaś — mieszańiec pierwszego pokolenia *Petunii* białej z czerwoną o gardzieli fioletowej typu *B*. Już w pierwszym pokoleniu tej krzyżówki nastąpiło rozszczepienie, dające się objaśnić tem, że roślina ojcowska, wzięta do krzyżowania, była heterozygotą. Otrzymaliśmy w F_1 rośliny o kwiatach czerwonych typu *B*, rośliny o kwiatach lila typu *G*, oraz lila z czerwonymi żyłkami i plamkami. Krzyżowane między sobą były tylko jednakowe rośliny typu *G*. Ponieważ jednak, jak już zaznaczyliśmy, typ *G* nie jest jednolity, więc też w F_2 otrzymaliśmy rozszczepienia rozmaite. Tak więc

TABL. 8.

№ mieszańca № des Hybriden	№ owocu F_1 № der Frucht F_1	Pokolenie F_2 Generation F_2	
		Lila	Białe z fioletową gardzielią Weiss mit violetem Schlund
23	87	70	25
23	85	55	18
Razem		125	43
Zusammen			
Teoretycznie		126	42
Theoretisch			
Stosunek		3	1
Verhältnis			

w linii № 87 (tabl. 8) otrzymaliśmy 95 roślin, z których 70 miało kwiaty lila o fioletowych gardzielach, a 25 roślin miało kwiaty białe z fioletowymi gardzielami. Takie same rozszczepienie wykazuje potomstwo owocu № 85 (tabl. 8). Na 73 rośliny znajdujemy roślin o kwiatach lila 55, a roślin o kwiatach białych 18. W obu przypadkach mamy do czynienia z rozszczepieniem na lila i białe w stosunku 3 : 1.

Linia № 88 (tabl. 9) składa się wyłącznie z roślin o kwiatach lila; różnice są w gardzielach, które u jednych kwiatów są jasne, u innych — fioletowe, otoczone czerwoną obrączką. Z otrzy-

TABL. 9.

№ mieszańca № des Hybriden	№ owocu F ₁ № der Frucht F ₁	Pokolenie F ₂ Generation F ₂	
		Lila z gardzielią ciemną Mit dunklem Schlund	Lila z gardzielią ciemną Mit hellem Schlund
23	88	16	7
Teoretycznie		17	6
Theoretisch			
Stosunek		3	1
Verhältnis			

many 23 roślin 7 miało gardziele jasne, 16 zaś ciemne (tabl. 7). Rośliny, należące do linii 89 i 90, dadzą się podzielić na 4 grupy: 1) o kwiatach lila z ciemną gardzielią typu *G*, 2) o kwiatach lila z jasną gardzielią typu *G*, 3) o kwiatach białych z ciemno-fioletową gardzielią i z zębami korony charakterystycznie zawiniętymi do środka typu *I*, oraz 4) o kwiatach białych typu *H*. Kwiaty o brzegach korony zawiniętych do środka są zawsze białe i odwrotnie kwiaty lila nigdy nie posiadają zębów korony zawiniętych do środka.

Jak widać na załączonej tablicy 10, w linii 89 na 58 roślin wystąpiło 33 o kwiatach lila z ciemną gardzielią typu *G* i 11 roślin o kwiatach lila z jasną gardzielią. Roślin o kwiatach białych z czerwoną obrączką i fioletowym gardłem typu *I* było 10, wreszcie roślin o kwiatach białych typu *H* wystąpiło 4. W linii 90 na 104 rośliny mamy 56 roślin o kwiatach lila z ciemną gardzielią, 22 — o kwiatach lila z jasną gardzielią, 19 roślin o kwiatach typu *I*, oraz 7 — o kwiatach typu *H*. Po zestawieniu tych liczb otrzymujemy stosunek bardzo zbliżony do stosunku 9 : 3 : 3 : 1 (tabl. 10).

TABL. 10.

№ mieszańca № des Hybriden	№ owocu F ₁ № der Frucht F ₁		Pokolenie F ₂ . Generation F ₂ .			
			Zęby nie spiczaste, korona lila (Typ G) Zähne nicht zugespitzt Krone lila (Typus G)		Zęby spiczaste, korona biała Zähne spitz. Krone weiss	
			Gardz. ciemna Dunkler Schlund	Gardz. jasna Heller Schlund	Typ I	Typ H
23	89	33	11	10	4	
23	90	56	22	19	7	
Razem		89	33	29	11	
Zusammen.		89	33	29	11	
Teoretycznie		91	30.5	30.5	10	
Theoretisch		91	30.5	30.5	10	
Stosunek		9	3	3	1	
Verhältnis		9	3	3	1	

Opierając się na opisanych wyżej doświadczeniach, wyodrębnić możemy następujące jednostki genetyczne:

1) Kwiaty lejkowate, czerwone z fioletową gardzielą typu *B* (fig. 1 *a, b* i tabl. fig. 6 i 8) oraz ich odchylenia indywidualne — kwiaty typu *A* (fig. 1 *c, e, i* i tabl. fig. 4 i 7).

2) Kwiaty lejkowate, czerwone z białą lub kremową gardzielą typu *L* (fig. 2 *a* i tabl. fig. 1 i 3) oraz ich odchylenia indywidualne — kwiaty typu *F* (fig. 1 *c* i tabl. fig. 2).

3) Kwiaty maleńkie lila z wywniętymi na zewnątrz zębami korony i wielkim kielichem typu *C* (fig. 4).

4) Kwiaty zabarwione jednostajnie.

5) Kwiaty, posiadające brzegi korony zielone (fig. 5 Tabl.).

6) Kwiaty wielkie barwy lila (№ 541 Code de Couleurs) typu *K*.

7) Kwiaty wielkie barwy ciemno-różowej (№ 586 Code de Couleurs).

- 8) Gardziele fioletowe kwiatów lila typu *G*.
- 9) Gardziele jasne kwiatów lila typu *G*.
- 10) Kwiaty o brzegach korony nie zawiniętych do środka.
- 11) Kwiaty białe o brzegach korony zawiniętych do środka (fig. 6 i 7).

Ze Stacyi Genetycznej w Morach.

OBJAŚNIENIE TABLICY BARWNEJ.

Fig. 1, kwiat typu *L*; fig. 2, kwiat typu *F*; fig. 3, kwiat typu *L*; fig. 4, kwiat typu *A*; fig. 5, kwiat typu *D*; fig. 6, kwiat typu *B*; fig. 7, kwiat typu *A*; fig. 8, kwiat typu *B*. Wielkość naturalna.

ZUSAMMENFASSUNG.

E. Malinowski und M. Sachs:

Die Vererbung einiger Blumenfarben und Blumengestalten bei *Petunia*.

Angemeldet den 22 September 1916.

Vorgelegt von Z. Wóycicki.

Die Varietäten der *Petunia*, die in den Gärten kultiviert werden, gelten im allgemeinen als sehr variabel. Es ist bekannt, dass man oft auf einer Pflanze Blumen treffen kann, welche verschiedene Nuancen der violetten oder roten Farbe besitzen. Auch die Streifung der Blumen kann in verschiedenem Grade ausgebildet werden. Oft kommt es vor, dass man Pflanzen mit gleichförmig gefärbten Blumen sieht mit Ausnahme von einer oder zwei gestreiften Blumen, oder man findet weissblühende Pflanzen, auf denen einige Blumen mit schmalen farbigen Streifen versehen sind. Trotz einer so stark ausgeprägten Fluctuation im Gebiete der verschiedenen *Petunia*-varietäten, lassen sich die Vererbungs-



E. Malinowski i M. Sachsowa: O dziedziczeniu barw kwiatów u Petunii.

erscheinungen einzelner Eigenschaften in einfache genetische Schemen fassen. In seinen vorigen Abhandlungen über *Petunia* zeigte Malinowski¹⁾, dass die violette²⁾ Farbe der Blumen im Verhältnis zu der roten³⁾ dominiert und dass in der zweiten Hybridengeneration eine Spaltung im Verhältnis von 3 : 1 hervortritt. Auch die Lilafarbe (in „Code de Couleurs“ mit der Nr. 541 bezeichnet), die geaderten Kronenblätter, sowie grüne Kronenränder, sind als mendelnde Eigenschaften zu betrachten.

In Versuchen, deren Resultate wir hiermit darlegen, haben wir hauptsächlich die Farbenverteilung auf der Blume studiert, sowie das gegenseitige Abhängigkeitsverhältnis, welches zwischen manchen Blumenformen und-farben existiert.

Da in der zweiten Hybridengeneration ein grosser Formenreichtum hervortrat, geben wir zuerst die Beschreibung dieser Formen, um eine spätere Wiederholung zu vermeiden. Die betreffenden Formen, welche von verschiedenen Kreuzungen abstammen, sind mit Buchstaben bezeichnet worden (A—L).

Typus B. Es gehören hierher Pflanzen mit trichterförmigen Blumen (Fig. 1 a, b) deren Kronendurchmesser zwischen 2 und 5,5 cm. schwankt. Die Variabilitätskurve ist ausgesprochen einschichtig, der Scheitel liegt auf 4 cm. Die Blumenlänge schwankt zwischen 3 und 5 cm. Der Scheitel dieser Variabilitätskurve liegt auf 4 cm. Zwischen dem Kronendurchmesser und der Kronenlänge besteht eine deutliche positive Korrelation. Im Gebiete des betreffenden Typus treten zwei Kelchgestalten hervor: a) Kelche mit schmalen und kurzen Kelchblättern, die sich dem Kronenschlund dicht anschmiegen und b) Kelche mit breiteren und längeren, von der Krone abstehenden Kelchblättern.

1) Malinowski. Les hybrides du *Petunia*. Comp. rend. Soc. Sc Varsovie, 1914.

2) diese Farbe wird mit der Nr. 527 in „Code de couleurs Klincksieck et Valette“ bezeichnet.

3) mit der Nr. 586 bezeichnet.

Die Variabilitätskurve der Kelchlänge der betreffenden Blumen ist zweischeitelig. Die durchschnittliche Länge der schmalblättrigen Kelche beträgt 1,6 cm., dagegen beträgt die Länge der grösseren Kelche 2 cm. Die Blumen des Typus *B* sind rot (Nr. 551 Code de Couleurs). Die rote Farbe tritt auf der ausgebreiteten inneren Kronenpartie hervor (Fig. 6 und 8, Tafel) der Schlund dagegen und die äussere Kronenperipherie ist violett.

Typus L umfasst Blumen derselben Form und derselben Grösse, wie die Blumen des Typus *B*; der Unterschied liegt in der Färbung: der ausgebreitete innere Kronenteil ist rot, so wie in der Form *B*, aber die äussere Blumenperipherie, sowie der Schlund, sind weiss (der Schlund kann auch Elfenbeinfarbe besitzen), Fig. 1 und 3 der farbigen Tafel stellen eine Blume des Typus *L* dar.

Typus A (Fig. 4 und 7 der farb. Tafel). Zu diesem Typus gehören Pflanzen mit schmäleren und weniger ausgebreiteten Blumen, als diejenigen der vorher besprochenen Typen. Die Blumen sind deutlicher zygomorph. Der Kronendurchmesser beträgt 2 cm. Die Kronenlänge beträgt 3,5 cm. Es existieren Übergangsformen zwischen dem Typus *A* und *B*. Die kleinsten Blumen besitzen etwas nach aussen gebogene Kronenränder. Der Schlund solcher Blumen ist dunkelviolett, die nach aussen gebogenen Kronenränder dagegen helllilafarbig. Der Übergang der dunkelvioletten Farbe in die helle ist ein allmählicher. Etwas grössere Blumen sind auch dunkler gefärbt. Die Ränder sind nicht so deutlich nach aussen gebogen und ein roter Ring mit zahlreichen roten Flecken auf lilafarbigem Hintergrunde umgibt den Schlund. Die grössten Blumen endlich, die diesem Typus zugerechnet werden können, sind noch dunkler; im oberen ausgebreiteten Teil ihrer Krone besitzen sie die rote Farbe so reichlich entwickelt, dass der rote Ring mit den Flecken zusammenfliesst; nur

hier und da, hauptsächlich an den Kronenrändern, sieht man noch den unbedeckten hellen Hintergrund. Diese grössten Blumen besitzen auch mehr trichterförmige Kronen, die dem Typus *B* mehr ähnlich sind, als kleinere und hellere Blumen.

Besonders beachtungswert ist das Erscheinen der zu den Typen *A* und *B* gehörigen Blumen auf einer und derselben Pflanze.

Während des laufenden Jahres hatten wir mit 29 Pflanzen zu tun, die zweierlei Blumen besaßen. Die einen waren trichterförmig, rot mit violetter Schlund, die anderen dagegen, ausgesprochen zygomorph, zeigten zahlreiche individuelle Schwankungen im Gebiete des Typus *A*. Auch hatten wir Gelegenheit, Blumen zu finden, deren ein Segment dem Typus *A* angehörte, und der übrige Teil die typische Form des Typus *B* besass. Fig. 3 stellt solch eine Blume dar.

Das Hervortreten von zweierlei so sehr verschiedenen Blumen auf einer und derselben Pflanze, sowie das Vorhandensein einer ganzen Reihe von Übergangsformen zwischen den Typen *A* und *B* lässt uns vermuten, dass Blumen dieser beiden Typen eigentlich als individuelle (nicht erbliche) Schwankungen eines Genotypus zu betrachten sind. Eine nähere Begründung dieser Anschauung folgt später.

Typus F. (Fig. 2 der farb. Tafel) Zu diesem Typus gehören Blumen, deren Formen an die Blumen des Typus *A* erinnern. Die Schwankungsgrenzen des Kronendurchmessers sind aber hier nicht so weit, wie im Gebiete des Typus *A*; deshalb treten hier keine streng zygomorphe kleine Formen hervor. Im Gebiete dieses Typus tritt deutlich ein Zusammenhang zwischen der Grösse und Form der Blume einerseits, und der Farbe andererseits. Die Blumen des betreffenden Typus sind weiss mit einem roten Ring und Flecken um den Schlund. Je kleiner die Blume und je weniger sie trichterförmig ist, desto weniger ist die rote Farbe entwickelt. In den grössten Blumen des betreffenden Typus erstreckt sich die rote Farbe fast über den ganzen ausgebreiteten Kronenteil, der weisse Hintergrund dagegen ist nur in Form von Flecken am Kronenrande sichtbar. Solche Blumen bilden Über-

gangsformen zum Typus *L*. Oft sieht man Pflanzen, welche zweierlei Blumen besitzen, von denen die einen zum Typus *F*, die anderen zum Typus *L* gehören. Wir haben also hier eine Erscheinung, die analog zu der früher erwähnten ist (siehe Typus *A*).

Typus C. Zu diesem Typus gehören Pflanzen mit sehr kleinen Blumen; die Kronenränder sind hier stark nach aussen gebogen (Fig. 4). Der durchschnittliche Kronendurchmesser beträgt 2 cm., die Kronenlänge—3 cm. Die Farbe der Blume ist gleichförmig—helllilafarbig, manchmal sogar fast weiss. Die Kelchblätter können manchmal die Krone an Länge überragen (Fig. 4 *a, b*) was in keinem anderen von allen beschriebenen Typen zu beobachten ist. So z. B. in der Kreuzung Nr. 27 haben wir eine Pflanze gefunden, deren Kronendurchmesser im Durchschnitt 1,5 cm. betrug, deren Kronenlänge 2,5 cm. mass, die Kelchblätter dagegen erreichten die Länge von 2,8 cm. In derselben Kreuzung in der Generation F_2 wurde eine Pflanze gefunden, deren Durchmesser 2 cm., Kronenlänge 2,5 cm. betrug und deren Kelchblätter eine Länge von 3 cm. hatten.

Typus E. Die Blumen dieses Typus unterscheiden sich von der eben besprochenen nur dadurch, dass die Kronenränder grün gefärbt sind.

Typus D. Die Blumen des betreffenden Typus sind rot (Nr. 551, Code de Couleurs, Klinksieck et Valette), die gezähnten Kronenränder dagegen sind grün (Fig. 5, Tafel). Die Blumen sind weniger erweitert, als im Gebiet des Typus *B*. Der Kronendurchmesser beträgt 3 cm., die Schwankungsgrenzen 2 — 5 cm. Die Kronenlänge = 3,5 cm., die Kelchblätterlänge = 2 cm.

Wie bekannt, sind die Blumen mit grünen Kronenrändern recessiv im Verhältnis zu gleichförmig rotgefärbten Blumen¹⁾. Wenn wir gleichförmig rotgefärbte Blumen mit solchen kreuzen, die grüne Ränder besitzen, erhalten wir die nur aus glattgefärb-

¹⁾ Malinowski. On the inheritance of some characters in the *Petunia*. Comptes Rendus de la Société des Sciences de Varsovie, 1916.

ten Blumen bestehende F_1 Generation und in der F_2 Generation sehen wir eine Spaltung in glattgefärbte Blumen und Blumen mit grünen Rändern im Verhältnis 3 : 1. Besonders beachtenswert ist deshalb das Erscheinen in der F_2 Generation der Kreuzung Nr. 33, einer Pflanze mit zweierlei Blumen und zwar: 1) Blumen des Typus *B* mit einem Durchmesser von 4 cm. und 2) Blumen des Typus *D* mit kleineren weniger erweiterten mit deutlichen grünen Rändern versehenen roten Blumen deren Durchmesser 3 cm. beträgt.

Typus G (Fig. 5). Zu diesem Typus gehören Blumen, deren Symmetrie sich mehr der radiären Symmetrie nähert, als bei den vorher beschriebenen Typen. Diese Blumen sind trichterförmig, wenig erweitert. Der Kronendurchmesser erweist eine grosse Variabilität — er schwankt zwischen 1,5—5 cm. Die Kronenlänge beträgt 4 cm. Die Schwankungsgrenzen der Länge der Kelchblätter liegen zwischen 1 cm. und 3 cm. mit dem Höhepunkt auf 1,8 cm.

Die Farbe der Blumen ist lila. Der Schlund kann entweder helllilafarbig, oder dunkelviolett sein; in diesem letzten Falle ist er von einem roten Ring umgeben.

Die Blumen dieses Typus können auch weiss mit einem violetten Schlund sein.

Typus H. Die Kronenblätter sind bei diesem Typus je zweiseitig nach innen gebogenen. Wegen dieser Biegung der fünf Zähne, die die Kronenränder bilden, gewinnen diese Zähne ein spitziges Aussehen (Fig. 6). Die Krone ist lang und schmal. Der Kronendurchmesser schwankt zwischen 1,5 und 2 cm. Die Kronenlänge beträgt 3.5 cm. Alle Pflanzen dieses Typus besitzen weisse Blumen.

Typus I. Pflanzen, welche diesem Typus zugezählt werden, ähnen in Bezug auf die Kronenform dem eben beschriebenen Typus *H*. Auch ihre Blumen besitzen charakteristische spitzige Zähne. Gewöhnlich aber sind sie etwas grösser und besitzen einen violetten Schlund mit einem roten Ring — was den hauptsächlichsten Unterschied vom Typus *H* bildet.

Typus K. Es gehören hier Pflanzen mit grossen Blumen, deren Kronendurchmesser zwischen 5—7,5 cm. mit dem Höhepunkt auf 6 cm. schwankt. Die Krone ist trichterförmig, der Schlund verhältnismässig lang und schmal, die Ränder weit ausgebreitet. Der Kelch ist klein, seine Blätter schmiegen sich dicht der Krone an. Die Krone kann helllilarbig (Nr. 541 Code de Couleurs) oder hellrot (Nr. 586 Code de Couleurs) sein.

Die eben beschriebenen Blumentypen sind in der Generation F_2 von vier Kreuzungen erschienen, die im Katalog der Genetischen Station mit den Nr. 23, 25, 28 und 33 bezeichnet wurden. Die zur künstlichen Bestäubung bestimmten Blumen wurden kastriert und die Kronenränder wurden in ihrem oberen Teil zusammengebunden; auf diese Weise wurden die Blumen isoliert. Die Kronenränder der Blumen, von denen das Pollen zur künstlichen Bestäubung genommen werden sollte, wurden auch vor ihrer Entwicklung zusammengebunden, um eine Beimengung vom fremden Pollen zu vermeiden, was in den zahlreich von Insekten besuchten *Petuniablumen* leicht geschehen könnte.

Kreuzung № 28. Zur Kreuzung wurden zum Typus *A* zugezählte Blumen als Mutter, und zum Typus *F* angehörende — als Vater genommen.

In der ersten Generation sind rotblühende Pflanzen (Nr. 551 Code de Couleurs) mit violetten Schlund, d. h. Blumen des Typus *B* erschienen, sowie Pflanzen mit lilafarbigem rotgefleckten Blumen, d. h. Blumen des Typus *A*. Pflanzen der ersten Generation mit äusserlich gleichen Blumen wurden untereinander gekreuzt; die zum Typus *B* angehörende Blumen wurden nur mit dem Pollen des *B*-Typus bestäubt. Es erwies sich aber dass die zweite Hybridengeneration in beiden Fällen gleich ist (Tab. 4); das steht in völligem Einklang mit unserer früher ausgesprochenen Annahme, dass die Pflanzen des *A* und *B*-Typus einen und denselben Genotypus darstellen.

In der zweiten Generation sind folgende Typen erschienen:

1) Pflanzen mit trichterförmigen rotgefärbten Blumen mit violetter Schlund (Typus *B*).

2) Pflanzen mit kleinen zygomorphen lilafarbigen rotgefleckten Blumen (Typus *A*).

3) Pflanzen mit trichterförmiger rotgefärbter Krone mit weissem oder elfenbeingefärbtem Schlund (Typus *L*).

4) Pflanzen mit kleinen, weissen Blumen mit rotem Ring und Flecken (Typus *F*).

5) Pflanzen mit sehr kleinen lilafarbigen Blumen des Typus *C*.

Pflanzen mit zweierlei (d. h. zu zwei verschiedenen Typen angehörenden) Blumen sind in den Nachkommen der zum Typus *A* sowie zum Typus *B* angehörenden Individuen erschienen. Pflanzen mit zweierlei Blumen lassen sich aber in zwei Typen einteilen.

Diese Typen sind folgende:

I. Typus { 1) rote Blumen mit violetter Schlund (Typus *B*).
2) lilafarbige Blumen mit roten Flecken und violetter Schlund (Typus *A*).

II. Typus { 1) rote Blumen mit weissem Schlund (Typus *L*).
2) weisse Blumen mit rotem Ring und Flecken (Typus *F*).

Der zweite von den eben erwähnten Typen (II Typus) ist im Verhältnis zum ersten (I Typus) recessiv.

In der zweiten Generation sind 29 zweierlei blühende rot-violette Pflanzen des ersten Typus, und 15 Pflanzen mit rot-weissen Blumen erschienen.

In der ersten vertikalen Reihe der Tabelle 4 wurden neben den Pflanzen mit roten Blumen des Typus *B*, auch Pflanzen mit lilafarbigen Blumen des Typus *A* eingetragen; dabei sehen wir auch zweierlei blühende rot-violette Pflanzen (Typus *A* und *B*).

In der zweiten vertikalen Reihe wurden Pflanzen vereinigt, die wahrscheinlich ebenfalls einen Genotypus bilden, und zwar: rote Blumen mit weissem Schlund (Typus L), weisse Blumen mit einem roten Ring und Flecken (Typus F), sowie zweierlei rot-weiss blühende Pflanzen. In der dritten vertikalen Reihe endlich sehen wir Pflanzen mit sehr kleinen helllilafarbigen Blumen, die den Typus C bilden.

Die Zahlenverhältnisse sind folgende: Pflanzen mit rot-violetten Blumen ($A + B +$ zweierlei blühende Pflanzen AB) sind in der Gesamtzahl von 258 ($B=202$, $A=27$, zweierleibühende $AB=29$), erschienen. Pflanzen mit rotweissen Blumen ($L + F +$ zweierlei blühende LF) sind in der Gesamtzahl von 80 erschienen. Pflanzen mit kleinen lilafarbigen Blumen (Typus C) sind in der Zahl von 23 erschienen. Diese Zahlen geben ein Verhältnis, welches annähernd $12 : 3 : 1$ ist. Daraus resultiert, dass rote Blumen mit violetter Schlund (B -Typus) epistatisch im Verhältnis zu den roten Blumen mit weissem Schlund (L -Typus) sind, diese dagegen dominieren im Verhältnis zu den kleinen lilafarbigen Blumen des Typus C .

Die Spaltung, welche in der Generation F_2 stattgefunden hat, ist wichtig in bezug auf die genetische Zusammensetzung der zur Kreuzung benutzten Pflanzen.

Rotblühende Pflanzen des Typus B und Pflanzen mit lilafarbigen rotgefleckten Blumen des Typus A bilden vermutlich einen Genotypus und unterscheiden sich mit zwei Merkmalpaaren von Pflanzen mit rotweissen Blumen, welche zu dem Typus L , resp. F zugezählt werden. Wenn wir die Annahme machen dass die zum Typus A gehörende Pflanzen die genetische Zusammensetzung $YYyy$ haben, und die zum F -Typus gehörende Pflanzen als $xx YY$ bezeichnen, so werden die Pflanzen der F_1 Generation die genetische Zusammensetzung $Xx Yy$ haben. Es sind Pflanzen mit rot-violetten Blumen, die dem Typus B (eventuell auch dem Typus A) angehören, da X im Verhältnis zu Y

epistatisch ist. In der Generation F_2 erhielten wir 16 Kombinationen, welche auf der Tabelle 5 dargestellt sind.

Alle Pflanzen, welche in ihrer Zusammensetzung X besitzen, gehören zum Typus A oder B ; Pflanzen welche kein X , aber Y besitzen, werden zum Typus L oder F zugezählt. diese Pflanzen schliesslich, die weder X , noch Y besitzen, gehören dem Typus C an.

Kreuzung N^o 33. Zu dieser Kreuzung wurden folgende Pflanzen ausgewählt: als Mutter eine Pflanze mit kleinen lilafarbenen Blumen mit grünen Rändern (Typus E); als Vater eine Pflanze mit roten Blumen mit violetterm Schlund (Typus B). Wir müssen bemerken, dass diese letzteren weiss gestreift waren. Die Streifung aber ist in der Generation F_2 nur auf einer einzigen Pflanze erschienen, in der Generation F_1 dagegen war keine einzige Pflanze gestreift. Die Vererbung des Streifungsmerkmals bleibt bis jetzt noch unentschieden; in dieser Hinsicht haben wir auch keine deutlichen Resultate bekommen; deshalb erwähnen wir nur kurz dieses Merkmal; diese Frage soll später, wenn uns ein reicherer Experimentalstoff zur Verfügung steht, erörtert werden.

In der ersten Generation dieser Kreuzung hatten alle Pflanzen rote Blumen mit violetterm Schlund, was uns behaupten lässt, dass diese Merkmale im Verhältnis zu den Merkmalen des Typus E dominierend sind. In der Generation F_2 haben wir folgende 4 Pflanzentypen erhalten: 1) Rotblühende Pflanzen mit violetterm Kronenschlund (B -Typus); 2) Lilablühende Pflanzen (C -Typus); 3) Rotblühende Pflanzen mit grünen Kronenrändern (D -Typus), und 4) Lilablühende Pflanzen mit grünen Kronenrändern (E -Typus). Tabelle 6 stellt die Zahlenverhältnisse dar, in denen diese Typen erschienen. Die Pflanzen des Typus B (mit den zweierlei blühenden Pflanzen AB) zählten zusammen 89 Individuen, diejenigen des Typus D — 29, des Typus C —27, endlich des Typus E —6 Individuen. Diese Zahlenverhältnisse lassen uns vermuten, dass die betreffende Kreuzung eine dihybride ist, und die zwei mendelnde Merkmalpaare folgende sind:

1) Rot gefärbte Blume *B* — falls dieses Merkmal fehlt, ist die Blume lilafarbig.

2) Gleichförmig gefärbte Blume — im Falle der Abwesenheit dieses Merkmals besitzt die Blume grüne Kronenränder.

Kreuzung N^o 25. Eine Pflanze mit grossen zum Typus *K* gehörenden, lilafarbigen Blumen (Nr. 541 Code de Couleurs) wurde mit dem Pollen einer Pflanze desselben Typus bestäubt, deren Blumen aber dunkelrosa, beinahe rot (Nr. 586 Code de Couleurs) gefärbt waren und einen gelben Schlund besaßen.

Die Generation F_1 bestand ausschliesslich aus Pflanzen mit Blumen, welche zum Typus *K* gehörten und lila (N^o 541) gefärbt waren, sie waren also der Mutterpflanze vollkommen ähnlich. In der F_2 Generation fand eine Spaltung statt: $\frac{3}{4}$ der Individuen besaßen lilafarbige Blumen, $\frac{1}{4}$ dagegen blühte dunkelrosa. Wie aus der Tabelle N^o 7 ersichtlich ist, von der Gesamtsumme 28 waren in der F_2 Generation 21 lilablühende Pflanzen und 7 mit dunkelrosa Blumen. Bemerkenswert ist, dass sich in diesem Falle die hellere — also die Lilafarbe als dominierend erwies; dagegen in anderen *Petunia*-kreuzungen ist die Lilafarbe, welche aber dann in Korrelation mit sehr kleinen Kronendimensionen hervortritt, immer im Verhältnis zu der roten recessiv.

Kreuzung N^o 23. Zu dieser Kreuzung wurde als Mutter eine Pflanze mit lilafarbigem zum Typus *G* gehörenden Blumen ausgewählt, als Vater dagegen ein Hybrid der ersten Generation einer weissen *Petunia* mit einer rot-violettblühenden des Typus *B*. Schon in der ersten Generation dieser Kreuzung fand eine Spaltung statt, welche sich dadurch erklären lässt, dass die zur Kreuzung benutzte väterliche Pflanze eine Heterozygote war. Wir haben also in der F_1 Generation rotblühende Pflanzen des *B*-Typus erhalten, sowie lilablühende Pflanzen des Typus *G* und lilablühende Pflanzen, welche rot geädert und gefleckt waren. Nur ähnliche nämlich zum Typus *G* gehörende Pflanzen waren untereinander gekreuzt; da aber, wie es schon bemerkt wurde, der Typus *G* aus verschiedenartigen Pflanzen besteht, so haben wir in der F_2 Generation

ebenfalls eine verschiedenartige Spaltung erhalten. Die Linie N^o 87 (Tab. 8) ergab 95 Pflanzen, von denen 70 lilagafärbt mit violetterm Schlund waren, 25 dagegen hatten weisse Blumen mit violetterm Schlund. Eine ganz ähnliche Spaltung zeigt die Nachkommenschaft der Frucht Nr. 85 (Tab. 8). In 73 Pflanzen finden wir 55 lilablühende und 18 weissblühende Individuen. In beiden eben erwähnten Fällen haben wir mit einer Spaltung in lila- und weissblühende Pflanzen zu tun im Verhältnis von 3 : 1.

Die Linie N^o 88 (Tab. 9) besteht ausschliesslich aus lilablühenden Pflanzen, welche sich nur durch die Schlundfarben unterscheiden: die einen sind hell, die andern dagegen violett von einem roten Ring umgeben. Von den 23 Pflanzen, die von der Frucht Nr. 88 abstammen, hatten 16 Individuen Blumen mit dunklem, 7 dagegen—mit hellem Schlund (Tab. 9). Pflanzen, die zu den Linien 89 und 90 gehören, lassen sich in vier Typen einteilen: 1) Lilablühende Pflanzen mit dunklem Kronenschlund (Typus *G*), 2) Lilablühende Pflanzen mit hellem Kronenschlund (Typus *G*), 3) Weissblühende Pflanzen mit dunkel-violetterm Kronenschlund und mit charakteristisch nach innen gebogenen Kronenrändern (Typus *I*), 4) Reinweissblühende Pflanzen (Typus *H*). Blumen, welche nach innen gebogene Kronenränder besitzen, sind immer weiss; im Gegenteil besitzen die lilagefärbten Blumen niemals nach innen gebogene Kronenränder.

Wie aus der Tabelle 10 ersichtlich ist, bekamen wir in der Linie 89 auf 58 Pflanzen 33 lilagefärbte Individuen des Typus *G* mit dunklem und 11 Pflanzen mit hellem Schlund; ausserdem zählte der durch eine weisse Krone mit violetterm Schlund charakteristische Typus *I*—10 Individuen und der Typus *H*—4 Individuen. In der Linie N^o 90 haben wir auf die Gesamtzahl 104, lilablühende Pflanzen mit dunklem Schlund (Typus *G*) in der Zahl von 56, ähnliche Pflanzen mit hellem Schlund in der Zahl von 22, ferner 19 Pflanzen mit Blumen des Typus *I* und 7 Pflanzen des Typus *H* bekommen. Diese Zahlen geben uns ein Verhältnis, welches mit den Zahlen 9:3:3:1 gut übereinstimmt (Tab. 10).

* * *

Auf Grund der eben beschriebenen Experimente können wir folgende genetische Einheiten unterscheiden:

1) Trichterförmige rote Blumen mit violetterm Schlund—Typus *B* (Fig. 1 a, b und Tafel Fig. 6 u. 8) mit ihren individuellen Ablenkungen — Blumen des Typus *A* (Fig. 1 c, e, Taf. Fig. 4, 7).

2) Trichterförmige rote Blumen mit weissem oder elfenbeinfarbigem Schlund—Typus *L* (Fig. 2 a, b und Taf. Fig. 1, 3) mit ihren individuellen Ablenkungen — Blumen des Typus *F* (Fig. 2 c und Taf. Fig. 2).

3) Kleine lilafarbigen Blumen mit nach aussen gebogenen Kronenrändern und mit grossem Kelch: Typus *C* (Fig. 4).

4) Gleichförmig gefärbte Blumen.

5) Blumen mit grünen Rändern (Taf. Fig. 5).

6) Grosse lilagefärbte Blumen (Nr. 541 Code de Couleurs) des Typus *K*.

7) Grosse dunkelrosa gefärbte Blumen (Nr. 586 Code de Couleurs) des Typus *K*.

8) Dunkelvioletter Schlund der lilafarbigen Blumen des Typus *G*.

9) Heller Schlund der lilafarbigen Blumen des Typus *G*.

10) Blumen mit Kronenrändern, die nach innen nicht gebogen sind.

11) Weisse Blumen mit nach innen gebogenen Kronenrändern (Fig. 6 und 7).

Genetische Station in Mory.

ERKLÄRUNG DER FARBIGEN TAFEL.

Fig. 1 — Blume des Typus *L*; Fig. 2 — Blume des Typus *F*; Fig. 3 — Blume des Typus *L*; Fig. 4 — Blume des Typus *A*; Fig. 5 — Blume des Typus *D*; Fig. 6 — Blume des Typus *B*; Fig. 7 — Blume des Typus *A*; Fig. 8 — Blume des Typus *B*. (Natürliche Grösse).

4. Leon Szereszewski:

Ujednostajnienie metod mianowania wakcyn.

Z Laboratorium Dra St. Serkowskiego.

Komunikat zgłoszony dn. 9 Sierpnia 1916 r.

Przedstawił St. Serkowski.

Niejednokrotnie już badacze zaznaczali, że szczepionki (walcyny) powinny posiadać właściwy stopień stężenia. Babès na podstawie 500,000 szczepień podczas epidemii cholery w Rumunii ustalił warunki, którym winna odpowiadać dobrze działająca walcyna chol.: „walcyna powinna być dostatecznie skoncentrowana i zawierać rzeczywiście 2 mg. hodowli w 1 cm. sześć.“¹⁾. „Szczepionki powinny stale wykazywać jednakową koncentrację, by umożliwić ujednostajnienie dozowania“, czytamy między innymi w przepisie Pfeiffer-Kolle'go.

By warunku tego dopełnić, niezbędne jest dokładne oznaczania miana walcyn. Istnieje też cały szereg metod, które potrzebie tej odpowiadają w większym lub mniejszym stopniu, żadna z nich jednak nie zdołała wyrugować z praktyki innych, nie zajęła stanowiska wyłącznego. Widzimy też, że metody te trwają obok siebie, że różne laboratoria stosują różne metody mianowania walcyn.

I Metoda Pfeiffer-Kolle'go. Badacze ci wychodzą z założenia, że agary skośne o tej samej powierzchni szczepiennej, jednakowo i równomiernie (za pomocą jednego uszka hodowli buljonowej) posiane, pozostawione przez 24 godz. w cieplarni ($t^{\circ} = 37^{\circ}$), zawierają przeciętnie 10 uszek norm. = 20 mgr. hodowli. Zawartość 10 probówek splukujemy 45 cm. sześć. fizyolog. roztworu soli, dodajemy 5 cm. sześć. fenolu., 1 cm. sześć. otrzymanej zawiesiny zawiera 2 uszka norm. hodowli.

Pomimo najstaranniejszego wyboru probówek i ujednostajnienia warunków wzrostu, nie jesteśmy w możności zapobiedz znacznym nieraz wahaniom wzrostu w poszczególnych probówkach. Wyrównanie ilości bakteryi, usunięcie wahań w różnych

¹⁾ St. Serkowski. Epidemiologia i profilaktyka cholery 1915 S. 187.

próbówkach, do czego dążą Pfeiffer i Kolle ¹⁾ w praktycznym zastosowaniu osiągnięciem być nie może. Sposobem, podanym niżej, stwierdzałem niejednokrotnie różnice dochodzące do 4 mgr. bakteryj suchych = 17 mgr. bakt. wilgotnych.

Soltmann ²⁾ z szeregu doświadczeń określa wydajność płytki Kolle'go na 84,7 mgr. bakteryj suchych. Maksymalne odchylenie od tej średniej wydajności = $105,4 - 84,7 = 20,7$ mgr., minimalne $84,7 - 65 = 19,7$ mgr. Największa różnica wydajności dwu płytek = $105,4 - 65 = 40,4$ mgr.

Na przyczyny nierównomiernej wydajności różnych próbek lub płytek wskazywali Gotschlich i Weigang ³⁾ oraz Soltmann ⁴⁾. Na różnicę tę wywiera wpływ:

1. Odchylenie podłoża od „optimum“.
2. Różna wysokość warstwy podłoża.
3. Wahanie temperatury w cieplarni.
4. Liczba bakteryj posianych, zdolnych do rozwoju.

Fakty te, mianowicie tak znaczna nierównomierność wydajności poszczególnych płytek i próbek, nie pozwala zaliczyć metody Pfeiffer-Kolle'go do ścisłych. Aczkolwiek Soltmann przeciętną wydajność płytki Petri'ego określił na 61,4 uszek norm. (miast przyjętych 66) ⁵⁾, a płytki Kolle'go = 187,4 (miast ustalonych 200), a co zatem idzie stwierdził nieznaczne tylko uchylenie od normy (4,6 uszek i 12,6 uszek), to przecież liczby te mogą ponownie uleść znacznej zmianie wskutek tyłu różnych i nieprzewidzianych okoliczności. Określając ilość bakteryj w różnych, metodą Pfeiffer-Kolle'go mianowanych szczepionkach, stwierdziłem znaczne różnice (tabl. I).

Widzimy, że 1 cm. sześć. szczepionki tyfusowej zawiera 2,95 mgr. bakteryj, natomiast 1 cm. sześć. szczepionki cholery II tylko — 1,22 mgr. Różnica zawartości = 1,73 mgr. bakt. suchych.

¹⁾ M. Ficker, Methoden der aktiven Immunisierung. Handbuch d. Path. Mikroorg. Kolle-Wassermann. B. II/I d. 44.

²⁾ H. Soltmann. Die Prüfung der zur Schutzimpf. gegen Cholera uergest. Impft.—Zeits. für Hygiene Bd. 80, S. 340.

³⁾ Zeitschrift für Hygiene und Infektionskr. Bd. 20. 20. S. 386.

⁴⁾ H. Soltmann. l. c. S. 341.

⁵⁾ H. Soltmann. l. c. S. 340

TABLICA I.

Mgr. bakt. suchych w 1 cm. sześć. szczepionki

Tygiel	Wakc. tyfus.	Wakc. chol. I	Wakc. chol. II
1	2.9	2.4	1.2
2	2.9	2.1	1.4
3	3.0	2.0	1.3
4	3.0	2.0	1.0
Przec.	2.95	2.12	1.22

Kolle i jego współpracownicy, porównywując szczepionki Pfeiffer-Kolle'go, Wright'a, Neisser-Shig'a i preparat A. Wassermann'a, wypowiedzieli się za szczepionką Pfeiffer-Kolle'go¹⁾. Jednak w rządzie przyczyn, które spowodowały wyróżnienie tej szczepionki niema wzmianki o ścisłym jej mianowaniu. Wyróżniły zaś tę szczepionkę — łatwe jej przygotowanie, równomierna zawiesina oraz okoliczność, że stosowanie jej nie pociąga za sobą żadnych niepożądanych objawów klinicznych.

II Metoda Wright'a. Wright pierwszy zajął się dokładnie określaniem miana szczepionek. Pierwsze próby²⁾, polegające na oznaczeniu dawki szczepionki, śmiertelnej dla 100-gramowej świnki morskiej i zastosowaniu tejże dawki jako normalnej dla człowieka, nie zyskały większego uznania. Okazało się bowiem, że świnki morskie różnie reagują na jednakowo zjadliwą dawkę szczepionki.

Znacznie większe zastosowanie znalazła pomysłowa metoda Wright'a, oparta na obliczaniu ilości bakterii danej szczepionki. W tym celu miesza Wright 1 objętość badanej szczepionki z 1 objętością krwi i 3 objętościami fizyolog. roztworu soli i oblicza w szeregu pól widzenia preparatu przeciętny stosunek czerwonych ciałek krwi do bakterij

¹⁾ M. Wassermann. Beiträge zur Typhusschutzimpfung. Zeitschrift f. Hygiene 20 Bd. 1902. S. 208.

²⁾ H. Reiter. Vakzinetherapie, Jahresbericht über die Ergebnisse d. Immunitätsforsch. Bd. 8. 1912. S. 200.

$$\frac{\text{Przec. ilość erytrocyt. w polu widz.}}{\text{Przec. ilość bakt. w polu widz.}} = \frac{\text{Ilość erytrocyt. w jedn. objęt.}}{\text{Ilość bakt. w jedn. objęt.}}$$

skąd:

$$\text{Ilość bakt. w jedn. objęt.} = \frac{\text{Przec. ilość bakt. w polu widz.} \times \text{ilość erytrocyt. w jedn. objęt.}}{\text{Przec. ilość erytrocyt. w polu widz.}}$$

Dodać należy, że jako normę przyjmuje Wright 5 milionów erytrocytów w 1 cm. sześć. krwi.

Ta metoda, tak prosta i pozornie doskonała, zadaniu swemu jednak nie odpowiada. Wykonanie praktyczne nastęrcza trudności, których ani uniknąć, ani też przewyciężyć nie możemy. Wskazują na nie współpracownicy Wright'a: Leishmann, Harrison, Smalman i Tulloch¹⁾, następnie Soltmann. Badacze ci zwrócili uwagę na następujące okoliczności:

1. Równomierny podział bakteryj i czerwonych ciałek krwi na preparacie jest trudny do osiągnięcia,
2. pseudoaglutynacja, jaką się często w kulturach bulionowych spotyka, jak również aglutynacja pod wpływem surowicy krwi wprowadza nieraz w błąd,
3. wynik zależny bywa od częściowej bakterjolyzy jako też od
4. zabiegów przy utrwalaniu i barwieniu preparatu.

Okoliczności te, a nadewszystko niemożliwość równomiernego podziału bakteryj i erytrocytów na preparacie, wskutek czego miejscami napotykamy grupy bakteryj, gdzieindziej znów grupy erytrocytów, warunkują zgoła rozmaite i dalekie od siebie rezultaty obliczeń bakteryj jednej i tej samej szczepionki.

Przytaczam tu spostrzeżenia Soltmann'a²⁾; dwie osoby obliczają 6 preparatów tej samej szczepionki:

Największa różnica w obliczaniu preparatów tej samej szczepionki wynosi 7100 — 3000 = 4100 bakteryj! Liczba ta, jak również inne, wskazujące ogromną niezgodność wyników nawet przy obliczaniu tego samego preparatu (3000 i 4900), nie pozwala uważać metody Wright'a za ścisłą.

¹⁾ E. Friedberger. Die Methoden der Schutzimpfung g. Cholera. Handbuch d. Technik et Meth. d. Immunit. f. Kraus-Levaditi. Bd. 1. S. 736.

²⁾ H. Soltmann. l. c. S. 33.

Prepar.	Obserwator A	Obserwator B
1	5000	5100
2	4400	4900
3	7100	6800
4	3000	4900
5	4000	5900
6	3600	4500
Przec.	5416	5350

III Metoda Bujwida. Do mianowania zawiesiny bakteryjnej stosuje Bujwid ¹⁾ metodę, polegającą na „ściskłym ważeniu masy bakteryjnej i optycznym mianowaniu przyrządzonej zawiesiny“.

Metoda Bujwida składa się z dwu części. „Pierwsza — to przygotowanie za pomocą ważenia wzoru („Standart'u), druga — optyczne mianowanie zawiesiny przez porównanie z wzorem.

„Standart“ przygotowuje Bujwid w następujący sposób: waży na czułej wadze skośną hodowlę agarową w próbówce. Po wzięciu odrobiny hodowli końcem zgiętej rurki, szybko odważa próbówkę z hodowlą poraz wtóry. Różnica wagi = wadze wziętej porcyi. Porcyą tą spłukuje się za pomocą 10 cm. sześć. fizyolog. roztworu soli (cylinder A). Jest to wzór dla dalszej pracy.

Resztę hodowli spłukuje się kilkoma cm. sześć. roztworu soli, zlewa do kolbki B; dopełnia się ilość płynu do 4 lub 5 cm. sześć. Jest to zawiesina o nieznanym mianie, które mamy określić. Bierzemy wreszcie drugi cylinder C (identyczny co do swych własności optycznych z cylind. A) i wlewamy doń 10 cm. sześć. roztworu soli.

Do cylindra C wlewa się zawiesinę B, aż zawartość tegoż wykaże w najrozmaitszych warunkach świetlnych jednakowy stopień zmętnienia, w porównaniu z zawiesiną A. Odczytuje się ilość zużytej zawiesiny B i oblicza ilość bakterij w B.

¹⁾ Bujwid. Wyrób i stosowanie szczepionek. Gazeta Lekarska. Rok L N. 5. Str. 65.

Jeśli do przyrządzenia wzoru A odważyliśmy 10 mgr. hodowli, do C dodaliśmy 0,5 cm. sześć. zawiesiny B, to ilość bakteryj w B otrzymamy z równania:

$$x : 10 = 4,0 : 0,5$$
$$x = \frac{4,0 \times 10}{0,5} = 80 \text{ mgr.}$$

Waga hodowli w probówce = 80 mgr. + 10 mgr. = 90 mgr.

Omyłki, mogące wpłynąć na ścisłość mianowania szczepionek przez stosowanie tej metody, pochodzą, jak zaznacza autor ¹⁾:

1. z nieodpowiedniego doboru cylindrów A i C,
2. z niedość szybko po sobie następujących wagań probówki z hodowlą (wskutek straty hodowli na wilgoci).

Według autora strata hodowli na wilgoci wynosi w skońonej hodowli agarowej (w probówce o długości 16—18 cm. i średnicy 18 mm.) najwyżej 0,2 do 0,5 mgr. w przeciągu 5 minut.

Znaczniejsze są omyłki, pochodzące z nieodpowiedniego doboru cylindrów, przede wszystkim z niedokładnego porównania stopnia zmętnienia w cylindrach. By je określić (część optyczna metody Bujwida), usiłowałem przyrządzić według dowolnego wzoru szereg zawiesin o tym samym stopniu zmętnienia. Oczywiście, wyjściowy materiał (fizyolog. roztwór soli, stężona zawiesina) służący do przyrządzenia zawiesin był dla wszystkich jednakowy. W zawiesinach (stopień zmętnienia sprawdzany był przez kolegów) określałem zawartość bakteryj suchych. Rezultat był następujący (tabl. 2):

TABLICA 2.

Mgr. bakt. suchych w 2 cm. sześć. zawies.

Tygiel	Zawies. I	Zawies. II	Zawies. III	Zawies. IV
1	1.6	2.0	2.6	2.2
2	1.7	2.3	2.7	2.4
Przec.	1.65	2.15	2.65	2.3

¹⁾ Bujwid. I. c. S. 66—67.

Przeciętna zawartość bakt. suchych w 2 cm. sześć. zawiesiny = 2.19 mgr.

Maksym. odchylenie od średniej = $2.65 - 2.19 = 0.46$ mgr.

Minim. odchylenie od średniej = $2.29 - 1.65 = 0.54$ mgr.

Różnica maksymalna = $2.65 - 1.65 = 1.0$ mgr.

Różnica między zawiesiną II a IV okazała się niezbyt duża: 2 cm. sześć. zawiesiny IV zawierają o 0.15 mgr. bakt. suchych więcej, niż 2 cm. sześć. zawiesiny II. Różnica, natomiast, między zawiesiną I a III okazała się znacznie większą: 2 cm. sześć. zawiesiny III zawierają o 1.0 mgr. bakt. suchych więcej, niż 2 cm. sześć. zawiesiny I.

Prócz czynników powyższych na nieścisłość mianowania szczepionek metodą Bujwida wpłynąć może niejednakowy odsetek zawartości wody w różnych hodowlach. Wpływ ten ujawnia się przez porównywanie masy bakteryjnej w różnych szczepionkach ¹⁾.

IV Metoda wagowa. Nieścisłość mianowania szczepionek wyżej wymienionemi sposobami zmusza nas do obrania metody innej, często wspomianej, naogół jednak w wakcynoterapii pominiętej. Mowa tu o wagowym określaniu miana szczepionek.

W ostatnich czasach w literaturze bakteryologicznej coraz częściej słyszymy głosy metodzie tej przychylnie. Zdarzają się również zdania przeciwne: bo kiedy Marxer ²⁾ powiada „die beste Dosierung geschieht auf dem Wege der Abwägung“ i zaleca ważenie bakterij wilgotnych, Soltmann ³⁾ nie znajduje, aby metoda ta posiadała jakiegokolwiek prerogatywy przed metodą Pfeiffer-Kollego. Allen ⁴⁾ stawia metodę ważenia bakterij suchych Wilson'a i Dickson'a na równi z metodą Wright'a.

Metoda wagowa posiada dwie modyfikacje: ważenie bakterij wilgotnych i ważenie bakterij suchych.

A. Ważenie bakterij wilgotnych. Końcem zgiętej rurki lub łopatką platynową przenosimy bakterie z podłoża stałego na szkiełka (ważone!). Czynić to należy ostrożnie, by nie zagarniać wraz z bakteriami kawałków uszkodzonego podłoża. Szkiełka

¹⁾ Patrz metodę mianowania na podstawie ważenia bakt. wilgotnych.

²⁾ A. Marxer. Technik der Impfstoffe und Heilsera 1915.

³⁾ H. Soltmann, a. a. O. 4. 343.

⁴⁾ R. Allen. Die Vakzintherapie 1914. S. 76.

ważymy ponownie. Różnica wagi = wadze zdjętej części hodowli, którą splukujemy odpowiednią ilością fizyolog. roztworu soli.

Sposób ten, tak mało złożony i pozornie zupełnie ścisły, nie jest wolny od licznych zarzutów. Nie odgrywa tu roli subiektywizm badacza (porówn. metody optyczne, uszek normalnych, Wright'a), co, oczywiście, stanowi pewien postęp, nie wpływa na wynik wydajność hodowli, jednak pewne znaczenie ma podłoże, na którym szczep rośnie, naczynie, w którym wzrost się odbywa. Chodzi tu przede wszystkim o odsetek zawartości wody w danej hodowli.

Znajdujemy niejednokrotnie młode, a jednak suche hodowle i odwrotnie, inne — bardziej wilgotne. Prawdopodobnie ma tu znaczenie zawartość wody w podłożu, ilość płynu kondensacyjnego w naczyniu, przestrzeń powietrza nad podłożem. Soltmann określił zawartość wody (przeciętnie) w hodowli chol. asiat., zebranej z płytek Petri'ego na 76%, a z płytek Kolle'go na 77.2%¹⁾. Największa różnica zawartości wody dwu hodowli, zebranych z płytek Kolle'go (ujednostajnienie warunków wzrostu!) = 25 — 19.8 = 5.2%.

Okoliczność powyższa nie może wpłynąć na ścisłość mianowania jednej szczepionki, gdyż tę mianujemy w mgr. bakterij wilgotnych, ale może dać znaczne różnice przy dwóch niejednocześnie, lub z różnego materiału przyrządzonych szczepionkach. Wykazuje to następujący, celowo skrajny przykład.

A i B — są to dwie hodowle, z których A starsza, zebrana z płytki Petri'ego — B zaś hodowla na agarze skośnym.

Waga bakt. wilgotnych A = 43.6 mgr.

„ „ „ B = 37.8 mgr.

By otrzymać jednowartościową szczepionkę, zawierającą, na przykład, 5 mgr. bakt. wilgotnych w 1 cm. sześć. należy:

A splukać 8.72 cm. sześć. fizyol. roztworu soli

B „ 7.56 „ „ „ „ „

Za pomocą niżej podanej metody, określiłem zawartość bakterij suchych w 1 cm. sześć. obu zawiesin. Znalazłem (tabl. 3).

Jak widzimy, różnica jest bardzo znaczna. W jednym cm. sz. zawiesiny A otrzymaliśmy 1.3 mgr. bakterij suchych, w 1

¹⁾ H. Soltmann. l. c., S. 340.

cm. sześć. zawiesiny B — tylko 0.5 mgr. Oczywiście, różnica będzie mniej jaskrawa w szczepionkach wielowartościowych, czynnik wspomniany straci na sile, ale może zawsze wywrzeć wpływ wybitny.

TABLICA 3.

Mgr. bakt. suchych w 1 cm. zawiesiny.

Tygiel	A	B
1	1.4	0.4
2	1.4	0.6
3	1.2	0.5
Przec.	1.3	0.5

Dodać należy, że okoliczność powyższa tyczy się również metody Bujwida. Pomijając inne względy, czynnik ten, choć nieuchwytny dla jednej szczepionki, którą mianujemy w mgr. bakterij wilgotnych, wykaże wpływ swój przy porównaniu szczepionek przyrządzonych z różnego materiału.

Prócz czynnika powyższego, na nieściśłość mianowania szczepionek za pomocą ważenia bakterij wilgotnych wpłynąć mogą:

1. strata hodowli na wilgoci podczas ważenia,
2. części podłoża, zagarnięte wraz z bakteriami.

B. Ważenie bakterij suchych. Wprowadził tę metodę Löffler ¹⁾ przez zastosowanie sproszkowanych, suchych szczepionek. Löffler zbierał bakterie z podłoży agarowych na płytki szklane, suszył do wagi stałej, ogrzewał 2 — 3 godziny ($t^0 = 120^0$). Materiał suchy, dokładnie sproszkowany ważył przed użyciem i rozpuszczał w odpowiedniej ilości fizyolog. roztworu soli.

Metodę tę stosował następnie Lüdke (*dysenteria*), Weber i Titze (*tuberculosis*), Uhlenhuth, Hübener, Xylander, Bohtz (pomór nierogacizny) ²⁾, Moreschi i Friedberger (*typhus abdom. et chol. asiat.*). Dwaj ostatni zana-

¹⁾ M. Ficker. a. a. O. S. 40; H. Reiter. a. a. O. S. 199.

²⁾ M. Ficker. a. a. O. S. 56.

czają, że szczepionkę Löffler'a, zważoną przed użyciem można dokładnie dawkować¹⁾).

Metoda mianowania szczepionek za pomocą ważenia bakterij suchych znalazła zastosowanie i do szczepionek płynnych. Cruz²⁾ ją stosował w szczepionkach dżumowych.

Z całej ilości stężonej zawiesiny Cruz bierze 2 cm. sześć., paruje w tyglu platynowym nad kąpielą wodną i suszy w eksykatorze przez jeden dzień. Od wagi pozostałej substancji suchej odejmuje Cruz wagę soli (7.5 mgr. na 1 cm. sześć. zawiesiny; roztwór soli 0.75%). Jeśli waga pozostałej substancji suchej = 80 mgr., a z tego 7.5 mgr. $\times 2 = 15$ mgr. przypada na sól, to waga bakteriji (w 2 cm. sześć. zawiesiny) = 80 mgr. — 15 mgr. = 65 mgr.

Możemy teraz przez odpowiednie rozcieńczenie nadać zawiesinie pożądane miano. Jeżeli chcemy np., by 2 cm. sześć. zawiesiny zawierały 3 mgr. bakterij, to

$$\begin{aligned}x : 3 &= 2 : 65 \\x &= 0.0923\end{aligned}$$

czyli 0.0923 cm. sześć. zawiesiny zawiera 3 mgr. bakteriji. Przez dodanie 1.9077 cm. sześć. fizyolog. roztworu soli, otrzymamy w 2 cm. sześć. zawiesiny 3 mgr. bakterij. Jeśli mamy 16 cm. sześć. zawiesiny stężonej, to

$$\begin{aligned}0.0923 : 1.9077 &= 16 : x \\x &= 330.66\end{aligned}$$

czyli przez dodanie 330.66 cm. sześć. fizyolog. roztworu soli otrzymamy zawiesinę o pożądanym mianie (3 mgr. bakteriji w 2 cm. sześć.).

Na mocy rozumowania można przypuszczać, iż metoda ta powinna dawać wyniki pomyślne. Podczas gdy w innych metodach mają znaczenie bądź czynniki indywidualne, różne dla poszczególnych badaczy (wybór próbek w metodzie Pfeiffer-Kolle'go; porównanie stopnia zmętnienia w met. optycznych; kwestya nabytej wprawy podczas mianowania na podstawie ilości uszek normalnych i t. p.), bądź też czynniki specyficzne dla po-

¹⁾ M. Ficker, a. a. O. S. 55.

²⁾ G. Cruz. Le vaccin contre la peste. Centrbl. für Bakter. B. 32. 1902. S. 911.

szczególnych hodowli (optimum podłoża i t^o w metodzie Pfeiffer-Kolle'go, odsetek wilgoci w metodzie mianowania na podstawie ważenia bakterij wilgotnych), lub wreszcie czynniki przypadkowe (aglutynacja i pseudoaglutynacja w metodzie Wright'a) w metodzie mianowania na podstawie ważenia bakterij suchych odpada znaczna część owych czynników. Ścisła waga oraz dokładne wykonywanie doświadczeń wpływają tu przede wszystkim na wyniki.

Obecnie sprawdzić należy, czy doświadczenie potwierdza wnioski powyższe.

Przedewszystkiem musimy zbadać, czy poszczególne rezultaty mianowania jednej i tej samej szczepionki okażą się zgodne. W tym celu przygotowałem kilka zawiesin tyfusowych i cholerycznych; 3—4 próby (1 lub 2 cm sześć.) z każdą wlewałem do dokładnie zważonych tygielków, suszyłem aż do wagi stałej w t^o = 100 — 120°, ważyłem poraz drugi w eksykatorze. Podaję poniżej kilka sprawozdań (tabl. 4, 5, 6, 7).

TABLICA 4.

Tygiel	Waga tygla	+ w 2 cm. sześć. zawies. suszon.	Różnica	Waga bakt. (—waga soli)	UWAGA
1	7.226	7.2434	17.4	0.4	Roztwór soli 0.85%
2	7.263	7.2804	17.4	0.4	
3	7.2738	7.2912	17.4	0.4	
Przec.	—	—	17.4	0.3	—

Przeciętna zawartość bakt. such. w 2 cm. sześć. zawies. = 0.4 mgr.
Odchylenie od średniej zawart. w poszczególn. tyglach = 0. mgr.

TABLICA 5.

Mgr. bakt. such. w 1 cm. sześć. zawiesiny.

Tygiel	Zaw. tyfus.	Zaw. tyfus.	Zaw. chol.	Zaw. tyfus.
1	1.5	1.2	0.6	2.0
2	1.4	1.4	0.7	2.1
Przec.	1.45	1.3	0.65	2.05

TABLICA 6.

Tygiel	Waga tygla w mgr.	+ 1 cm. sześć. susz. zawies.	Różnica	Waga bakt.	UWAGI
1	3.9258	3.936	10.2	1.7	Roztwór soli 0.85%
2	3.7588	3.7688	10.0	1.5	
3	3.623	3.6332	10.2	1.7	
4	3.827	3.837	10.0	1.5	
Przec.	—	—	10.1	1.6	—

Przeciętna zawart. bakt. w 1 cm sześć. zawiesiny = 1.6 mgr.
 Maksymalne odchylenie od średniej zawartości = 0.1 mgr.
 Minim. " " " " = 0.1 mgr.
 Maksymalna różnica w poszczególnych tyglach = 0.2 mgr.

TABLICA 7.

Tygiel	Waga tygla m mgr.	+ 1 cm. sześć susz. zawies.	Różnica	Waga bakt.	UWAGI
1	3.9274	3.9388	11.4	2.9	Roztwór soli 0.85%
2	3.7586	3.77	11.4	2.9	
3	3.7891	3.8006	11.5	3.0	
4	3.6238	3.6353	11.5	3.0	
Przec.	—	—	11.45	2.95	—

Przeciętna zawartość bakt. w 1 cm. sześć. zawies. = 2.95 mgr.
 Maksymalne odchylenie od średniej zawartości = 0.05 mgr.
 Minim. " " " " = 0.05 mgr.
 Maksymalna różnica w poszczególnych tyglach = 0.1 mgr.

Widzimy, że poszczególne wyniki albo zupełnie się zgadają, albo też różnią się nieznacznie: tabl. 4 wykazuje różnicę = 0, tabl. 6 — = 0.2 mgr., tabl. 7 — = 0.1 mgr. Dla określenia zawartości bakteryj w zawiesinie obliczałem przeciętną wszystkich poszczególnych mianowań: więc dla tabl. 6 — 1.6 mgr., dla tabl. 7 — 2.95 mgr. i t. d.

Jeśli dochodzenie powyższe jest ściśle, jeżeli waga określona w ten sposób odpowiada rzeczywistości, powinniśmy otrzy-

mać odpowiednie miaro nowej (rozcieńczonej) zawiesiny za pomocą stosownego rozcieńczenia zawiesiny o wiadomym już mianie.

Określiłem np. zawartość bakt. w 2 cm. sześć. pewnej zawiesiny jako równą 4.6 mgr.; aby zaś 2 cm. sześć. zawiesiny zawierały tylko 3 mgr. hodowli, dodałem do 13.043 cm. sześć. zawiesiny 6,957 cm. sześć. fizyol. roztworu soli (według następ. obliczenia:

$$x : 3 = 2 : 4.6; \quad x = 1.3043$$

czyli, że do 1.3043 cm. sześć. zawiesiny dodać należy 0.6457 cm. sześć. fizyol. roztworu soli, ażeby 2 cm. sześć. zawiesiny zawierały 3 mgr. hodowli). Rezultat mianowania nowej (rozcieńczonej) zawiesiny był następujący:

tygiel 1	:	zawierał	2	cm. sześć.	zawiesiny	—	3	mgr. bakt.
"	2	"	2	"	"	"	—	3 " "
"	3	"	1	"	"	"	—	1.7 " "

Przeciętnie 1 cm. sześć. zaw. zawier. — 1.54 mgr.

Wynika więc, że 1 cm. sześć. rozcieńczonej zawiesiny zawiera 1.54 mgr. hodowli, 2 cm. sześć. — 3.08 mgr. Widzimy, że i w tym przypadku doświadczenie nie zaprzeczyło rozumowaniu. Zamiast 3.0 mgr. bakteryi w 2 cm. sześć. zawiesiny, otrzymaliśmy 3.08 mgr. Omyłka ta staje się jeszcze bardziej znikoma przy większej ściślności i dokładności wykonania.

Przedewszystkiem należy zwrócić uwagę na:

1. części podłoża zagarnięte wraz z bakteryami i
2. na odsetek soli w używanym roztworze soli.

By dokładnie określić zawartość soli i części podłoża w zawieszynie. postępujemy w podobny sposób, jak przy mianowaniu samej zawiesiny, t. j. określamy wagę tych substancyi.

Wraz z próbkami szczepionemi wstawiamy do termostatu 2 — 3 próbki (agar skośny) nieszczepione — kontrolne. Przy spłukiwaniu zawartości próbek szczepionych, do próbek nieszczepionych dodajemy taką samą ilość tego samego roztworu soli, jaką spłukujemy bakterye w próbkach szczepionych. W szeregu tygielków określamy zawartość substancyi suchych w 1 cm. sześć. płynu, zlanego z agarów nieszczepionych. Jeżeli

waga tych substancji (sól, części agaru) = α , a waga substancji zawartych w 1 cm. sześć. zawiesiny = β , to waga bakterij = $\beta - \alpha$.

Widzimy więc, że czynniki, które w metodzie mianowania szczepionek na podstawie ważenia bakterij wilgotnych nie dają się ustalić i wpływać mogą na ścisłość mianowania, w metodzie mianowania na podstawie ważenia bakt. suchych są obliczalne, a więc nie mogą wywierać wpływu na ścisłość mianowania szczepionki.

Co się tyczy innych błędów, mogących wpływać na ścisłość mianowania, zaznaczyć trzeba, że powodowane być mogą wyłącznie przez niedokładną technikę. Dlatego też należy zwrócić uwagę na następujące okoliczności:

1. waga powinna być zupełnie dokładna i ścisła,
2. zawiesinę należy przed mianowaniem skłócać w przeciągu 30 — 60 minut,
3. mianowanie przeprowadzać należy w kilku tyglach; poszczególne wyniki powinny albo zgadzać się zupełnie, albo też różnić nieznacznie. Większa różnica zawsze wskazuje na omyłkę, powstałą bądź przez ważenie, bądź przez wlewanie zawiesiny do tygielków i t. d.,
4. należy zwracać uwagę na t° , aby bakterij w tyglach nie spalić,
5. pipeta powinna być dokładna.

Za pomocą mianowania na podstawie ważenia bakterij suchych, określamy zawartość bakterij suchych w szczepionce, czyli masę bakteryjną w danej szczepionce zawartą; dążeniem naszym jest, by różne szczepionki wykazały tę samą masę bakteryjną. Natomiast inne metody (Wright'a, w przyrządzie Thomazeis's'a)¹⁾, określając ilość bakterij zawartych w zawiesinie, dążą do tego, ażeby dwie szczepionki wykazały tę samą ilość bakterij.

Oczywiście pojęcia te nie są równoznaczne. Możemy otrzymać dwie szczepionki o tej samej ilości bakterij, masa ich jednak różnić się będzie. Wpływa na to wielkość oraz wymiary bakterij. Według Wilson'a i Dickson'a²⁾:

¹⁾ Obliczanie bakt. w przyrządzie Thomazeis's'a identyczne z obliczaniem czerwonych ciałek krwi. Wprowadził tę metodę Hüppe i Lafar, stosowali Wintenberg, Reiter, Rubner. Allen. l. c. S. 75.

²⁾ Allen. l. c. S. 76.

1 mgr. suchych	staphyloc.	zawiera	3000	milion.	bakt.
1 " "	gonoc.	"	4500	" "	" "
1 " "	B. coli	"	6400	" "	" "
1 " "	B. typhi	"	8000	" "	" "
1 " "	B. pyocyan.	"	3400	" "	" "
1 " "	B. Friedländ.	"	4300	" "	" "

Okoliczność ta utrzymuje wpływ swój i wewnątrz tego samego gatunku bakt. „Bakterye łatwo podlegają morfologicznym i fizyologicznym zmianom. Wpływają na to bądź czynniki zewnętrzne (t^o, warunki wzrostu i t. d.), bądź też wewnętrzne (różne okresy rozwoju bakteryi)“ ¹⁾. Nie jesteśmy w możności ustrzedz się tych zmian. Nadmienić należy, że nie mówimy tu o stanach patologicznych bakteryj, występujących przy doniosłych zmianach norm, niezbędnych dla rozwoju danego gatunku bakteryi, o stanach involucyi lub degeneracyi bakteryi. Mówimy o zmianach, którym podlegają rozmiary bakteryi (wśród zmian morfolog. i fizyolog.), nawet przy przestrzeganiu norm, niezbędnych do rozwoju danego gatunku; o zmianach, występujących pod wpływem całego szeregu drobnych i ustrzedz się niedających warunków wzrostu.

Widocznem jest, że mianując szczepionki na podstawie ilości bakteryi w nich zawartych, otrzymać możemy (pomijawszy trudności techniczne, o których wyżej była mowa) dwie szczepionki, równoznaczne co do ilości bakt., różne jednak co do masy bakteryjnej.

W wadcynoterapii znaczenie mieć może jedynie masa wprowadzanego do organizmu antygeny, nie zaś ilość bakteryj, bo bakteria, jako taka, nie jest czemś zamkniętem w sobie, czemś, co w organizmie stale wywołuje ten sam wpływ, reakcyę. Mowa tu o endotoksynach, wprowadzanych do organizmu, a te są związane li tylko z masą bakt. (wypływa tu już z określenia endotoksyn, jako jadu swoistego, ściśle związanego z protoplazmą ciał bakt.). Stąd, jeśli może być mowa o kontrolowaniu wprowadzanej do organizmu ilości endotoksyn, opierać się ono winno na porównaniu masy wprowadzanych do organizmu bakteryj, nie zaś na ich liczbie.

¹⁾ O m e l i a ń s k i. Mikrobiologia 1913. S. 95.

Rozumowanie powyższe raz jeszcze podkreśla znaczenie wprowadzenia do mianowania szczepionek miana wagowego. Ujednostajnienie metod mianowania szczepionek, tak bardzo niezbędne dla oceny leczenia wakcynami może się oprzeć na metodzie ważenia bakterij suchych. Metoda owa wprowadza liczbę stałą, pozwala operować dokładnie wymiernymi wielkościami, wnosi niezaprzeczalną ścisłość. Tą ścisłością oraz dokładnem określeniem wprowadzanej do organizmu masy bakteryjnej, metoda stwarza podwalinę, na której podstawie można będzie oceniać, klasyfikować i porównywać wyniki masowych szczepień.

RÉSUMÉ.

Leon Szereszewski:

Sur l'unification des méthodes du titrage des vaccins.

Communication annoncée le 9.VIII. 1916.

Présentée par St. Serkowski.

Maints expérimentateurs ont déjà remarqué souvent que les vaccins doivent nécessairement avoir une concentration convenable. Porté sur 500.000 vaccinations, faites pendant l'épidémie du choléra en Roumanie, Babès a eu la possibilité d'établir les conditions auxquelles doit répondre un bon vaccin; il dit: „un vaccin doit avoir la concentration propre, il doit en effet contenir 2 mgr. de culture dans 1 centimètre cube ¹⁾“. On lit entre autres dans l'instruction de Pfeiffer-Kolle: „Les vaccins doivent montrer toujours la même concentration, afin de rendre possible l'unification du dosage“.

Pour remplir cette condition-là, il faut définir exactement le titre des vaccins. Il y a bien toute une série de méthodes qui remplissent plus ou moins ce postulat; pourtant, aucune d'elles n'a pu supplanter les autres dans la pratique, aucune n'est pas

¹⁾ St. Serkowski. L'épidémiologie et la prophylaxie du choléra. 1915, p. 187.

arrivée à occuper une situation à part. On voit que ces procédés subsistent l'un à côté de l'autre, que les laboratoires divers titrent d'après des méthodes variées. Les méthodes les plus employées sont celles de Pfeiffer-Kolle et de Wright.

I. Méthode de Pfeiffer-Kolle. Ces observateurs ont adopté que les géloses en strie, de surface vaccinnante identique, ensemencées de façon égale (par une grande anse de culture dans bouillon), demeurées 24 heures à l'étuve (t° 37°C.), contiennent en moyenne 10 anses normales = 20 mgr. de culture. On lave le contenu de 10 tubes avec 45 centimètres cubes de solution physiologique de sel, y ajoute 5 centimètres cubes de phénol. 1 Cent. c. de la suspension ainsi obtenue contient 2 anses normales de culture.

Malgré le choix très soigné des tubes et l'unification des conditions de végétation, l'on est hors d'état d'empêcher les variations du développement, qui sont parfois bien considérables dans les tubes particuliers. En pratique il est impossible d'égaliser le nombre de bactéries, d'effacer les variations dans les tubes particuliers, à quoi tendent les essais de Pfeiffer et Kolle ¹⁾. A l'aide du procédé suivant, j'ai constaté à maintes reprises des différences allant jusqu'à 4 mgr. de bactéries à l'état sec, 17 mgr. de bactéries à l'état humide.

Porté sur une série d'expériences, Soltmann ²⁾ évalua le rendement d'une lame de Kolle à 847 mgr., des bactéries sèches. L'écart maximal de ce rendement moyen est égal à $105.4 - 84.7 = 20.7$ mgr.; l'écart minimal = $84.7 - 65 = 19.7$ mgr.

Gotschlich et Weigang ³⁾ Soltmann ⁴⁾ ont indiqué les causes de ce rendement variable des tubes divers, ou bien des lames. Cette différence peut être déterminée par:

¹⁾ M. Ficker. Handbuch d. Path. Microorg. Kolle-Wassermann. v. II/I, p. 44.

²⁾ H. Soltmann. Die Prüfung d. zur Schutzimpfung gegen Cholera hergestellten Impfstoffe. Z. f. H. Bd. 80, p. 340.

³⁾ Zeitschr. f. Hygiene u. Infectiöskr. Bd. XX. S. 386.

⁴⁾ H. Soltmann. Zeits. f. Infect. 80 v. p. 341.

1. l'écart du milieu de son „optimum“,
2. la hauteur variable de la couche du milieu,
3. les oscillations de la température dans le thermostat,
4. le nombre de bactéries ensemencées viables.

Grâce à ce fait, à l'inégalité tellement prononcée du rendement des tubes et des lames particuliers, la méthode de Pfeiffer-Kolle ne peut pas être rangée au nombre des précises, puisque, bien que Soltmann eut évalué le rendement moyen d'une lame de Pétri à 61.4 anses normales (au lieu de 66 anses adoptées) et celui d'une lame de Kolle à 187.4 (au lieu de 200 admises)¹⁾ et qu'il y eut, par conséquent, constaté un écart insignifiant de la norme (4.6 ans. et 12.6 ans.), ces chiffres peuvent toutefois subir des modifications nouvelles, dues à des causes variées, bien nombreuses et imprévues. En évaluant le nombre de bactéries dans les vaccins hétérogènes, titrés par le procédé de Pfeiffer-Kolle, j'y ai constaté des différences éminentes (table I).

TABLE I.

mgr. de bactéries à l'état sec dans 1 cent. cb. de vaccin.

creuset.	vaccin typhique	vac. cholér. I.	vaccin cholér. II.
1	2.9	2.4	1.2
2	2.9	2.1	1.4
3	3.0	2.0	1.3
4	3.0	2.0	1.0
en moyenne	2.95	2.12	1.22

On voit que 1 cent. c. de vaccin typhique contient 2.95 mgr. de bactéries, tandis que 1 cent. c. de vaccin cholérique II n'en contient que 1.22 mgr.; donc, leur différence en teneur est égale à 1.73 mgr. de bactéries à l'état sec.

¹⁾ Z. f. Hygiene. v. 80 p. 340.

Kolle et ses collaborateurs, après avoir comparé les vaccins de Pfeiffer-Kolle, de Wright, de Neisser-Shiga et la préparation de A. Wassermann, se sont prononcés pour les vaccins de Pfeiffer-Kolle¹⁾. Cependant, parmi les motifs ayant déterminé le choix de ce vaccin, il n'y point mention de son titrage précis. La préparation facile de ce vaccin, sa suspension égale ont contribué à le faire distinguer; à l'emploi clinique il ne détermine aucuns symptômes fâcheux.

II. Méthode de Wright. Wright fut le premier à entreprendre le titrage précis des vaccins. Ses essais de début²⁾ tendaient à établir la dose mortelle du vaccin pour un cobaye de 100 gr. de poids et d'employer ensuite ladite dose comme dose normale pour l'homme; pourtant, ces essais n'ont point trouvé d'application générale, puisqu'il fut constaté que les cobayes réagissent de façon différente contre une dose du vaccin, ayant toujours la même virulence.

L'ingénieuse méthode de Wright, portée sur l'évaluation du nombre de bactéries dans le vaccin à étudier, trouva une application bien plus répandue. Dans ce but Wright mêle 1 volume du vaccin donné à 1 volume de sang et à 3 volumes de solution physiologique du sel; ensuite, dans la série de champs microscopiques de la préparation il évalue le rapport moyen des érythrocytes aux microbes.

Quantité moyenne d'érythr. dans le champ micr.	Quantité d'érythr. dans l'unité du volume
quantité m. de bactéries dans le champ. micrb	quantité d. bactéries dans l'unité du volume

de la:

quant. de bact. dans l'unité de volume = quant. de b. d. le champ micr.

le produit des érythrocytes dans l'unité de volume

quantité m. d'érythr. dans le champ microscopique.

¹⁾ M. Wassermann. Beitrage zur Typhusschutzimpfung. Zeit. t. Hygiene u. Inf. v. 20 p. 208. 1902.

²⁾ H. Reiter. Vakzinetherapie. Jahresbericht üb. d. Ergebnisse der Immunitätsforschungen. v. VIII. 1912. p. 200.

Il faut remarquer que Wright adopte pour norme 5 millions d'érythrocytes dans 1 centimètre cube.

Pourtant cette méthode, si simple et si parfaite en apparence, ne remplit point son but. Son exécution pratique rencontre des difficultés inévitables et insurmontables; elles furent indiquées par les collaborateurs de Wright, et notamment par Leishmann¹⁾, Harrison, Smallmann et Tulloch, puis par Soltmann. Ces observateurs ont porté leur attention aux points suivants:

1. La répartition égale des bactéries et des érythrocytes sur la préparation est bien difficile.

2. La pseudoagglutination très fréquente chez les cultures dans bouillon, de même que l'agglutination, déterminée par le sérum du sang, peuvent contraindre à des erreurs.

3. Le résultat dépend aussi de la bactériolyse partelle, et

4. des manipulations, indispensables pour fixer et colorer la préparation.

Ces faits—et surtout l'impossibilité de répartir de façon égale les bactéries et les érythrocytes sur la préparation qui amène tantôt l'accumulation des groupes bactériens, tantôt des groupes d'érythrocytes—déterminent des résultats bien variables et contradictoires au cours de l'évaluation du nombre bactérien, dans le même vaccin. Je cite à cette place les observations de Soltmann²⁾: 6 préparations d'un seul et même vaccin furent évaluées par deux personnes.

Nombre de millions dans 1 centimètre cube.

préparation	observateur A.	observateur B.
1	5000	5100
2	4400	4900
3	7100	6800
4	3000	4900
5	4000	5900
6	3600	4500
en moyenne	5416	5350

¹⁾ F. Friedberger. Handbuch d. Technik u. Methoden d. Immunitätsforsch. Kraus-Levaditi. v. I, p. 736.

²⁾ Soltmann. Z. f. Hygiene u. Infectiönschr. v. 80. 1915. p. 332.

La différence la plus grande, obtenue en évaluant le même vaccin, se monte à $7100 - 3000 = 4100$ de bactéries. Ce chiffre, ainsi que d'autres qui permettent d'observer la divergence énorme des résultats obtenus même pendant l'évaluation d'une seule et même préparation (3000 et 4900), font exclure la méthode de Wright du rang des précises.

III. Méthode de Bujwid. Pour titrer la suspension bactérienne Bujwid¹⁾ emploie une méthode portée sur le pesage exact de la masse bactérienne et sur le titrage optique de la suspension préparée.

La méthode de Bujwid se compose de deux parties: la première — c'est la préparation du modèle (Standart) par voie de pesage; la seconde — le titrage optique de la suspension en comparaison au modèle.

Bujwid prépare son „Standart“ par le procédé suivant:

Sur une balance très sensible il pèse une culture sur gélose en strie, dans un tube. Après avoir enlevé avec la pointe d'un tube recourbé un fragment de la culture, il pèse rapidement la culture avec le tube une seconde fois. La différence du poids indique le poids de la portion prise. Cette portion est lavée avec 10 centimètres cubes de solution physiologique du sel (cylindre A). Ainsi Bujwid obtient le modèle pour l'observation ultérieure.

Laver le reste de la culture avec plusieurs centimètres cubes de solution du sel, la verser dans l'alembic B, compléter sa quantité jusqu'à 4 ou 5 centimètres cubes. Le titre inconnu de cette suspension est à définir. On prend enfin le second cylindre C (identique au cylindre A par rapport à ses propriétés optiques) et y verse 10 centim. c. de solution physiologique.

¹⁾ Bujwid. Préparation et application des vaccins. *Gazeta Lekarska*. Ann. L. N. 5. p. 65.

On remplit le cylindre C de suspension B_1 jusqu'au moment où le contenu du cylindre C aura montré dans des conditions optiques diverses (fond noir, lumière reflétée et filtrée) le même degré de trouble, que la suspension A_1 modèle. On évalue alors la quantité employée de suspension B_1 et définit le nombre de bactéries dans B.

Ayant employé — pour préparer le modèle A — 10 mgr. de culture et ajouté 0.5 cent. c. de suspension B_1 pour C., l'on va trouver le nombre de bactéries dans B_1 à l'aide de l'équation :

$$x : 10 = 4.0 : 0.5; \quad x = \frac{4.0 \cdot 10}{0.5} = 80 \text{ mgr.}$$

Le poids de la culture dans le tube sera donc égal à 80 mgr. + 10 mgr. = 90 mgr.

Les erreurs qui pourraient — à l'emploi de cette méthode — entraver l'exactitude du titrage des vaccins, proviennent d'après l'auteur ¹⁾:

1. Du choix inconvenable des cylindres A et C.
2. Des pesages du tube avec la culture qui ne se sont pas succédés assez vite (la culture y perd de son humidité),

Pour les cultures sur gélose en strie la perte en humidité (dans un tube de 16 — 18 cm. de longueur et de 18 mm. de diamètre) se monte à 0.2—0.5 mgr. au plus pendant 5 minutes.

Les erreurs, dues au choix impropre des cylindres, sont bien plus considérables, surtout les fautes déterminées par la comparaison imprécise du degré du trouble dans les cylindres. Pour les définir (partie optique de la méthode de Bujwid), j'ai tâché, d'après un modèle spontané, préparer une série de suspensions également troubles. Evidemment, le matériel dont furent préparées ces suspensions (solution physiologique du sel, suspension concentrée) fut absolument identique pour toutes. Dans les suspensions (leur degré de trouble fut contrôlé par mes

¹⁾ Bujwid. a. a. O. p. 66—67.

collègues) j'ai évalué la teneur en bactéries à l'état sec. Les résultats furent suivants:

TABLE II.

mgr. de bactéries à l'état sec dans 2 cent. c. de suspension.

N du creuset	suspension I	suspension II	suspension III	suspension IV
1	1.6	2.0	2.6	2.2
2	1.7	2.3	2.7	2.4
en moyenne	1.65	2.15	2.65	2.3

1. Teneur moyenne en bact. sèches dans 2 cent. c. de suspension = 2.19 mgr.

2. Ecart maximum de la moyenne = $2.65 - 2.19 = 0.46$ mgr.

3. „ minimum „ = $2.19 - 1.65 = 0.54$ mgr.

4. Différence maximum = $2.65 - 1.65 = 1.0$ mgr.

Donc, la différence entre les suspensions II et IV ne fut point trop grande: 2 cent. c. de suspension IV contiennent 0.15 mgr. de plus des bactéries sèches, que 2 centim. c. de suspension II. Cependant, la différence entre la suspension I et III fut bien plus élevée: 2 centim. c. de suspension III contiennent 1.0 mgr. de plus de bactéries à l'état sec. que 2 centim. c. de suspension I.

En dehors des moments susdits, le titrage imprécis par la méthode de Bujwid peut bien tenir aussi au contenu variable de l'eau dans les cultures hétérogènes¹⁾.

Méthode de pesage. L'inexactitude du titrage des vaccins par les procédés venant d'être décrits, nous force à adopter une autre méthode, souvent mentionnée, mais, en général, négligée par la vaccinothérapie. Il s'agit du titrage des vaccins par pesage.

Dans la littérature bactériologique paraissent récemment des ouvrages, penchant toujours davantage vers cette méthode. Il y

¹⁾ V. la méthode du titrage, portée sur le pesage des bactéries humides.

a bien aussi des voix contraires: tandis que Marxer¹⁾ trouve que „le meilleur dosage est obtenu par la voie de pesage“ et préconise de peser les bactéries à l'état humide, Soltman²⁾ est d'avis que cette méthode n'ait aucun avantage sur la méthode de Pfeiffer-Kolle. Allen³⁾ considère la méthode de pesage des bactéries à l'état sec de Wilson et de Dickson, comme étant égale à la méthode de Wright.

La méthode de pesage a deux modifications: le pesage des bactéries à l'état humide et le pesage des bactères sèches.

A. Pesage des bactéries humides. Avec le bout d'un tube recourbé ou à l'aide d'une spatule prélever les bactéries du milieu solide sur des lames (pesées). Eviter soigneusement de mutiler le milieu, afin de n'en pas prélever les fragments avec les bactéries. Ensuite peser de nouveau les lames: la différence du poids indiquera le poids de la portion enlevée de culture; laver à l'eau physiologique en proportion due.

Cette méthode, si peu compliquée et absolument exacte en apparence, n'est pourtant irréprochable. Bien que l'individualité de l'auteur n'y joue pas de rôle important (compar. les méthodes optiques, les méthodes des anses normales de Wright)— ce qui est toujours un progrès — et que le rendement de la culture ne réagit pas sur le résultat — néanmoins, une importance certaine doit être attribuée au milieu, dans lequel végète l'espèce bactérienne donnée, au vase où survient son développement. En premier lieu, il y a ici question de la teneur en eau dans la culture donnée.

On rencontre parfois des cultures sèches, bien que jeunes, et vice versa, des bactéries à l'état humide. Ce fait est probablement déterminé par la teneur en eau du milieu, par la quantité du liquide condensatoire dans le récipient, par l'espace d'air au-dessus du milieu. Soltmann a évalué la teneur en eau (en moyenne) dans une culture du choléra, prélevée sur les pla-

¹⁾ A. Marxer. Technik de Implstoffe u. Heilsera, 1915. p. 22.

²⁾ H. Soltmann. a. a. O. p. 343.

³⁾ H. Allen. Die Vakzintherapie. 1914. p. 76.

On voit que la différence est très grande. On a trouvé dans 1 cent. c. de suspension A—1.3 mgr. des bactéries à l'état sec, tandis que 1 cent. cube de suspension B n'en contient que 0.5 mgr. Evidemment, la différence sera moins accusée dans les vaccins polyvalents, l'agent mentionné y perdant son pouvoir, quoique il est encore toujours capable de faire valoir son influence.

Il faut ajouter que le cas décrit concerne également la méthode de Bujwid. Abstraction faite des autres circonstances, cet agent, tout en étant insaisissable pour un seul vaccin, titré de nouveau en milligrammes de bactéries à l'état humide, fera ressortir son importance à la comparaison des vaccins préparés avec du matériel hétérogène.

En dehors de l'agent en question, le titrage peu précis des vaccins par la méthode du pesage des bactéries à l'état humide peut être déterminé:

1. par la perte en humidité de la culture au cours du pesage;

2. par les fragments du milieu, prélevés avec les bactéries.

B. Pesage de bactéries à l'état sec. Cette méthode fut introduite par Löffler¹⁾ qui a employé des vaccins secs pulvérisés. Löffler prélevait les microbes des milieux en gélose sur lames de verre, les dessechait jusqu'à un poids constant, les chauffait pendant 2—3 heures (t° 120°). La substance sèche fut minutieusement pulvérisée avant l'usage et étendue avec la solution physiologique du sel en proportion convenable.

La méthode en question fut ensuite appliquée par Lüdke (dysentérie), par Weber et Titze (tuberculose), par Uhlenhuth Hübener, Xylander, Bohtz (pasteurellose porcine²⁾), Mo-

¹⁾ M. Ficker. Handb. d. path. Microorg. Kollé-Wassermann. v. II/I. p. 40. H. Reiter. Vakzinetherapie u. Vakzinediagnostik. Jahresber. VIII, v. 1912. p. 199.

²⁾ Ibidem. p. 56.

reschi et Friedberger (*typhus abdomin.* et *cholera asiat.*). Les deux derniers remarquent que le vaccin de Löffler, pesé avant l'usage, peut être dosé très précisément ¹⁾.

La méthode du titrage des vaccins par le pesage des bactéries à l'état sec fut aussi appliquée aux vaccins liquides. Cruz ²⁾ l'a employée pour les vaccins antipesteux.

Sur la quantité totale de la suspension concentrée Cruz prélève 2 cent. m. c., les fait vaporiser dans un creuset de platine au-dessus d'un bain-marie et dessèche 24 heures dans l'exsiccateur. Du poids de la substance sèche, formant le résidu, Cruz déduit le poids du sel (7.5 mgr. par 1 cent. c. de suspension; — sel 0.75 p. 100). Si le poids de la substance sèche en résidu est égal à 80 mgr., et de cette quantité 7.5 mgr. $\times 2 = 15$ mgr. échoient au sel, le poids des bactéries (dans 2 cent. c. de suspension) sera égal à 80 mgr. — 15 mgr. = 65 mgr.

Ensuite l'on procède à titrer la suspension, tout en la diluant en proportion voulue. Si l'on désire par ex. porter 2 cent. c. à 3 mgr. de teneur en bactéries, alors:

$$x : 3 = 2 : 65$$

$$x = 0.0923;$$

c. à d., que 0.0923 cent. c. de suspension contiennent 3 mgr. de bactéries. En l'additionnant de 1.9077 cent. c. de solution physiologique de sel, l'on obtiendra 3 mgr. de bactéries dans 2 cent. c. de suspension.

Lorsqu'on a 16 cent. c. de suspension concentrée, alors:

$$0.0923 : 1.9077 = 16 : x$$

$$x = 330.66;$$

donc, en ajoutant 330.66 de solution physiologique du sel, on obtiendra la suspension au titre voulu (3 mgr. de bactéries dans 2 cent. c.).

¹⁾ Ibidem. p. 55.

²⁾ G. Cruz. Le vaccin contre la peste. Centr. f. Bacter. v. 32, 1902. p. 911.

Déjà le raisonnement seul contraint à supposer que ce procédé soit à même de donner de bons résultats. Tandis que dans les autres méthodes sont de grande importance soit les agents individuels, différents chez les observateurs particuliers (le choix des tubes dans le procédé de Pfeiffer-Kolle; la comparaison des degrés du trouble dans la méthode de Wright; dans le titrage, porté sur la quantité d'anses normales—la routine acquise etc.), soit les agents spécifiques pour les cultures particulières (optimum du milieu et de température dans le procédé de Pfeiffer-Kolle, l'humidité dans la méthode du titrage, portée sur le pesage des bactéries à l'état humide), soit enfin les agents fortuits (agglutination et pseudoagglutination dans la méthode de Wright) — la plupart de ces agents perdent leur importance dans la méthode portée sur le pesage des bactéries à l'état sec. Le pesage exact et la précision dans les expériences y décident avant tout des résultats.

Maintenant il faut procéder à contrôler les conclusions précédentes par voie d'expérience.

Tout d'abord il faut examiner si les résultats particuliers du titrage d'un seul et même vaccin s'accordent entre eux. A ce but j'ai préparé plusieurs suspensions typhiques et cholériques; 3 ou 4 échantillons de chaque espèce (1 ou 2 cent. c.) j'ai réparti dans des creusets soigneusement pesés, les ai desséchés à 100°—120° jusqu'à un poids constant et pesés ensuite une seconde fois dans l'exiccateur. Plus bas j'amène plusieurs de ces évaluations en toute exactitude (tab. IV, V, VI, VIII).

On voit que les résultats particuliers soit s'accordent absolument, soit donnent de petites différences: table 4 indique une différence de 0, table 5 de 0.2 mgr., table 6—0.1. Afin d'établir la teneur en bactéries de la suspension, j'ai évalué la moyenne de tous les titrages particuliers; ainsi pour la table 5 = 1.6 mgr.; pour la table 6 = 2.95 mgr. et de suite.

Etant admis que la recherche susdite soit exacte, que le poids ainsi défini soit conforme au poids réel, l'on doit obtenir

le titre véritable de la suspension neuve (étendue) par la dilution convenable d'une suspension dont le titre est connu.

Ainsi p. e. j'ai évalué la teneur en bactéries dans 2 cent. c. à 4.6 mgr.; pour que 2 cent. c. de suspension ne contiennent que 3 mgr. de culture, j'ai ajouté 6 957 cent. c. de solution physiologique à 13.043 cent. c. de suspension (d'après l'évaluation suivante):

$$x : 3 = 2 : 4.5$$

$$x = 1.3043,$$

c. à d., il fut ajouter à 1.3043 cent. c. de suspension 0.6957 cent. c. de solution physiologique, pour que 2 cent. c. de suspension contiennent 3 mgr. de culture.

Le résultat du titrage de la suspension neuve (étendue) fut:

creuset	1 : 2 cent. c. de suspension	— 3 mgr. de bact.		
	2 : 2 " " "	— 3 " "		
	3 : 1 " " "	— 1.7 " "		
	moyenne: 1 " "	— 1.54 "		

Il s'ensuit donc, que 1 cent. c. de suspension étendue contient 1.54 mgr. de culture; 2 cent. c. — 3.08 mgr.

Or, on voit que l'expérience ne contredit point le raisonnement dans ce cas. Au lieu de 3.0 mgr. dans 2 cent. c. de suspension l'on a obtenu 3.08 mgr. Cette erreur diminue encore, lorsque l'exécution aura été plus exacte et précise

TABLE IV.

creuset	poids du creuset	+ 2 cc. de suspn. sèche	différence	poids de bact. (-poids du sel)	Remarques
1	7.226	7.2434	17.4	0.4	Solution du sel 0.85 p. 100
2	7.263	7.2804	17.4	0.4	
3	7.2738	7.2912	17.4	0.4	
moyenne	—	—	17.4	0.4	—

La teneur moyenne des bactéries sèches dans 2 cent. c. de suspension = 0.4 mgr.

Ecart de teneur moyenne dans les creusets particuliers = 0.

TABLE V.

creuset	poids en mgr.	+ 1 cc. de susp	différence	poids de bact.	remarques
1	3.9258	3.936	10.2	1.7	solution du sel de 0.85 p. 100
2	3.7588	3.7688	10.0	1.5	
3	3.623	3.6332	10.2	1.7	
4	3.827	3.837	10.0	1.5	
moyenne	—	—	10.1	1.6	

La teneur moyenne de bact. dans 1 cc. de suspension = 1.6 mgr.

Ecart maximum teneur moyenne = 0.1 mgr.

„ minimum „ „ = 0.1 mgr.

différence maximum dans les creusets particuliers = 0.2 mgr.

} à la table 5.

TABLE VI.

creuset	poids od or.	+ 1 cc. de susp	différence	poids de bact.	remarques
1	3.9274	3.9388	11.4	2.9	solution du sel 0.85 p. 100
2	3.7586	3.77	11.4	2.9	
3	3.7891	3.8006	11.5	3.0	
4	3.6238	3.6353	11.5	3.0	
moyenne	—	—	11.45	2.95	

teneur moyenne de bact. dans 1 cc. de suspension = 2.95 mgr.

écart maximum de moyenne = 0.05 mgr.

„ minimum = 0.05 mgr.

différence maximum = 0.1 mgr.

TABLE VII.

mgr. de bactéries sèches dans 1 cent. c. de suspension:

creuset	susp. typhique	susp. typhique	susp. cholérique	susp. typhique
1	1.5	1.2	0.6	2.0
2	1.4	1.4	0.7	2.1
moyenne	1.45	1.3	0.65	2.05

Avant tout, il faut prendre en considération:

1. Les fragments du milieu prélevés avec les microbes.
2. La teneur en sel de la solution physiologique employée.

Pour évaluer exactement la teneur en sel et en fragments du milieu dans la suspension on applique un procédé identique à celui du titrage de la suspension même c. à d. l'on établit le poids de ces substances.

Avec les tubes inoculés l'on met dans l'autoclave 2—3 tubes non inoculés (gélose en strie), en qualité des témoins. En enlevant le contenu des tubes inoculés, ajouter aux tubes non-inoculés de la solution physiologique du sel dans la même proportion, avec laquelle l'on vient d'enlever les bactéries des tubes inoculés. Dans une série de creusets l'on évalue la teneur en substances sèches dans 1 cent. c. du liquide décanté d'au-dessus de la gélose non-inoculée. Le poids de ces substances (sel, fragments de gélose) étant égal à A, celui des substances renfermées dans 1 cent. c. de suspension à B, le poids des bactéries sera = B — A.

La recherche susdite nous permettra d'introduire dans le titrage des vaccins non seulement des corrections plus considérables (p. e. 0.3, 0.7 mgr. par 2 cent. c. de suspension), mais aussi de toutes petites (0.02 mgr. par 2 cent. c. de suspensions).

On voit donc que les agents indéfinissables dans la méthode du titrage de vaccin, ont porté sur le pesage des bactéries à l'état humide. Ces agents qui sont même capables de réagir

sur l'exactitude du titrage—sont évaluables dans le procédé du titrage à l'aide du pesage des bactéries à l'état sec—et, par conséquent, ils ne peuvent aucunement entraver la précision du titrage des vaccins.

Quant aux autres erreurs, propres à altérer la précision du titrage, il faut remarquer qu'elles ne sont dues qu'à la technique inexacte. C'est donc à cause de cela qu'il faut porter attention aux points suivants :

1. Le poids doit être absolument exact et précis.
2. La suspension doit être agitée pendant 30–60 minutes avant le titrage.
3. Le titrage doit être fait dans plusieurs creusets simultanément. Ses résultats particuliers doivent être parfaitement identiques, ou bien ne donner que des différences négligeables. Une différence plus grande indique invariablement une erreur commise au cours du pesage, ou bien au moment de répartir la suspension dans les creusets etc.
4. Il faut surveiller la température pour ne pas brûler les bactéries dans les creusets.
5. La pipette doit être précise; une seule goutte soit déjà à même d'altérer l'exactitude du titrage.

Par le procédé du titrage porté sur le pesage des bactéries à l'état sec l'on définit la teneur en bactéries sèches du vaccin, c. à d. la masse bactérienne, contenue dans le vaccin donné; notre but est d'amener les vaccins hétérogènes d'avoir la même teneur en masse bactérienne. Cependant, les autres méthodes (celle de Wright, dans l'appareil de Thomas-Zeiss¹⁾) cherchent à évaluer la quantité de bactéries dans la suspension; elles tendent à amener deux vaccins d'avoir le nombre égal de bactéries.

¹⁾ L'évaluation des bactéries dans l'appareil de Thomas-Zeiss identique à l'évaluation des érythrocytes du sang. Ce procédé fut introduit par Hüppe et Lafar et appliqué par Wisterberg.

Evidemment, ces deux conceptions sont loin d'être identiques. Il est bien possible d'obtenir deux vaccins ayant le même nombre de bactéries, pourtant leurs masses bactériennes seront bien différentes; ce fait est dû à la grandeur et aux dimensions des microbes. D'après Wilson et Dickson ¹⁾:

1 mgr. de Staphylocoques secs contient 3000 millions de bactéries

1	„	Gonocoques	„	„	4500	„	„
1	„	B. coli	„	„	6400	„	„
1	„	B. typhi	„	„	8000	„	„
1	„	B. pyocyan.	„	„	3400	„	„
1	„	B. Friedländ.	„	„	4300	„	„

La circonstance susdite maintient son influence aussi à l'intérieur de la même espèce bactérienne. „Les microbes subissent de fréquents changements morphologiques et physiologiques, déterminés soit par des agents extérieurs (température, conditions de végétation etc.), soit par des intérieurs (phases diverses du développement bactérien) ²⁾. Il est absolument impossible de se prémunir contre ces altérations là. Il faut remarquer qu'il ne s'agit pas ici des états pathologiques des bactéries, provoqués par les altérations graves des normes qui sont indispensables pour le développement de l'espèce bactérienne donnée—c. à d. des phases d'involution ou de dégénérescence bactériennes. Il n'y a question que des changements, subis par les dimensions des bactéries (parmi les changements morphologiques et physiologiques), même alors, lorsque les normes nécessaires pour le développement de l'espèce donnée auront été maintenues. Ces changements sont déterminés par maintes conditions de végétation, insignifiantes et inévitables. Dans son „Diagnostic des bactéries“ Matsuschita n'emploie pas les dimensions bactériennes pour classifier les microbes, qui prouve que ces dimensions sont des grandeurs variables, indéfinissables ³⁾.

¹⁾ Allen. a. a. O. p. 76.

²⁾ Omelański. Microbiologie. 1913. p. 95.

³⁾ Omelański. Microbiologie. 1913. p. 57.

Il est donc clair que par le titrage des vaccins, porté sur leur teneur en bactéries, l'on peut obtenir (abstraction faite des difficultés techniques, dont il y a eu question plus haut) deux vaccins identiques par rapport au nombre de bactéries, mais différents par égard à leur masse bactérienne.

Il n'y a que la masse de l'antigène, introduit dans l'organisme qui soit d'importance pour la vaccinothérapie, et non point le nombre de bactéries, puisque la bactérie — comme une telle — n'est pas quelque chose de défini qui provoque dans l'organisme toujours le même effet, toujours la même réaction. Il y a question ici des endotoxines, introduites dans l'organisme, et celles-ci ne sont liées qu'à la masse bactérienne (cela s'ensuit déjà de la définition des endotoxines, comme d'un poison spécifique, intimement lié au protoplasma des corps bactériens). Donc, s'il peut être question de contrôler la quantité d'endotoxines introduites dans l'organisme, ce contrôle doit être porté sur la comparaison des masses bactériennes, introduites dans l'organisme, et non point sur le nombre de microbes.

Le raisonnement susdit accentue une fois de plus l'importance du titrage des vaccins d'après le poids. L'unification des méthodes du titrage des vaccins, tellement indispensable pour l'appréciation de la vaccinothérapie, pourrait être fondée sur la méthode du pesage des bactéries. Cette méthode introduit une valeur constante, permet d'opérer avec des grandeurs exactement mesurables, établit une précision incontestable. C'est justement par cette précision, ainsi que par la définition stricte de la masse bactérienne introduite dans l'organisme, que la méthode en question forme un fondement sur lequel sera possible l'appréciation, la classification et la comparaison des résultats des vaccinations en masse.

5. L. Wertenstein:

Ś. p. Jana Danysza praca ostatnia: ładunek promieni β Ra B i C.

Komunikat zgłoszony dn. 2 czerwca 1916 r.

Przedstawił S. Dickstein.

Z Pracowni Radyologicznej Tow. Nauk. Warsz.

Wyjazd ś. p. Jana Danysza do Francji w sierpniu 1914 roku i przedwczesna śmierć jego na polu walki przecięły pasmo jego prac i poczynani naukowych. Nicosi pochłonęła szeroko nakreślony program jego działalności. Gdy przed towarzyszem Zmarłego stanął obowiązek ocalenia chociażby części tej spuścizny naukowej, wybór padł na sprawę ładunku promieni β , najistotniej wiążącą się z linią dawniejszych prac i odkryć ś. p. Danysza. Związek ten ująć się daje w sposób następujący. Przez odkrycie całego szeregu oddzielnych jednorodnych wiązek promieni β Danysz dowiódł nader znacznej złożoności tego promieniowania w przeciwstawieniu do promieniowania α . A jednak istnieje cały szereg faktów wykazujących, że promienie β podobnie jak promienie α w zasadniczy sposób związane są z przemianami atomów radioaktywnych, i jako takie posiadać muszą pewne cechy proste. Gdy zastanawiamy się nad przemianami typu β t. j. takimi, którym wysyłanie promieni β towarzyszy, zatrzymuje nas odrazu najprostsza i najbardziej ujmująca hipoteza, że przemianie każdego atomu danej substancji odpowiada utrata zawsze tej samej ilości elektronów, promieniowanie β stanowiących. Hipoteza ta utrwali się i nabierze bardziej określonego oblicza, gdy, posilkując się pięknymi zdobyczami radiochemii, wejrzymy bliżej w istotę przemian β atomów radioaktywnych. Otóż w przemianie takiej powstają atomy pierwiastka, który w układzie peryodycznym stoi bezpośrednio na prawo od pierwiastka pierwotnego, którego zatem, jak mówimy dzisiaj, „liczba porządkowa“ o jedność jest większa od „liczby porządkowej“ pierwiastka pierwotnego). W języku teorii budowy atomu Rutherforda—Boh'r'a, znaczy to, że „jąderka“ atomów powstających zawierają o jeden elementarny dodatni ładunek elek-

tryczny więcej od „jąderek” atomów zanikających, co się równa utracie jednego ujemnego elektronu przez te ostatnie. Uzupelnienie więc wspomnianej wyżej hipotezy polegać będzie na tem, że z przemianą jednego atomu radioaktywnego wiązać będziemy utratę nie kilku lecz jednego elektronu.

Nader pożądaną jest rzeczą sprawdzić to przypuszczenie na drodze doświadczalnej, a uczynić to możemy jedynie, mierząc ładunek elektryczny przez promienie β przenoszony. Promienie β , wyrzucone przez N zanikających atomów, unieśbby z sobą powinny tyle elektryczności ujemnej, ile jej posiada N elektronów. To sprawdzenie doświadczalne nie jest wolne od zastrzeżeń. Według wszelkiego prawdopodobieństwa nie udaje nam się nigdy dostrzegać samych tylko promieni β pierwotnych t. j. bezpośrednio z jąderka pochodzących. Towarzyszyć im będzie zawsze pewna ilość promieni wtórnych, pochodzących bądź z atomów w danej chwili nieczynnych, bądź też z zewnętrznych warstw ulegających w danej chwili przemianie atomów. Istnienie promieni wtórnych stać się może przyczyną tego, że w pomiarach ładunku promieni β wypadają nam więcej, niż jeden elektron na każdy rozpadający się atom. Przewyżka ta jednak znaczną być nie może, i zastrzeżenie nasze nie obala podstawy sprawdzenia doświadczalnego hipotezy, nie zmniejsza znaczenia pomiarów ładunku promieni β . Zaciekawienie badacza dla tego zagadnienia doświadczalnego potęguje jeszcze sprawa stosunku całkowitego promieniowania β do poszczególnych wiązek promieni o różnych oznaczonych szybkościach. Wykrycie tych wiązek dokonane zostało przy pomocy metody radyograficznej, ale metoda radyograficzna nie daje odpowiedzi na pytanie, czy oprócz widma nieciągłego, oprócz wiązek o określonych szybkościach, nie istnieje także widmo ciągłe, czy nie istnieją promienie o szybkościach zmieniających się w sposób ciągły. Gdzie metoda radyograficzna zawodzi, tam metoda oznaczania ładunku korzyść przynieść może. Stosowana bowiem przy jednoczesnem posiłkowaniu się polem magnetycznem również pozwala otrzymać widmo magnetyczne promieni β , mniej wprawdzie subtelne od tego, które daje metoda radyograficzna, ale zato bardziej uwydatniające stosunki natężeń w poszczególnych częściach, co właśnie jest konieczne, jak to zobaczymy później, dla wykrycia widma ciągłego.

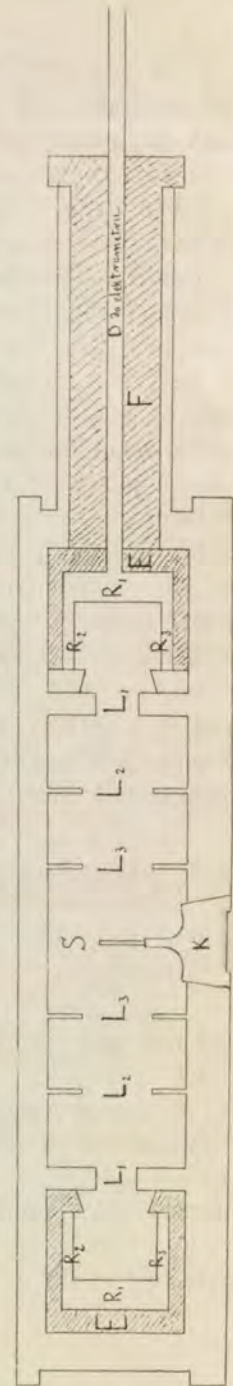
Ze względu na swą doniosłość sprawa ładunku promieni β podejmowana była niejednokrotnie przez różnych badaczy, a jednak do ostatecznego jej rozstrzygnięcia nie dochodziło. Pomijając dociekania dawniejsze, wspomnę tylko o pracach Moseley'a¹⁾, Danysza i Duane'a²⁾. Moseley znalazł, że na każdy rozkładający się atom RaB i RaC przypada średnio po 1,1 elektronu, a liczba ta dostatecznie zbliżona jest do jedności, aby mogła być uważana za dowód słuszności wyłożonej hipotezy. Natomiast Danysz i Duane znaleźli, że na każdą parę zanikających jednocześnie atomów RaB i RaC przypada razem średnio po 3—4 elektronów, a więc o wiele więcej niż, z hipotezy jądrowego pochodzenia promieni β spodziewać by się należało. Jasnym jest, że przynajmniej jedna z wspomnianych tu prac poważnem grzeszyła źródłem błędów, żadna z nich zaś nie poruszała niezmiernie ciekawej sprawy istnienia widma ciągłego. Usunąć ową niepokojącą sprzeczność przez ścisłą rewizję wszystkich źródeł błędów, zużytkować metodę oznaczania ładunku dla wyjaśnienia kwestji widma ciągłego — to podwójne zagadnienie zajmowało ś. p. Danysza jeszcze przed opuszczeniem Paryża w r. 1913. Wykonał tam kilka próbnych doświadczeń. Dopiero w Warszawie jednak Danysz przystąpił do ostatecznego opracowania projektu.

Projekt ten opierał się na następującej krytyce wspomnianych wyżej prac: 1) Dla zmierzenia ładunku promieni Moseley pochłaniał promienie α zapomocą rurki z papieru, którą otaczał służącą mu za źródło promieniowania rurkę z emanacją. Z doświadczeń radyograficznych wynika, że istnieją promienie β jak powolne, że w tych warunkach pochłonięciu ulegają. Ładunek tych promieni nie był przez Moseley'a uwzględniony, to też Danysz sądził, że liczby Moseley'a są za małe; 2) W doświadczeniach Danysza i Duane'a źródłem promieniowania był pęcherzyk emanacji wtłoczony przez rtęć do cieniutkiej kuleczki szklanej. W tych warunkach powstawać mogła znaczna ilość promieni β przez odbicie o rtęć, a wtedy liczby Danysza i Duane'a byłyby za wielkie. Oba źródła błędów usunięte być miało w nowej pracy, a nadto urządzenie aparatu po-

¹⁾ Moseley, Proc. of Roy. Soc., 87. 230, 1912.

²⁾ J. Danysz et W. Duane, le „Radium“ 9, 417, 1912.

zwać miały na dokonanie analizy magnetycznej promieni β , na zbadanie podziału ładunku pomiędzy poszczególnymi wiązkami promieni. Dla zadośćuczynienia pierwszemu warunkowi źródło promieniowania musiało być możliwie odsunięte od wszelkich ścian odbijających lub pochłaniających, a w tym celu najdogodniejszą formą były wydłużone szklane rureczki wypełnione emanacją o ściankach przepuszczających promienie α , a więc tem samem i najpowolniejsze nawet promienie β . Warunek drugi spełniony mógł być jedynie przez stosowne użycie pola magnetycznego, pozwalającego na stopniowe usuwanie promieni β o coraz większej szybkości. Zasadę tego stosowania pola zrozumiemy najlepiej z aparatu (rys. 1), jaki Da n y s z skonstruował. Aparat ten, to płaskie okrągłe pudełko, grubości 26 mm., średnicy 117 mm., które umieszczane było między płaskimi wielkimi biegunami elektromagnesu Weiss'a, Liniowe źródło promieniowania S znajdowało się w osi aparatu, a dla ustawienia go w tym miejscu przymocowywano je do szlifowanego korka K, pasującego do przykrywki pudełka. Rozchodzące się w kierunkach prostopadłych do osi promienie pochwytywane były przez receptor R, utworzony z cylindrycznej powierzchni R_1 o wysokości 14,5 mm. o średnicy 90 mm. i z dwu pierścieni płaskich R_2 i R_3 o promieniu wewnętrznym 36 mm. tworzących razem z R_1 rodzaj cylindrycznego rowka. Szereg odpowiednio ustawionych diafragm L służył dla określenia odbieranego przez receptor pęku promieni, a także dla zatrzymania promieni wtórnych, powstających przez odbicie od ścian pudełka. Receptor izolowany był zapomocą pierścieni ebonitowych E i połączony z przewodnikiem, wychodzą-



Rys. 1.

cym z elektrometru, zapomocą drutu D, przechodzącego przez korek ebonitowy. Pudełko uszczelnione było zapomocą laku, a rurka T stanowiła połączenie wnętrza pudełka z pompą, pozwalającą zrobić w niem próżnię. Gdy dobra próżnia jest osiągnięta, ładunek otrzymywany przez receptor nie pochodzi od jonów gazowych, lecz bezpośrednio od promieni, a jeśli pole magnetyczne nie jest wzbudzone, składają się nań oprócz promieni α i β także i różnego rodzaju promienie wtórne. Z tych ostatnich w szczególności znacznej ilości występują nader powolne promienie wtórne promieni α . Promienie te jednak łatwo usunąć można przez zastosowanie słabego pola magnetycznego (około 50 gaussów), w którym stanowiące je elektrony opisują małe zamknięte krzywe, powracając do swego punktu wyjścia. Promienie zaś wtórne promieni β usuwane są w znacznej mierze przez wspomniane wyżej cylindryczne diafragmy L. Tak więc przy użyciu słabego pola receptor odbiera jednocześnie ładunek promieni α i β . Natomiast gdy pole magnetyczne bardzo jest potężne (około 3000 gaussów), promienie β opisują zamknięte koła wewnątrz pudełka, nie dochodząc do receptora, który ładuje się wówczas jedynie przez promienie α .

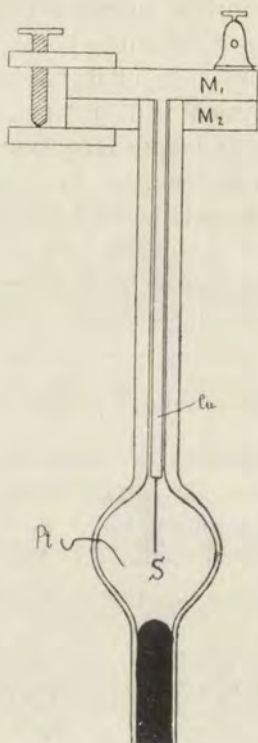
Z porównania więc ładunków odbieranych w obu wypadkach wyznaczyć możemy ładunek promieniom β przypadający. Na tem polega metoda oznaczania całkowitego ładunku promieni, metoda zaś analizy magnetycznej polega na stosowaniu pól pośrednich, przy których część promieni opisuje zamknięte koła wewnątrz receptora, część zaś pozostała utworzona z szybszych promieni do receptora się dostaje. Granicę między szybszemi i powolniejszymi promieniami stanowią tu promienie, których szybkość jest taka, że opisywane przez nie koła styczne są do wewnętrznego obwodu receptora, a więc koła, których promień R dwa razy mniejszym jest od promienia tego obwodu. Szybkość v tych promieni wyliczymy, znając wartość R i natężenie pola magnetycznego H, z wzoru $\frac{m_0 c}{e} \frac{\beta}{\sqrt{1-\beta^2}} = HR$ gdzie c jest

szybkością światła, β stosunkiem $\frac{v}{c}$. Pomiarzy prądu elektrycznego odbieranego przez receptor dadzą nam wartość ładunku promieni, których szybkość od v jest większa. Wykonując szereg takich pomiarów przy różnych wartościach pola H zbadamy sprawę rozdziału ładunku promieni między różnymi szybkościami.

Zapoznawszy się w ten sposób z myślowymi założeniami pracy Danysza, aparatem, skonstruowanym pod jego wskazówkami przez mechanika pracowni Habielskiego, oraz z opracowaną przez zmarłego metodą, mamy przed sobą obraz stanu, w jakim badania te znajdowały się w chwili wyjazdu Danysza na plac boju. Żegnaliśmy się z nadzieją rychłego wznowienia tych i innych prac. W listopadzie 1914 r. nadeszła fatalna wieść o śmierci Danysza. W końcu tegoż roku zgłosił się do pracowni dr. Wacław Dziewulski z zamiarem wykonania pracy doświadczalnej z dziedziny radyoaktywności. Po porozumieniu się ze mną wyraził gotowość zajęcia się tematem Danysza. P. Dziewulski, mimo, że z zawodu radyologiem nie był, względnie szybko uporał się ze znacznymi trudnościami doświadczalnemi tego rodzaju badań i na wiosnę 1915 r. przystąpił do doświadczeń decydujących. Jednakże pewne okoliczności, związane z wydarzeniami wojennymi, nie pozwalały p. Dziewulskiemu oddać się tej pracy całkowicie, wkrótce zaś po zajęciu Królestwa przez Niemców nastąpił wyjazd jego z Warszawy. Późniejszemu podjęciu sprawy przeszkadzały utrudnione warunki pracy naukowej w pierwszych czasach okupacji, tak, że praca wznowiona była dopiero w końcu zimy 1916 r., tym razem przezemnie, ukończona zaś w czerwcu tegoż roku. Praca ta odbywała się ściśle podług idei i metody Danysza, tylko w wyborze źródła promieniowania nastąpić musiała zmiana. Ze względu na niemożność otrzymania w owym czasie ciekłego powietrza, nie sposób było otrzymywać emanację w stanie czystym, a więc przyrządzać owe małe rurki, o których mowa była wyżej. Zamiast emanacji wypadło używać jej osadu radyoaktywnego, skupianego w możliwie największej ilości i na możliwie najmniejszych powierzchniach. Sprawie tej kilka słów poświęcimy.

Aktywacyi poddawałem cieniutkie rurki glinowe, średnicy 0,5, mm., długości 6 — 8 mm., grubości ścianek 0,003 mm. Dla sporządzenia takich rurek wykrawa się z blaszki glinowej paski żądanej długości, szerokości $1\frac{1}{2}$ mm., które się zwija na coraz cieńszych drutach n. p. świderkach amerykańskich. Aktywacja odbywa się w małym naczyniu kulistym szklanem pojemności około 2 cm.³ (rys. 2). Kuleczka zaopatrzona jest z jednej strony w kran dla włączania za pomocą ręki gazu zmieszanego z emanacją, po przeciwległej stronie posiada wydłużenie w postaci rurki o przekroju

1 mm.; w rurkę tę wsuwa się dla aktywacji pręcik miedziany Cu, do którego przytwierdzona jest rurka S. Rurka kapilary i pręcik zaopatrzone są odpowiednio w pasujące do siebie płasko szlifowane oprawki M_1 i M_2 , tak że aparat podczas aktywacji szczelnie jest zamknięty. Gdy po ukończonej aktywacji pręcik się wy-



Rys. 2.

muje, strata emanacji przez dyfuzję jest niewielka, dzięki długości kapilary, i aktywacje dokonane być mogą kilkakrotnie z tą samą ilością emanacji. Kulka szklana posrebrzona jest wewnętrznie a przy pomocy wlutowanego w szkło drucika platynowego wytworzyć możemy między blaszką glinową a ściankami naczynia niezbędne dla skupienia osadu pole elektryczne. Emanacja użyta do doświadczeń pochodziła z roztworu pracowni zawierającego 93 mm. bromku radowego. Gazy towarzyszące emanacji usuwane były przy pomocy zwykłych operacji chemicznych, aż do zredu-

kowania objętości do 2 cm. Przy użyciu odpowiednio silnego pola elektrycznego można było w aparacie tym otrzymywać na rurce ilości osadu równoważne z 20³ millcurie t. j. około 50% całkowitej rozporządzałej ilości.

Aktywowaną w ten sposób rurczkę umocowywałem w korku K (patrz wyżej str. 932) aparatu do pomiarów ładunku i otaczałem go ekranem w formie rurczki nieco większej średnicy z takiego samego glinu; połączenie korka z aparatem uszczelniałem lakiem, aparat zaś sam umieszczałem między biegunami elektromagnesu, przyłączałem do pompy przez spajanie odpowiednich części szklanych i przystępowałem do robienia w nim próżni. Pomiarów rozpocząć można było dopiero wtedy, gdy ciśnienie wskazywane przez miarkę Mac-Leo'd'a opadało poniżej 0,001 mm. Hg. Po nabyciu pewnej wprawy w opisanych wyżej czynnościach stan taki osiągnąć można było już po upływie 40—50 min. od końca aktywacji.

. Ładunek promieni β radu B i C.

Jak wyżej było powiedziane, zasada oznaczenia ładunku całkowitego promieni β polegała: a) na mierzeniu prądu przy polu tak silnem, że receptor odbierał tylko promienie α , b) przy polu bardzo słabem, przy którym tylko powolne promienie wtórne od receptora były odsunięte, natomiast wszystkie promienie α i β weń wpadały. Żądana wartość ładunku wynikała, jako różnica między a) i b). W przypadku oznaczonym literą a) najszybsze nawet promienie β opisywać muszą koła leżące wewnątrz pierścienia utworzonego przez receptora, a więc koła o promieniu mniejszem niż $\frac{36}{2} = 18$ mm. W wypadku zaś b) najpowolniejsze nawet promienie zakreślać winny koła o promieniu od tej wartości większem. Z warunków tych wyliczyć możemy potrzebne do doświadczenia wartości pola magnetycznego, jeśli znamy wartości iloczynów HR, charakteryzujące najpowolniejsze i najszybsze promienie rodziny radu. Według Danysza¹⁾ najpowolniejsze promienie mają iloczyn HR równy 660, najszybsze około 18000. Wynika stąd, że w pierwszym wypadku pole magnetyczne większe być

¹⁾ J. Danysz, Thèse, Paris 1916, p. 61.

winno od $18000:1,8 = 10000$, w drugim wypadku mniejsze od $660:1,8 = 370$ gaussów. Doświadczenie jednak okazuje, że już przy wartości pola 5000 gaussów wszystkie promienie β są uchyłone, otrzymywany bowiem przez receptor ładunek nie wzrasta przy dalszem powiększaniu pola. Tej wartości pola odpowiada iloczyn HR równy 9000. Otóż zauważyć należy, że w tablicy Danysz a dwie tylko najszybsze wiązki N:26 i 27 posiadają HR większe od tej wartości. Według Danysz a samego wiązki te posiadają nader słabe natężenie, tak że Danysz zachował pewne wątpliwości co do ich istnienia. Z tych powodów poprzedzałem w wypadku a) na użyciu pola wynoszącego około 5500 gaussów, osiąganego w elektromagnesie Weiss'a przy pomocy prądu 4,8 amp. W wypadku b) używałem pola wynoszącego 360 gaussów. Zaznaczyć jednak należy — do czego wrócimy jeszcze w dalszym ciągu — że nawet przy tej małej wartości pola odchyłoną zostaje niewielka ilość promieniowania β , utworzonego widocznie z elektronów jeszcze wolniejszych od tych, które badał Danysz. Tak więc ta dolna granica jest nieco dowolną. Według wszelkiego jednak prawdopodobieństwa poniżej tej granicy leżą już tylko promienie wtórne. W wypadku a) receptor odbiera wyłącznie ładunek promieni α radu C, prąd więc mierzony w tych warunkach zmieniać się winien w funkcji czasu w ten sam sposób, co i ilość radu C na blaszce glinowej. Wyniki pomiarów a) przedstawiamy graficznie, budując według zwyczaju logarytmy prądów jako rzędne, zaś czas jako odcięte. Krzywa ta pozwoli nam oznaczyć ilość radu C, znajdującą się w każdej chwili na blaszce, tudzież ładunek doprowadzony przez promienie α . Pomiar b) dają nam wartości ładunku promieni α i β w różnych chwilach. Odejmując liczby b) od liczb wyliczonych z krzywej ładunku α , a odpowiadających tym samym chwilom, otrzymamy szereg wartości ładunku promieni β , które pozwolą nam zbudować nową krzywą, uwidoczniającą zależność tych promieni od czasu. W krzywej tej, podobnie jak w krzywej ładunku α rzędnymi będą logarytmy ładunku, odciętymi zaś wartości czasu. Analiza obu krzywych dokonana będzie w sposób następujący: Każda z krzywych czyni zadość ogólnemu wzorowi:

$$y = \log (Me^{-bt} + Ne^{-ct}).$$

Chodzi nam przede wszystkim o wyznaczenie stałych M i N . Zauważymy, że każda z krzywych w przebiegu swym nie wiele różni się od prostej. Niech ρ_1 i ρ_2 oznaczają nachylenie względem osi czasów stycznych do obu krzywych w chwili t , wówczas mieć będziemy¹⁾

$$\frac{N_1}{M_1} = \frac{\rho_1 - 0,436}{0,43c - \rho_1} e^{(c-b)t} = \frac{\rho_1 - 0,0112}{0,0154 - \rho_1} e^{(c-b)t};$$

$$\frac{N_2}{M_2} = \frac{\rho_2 - 0,0112}{0,0154 - \rho_2} e^{(c-b)t}$$

Przypomnijmy sobie teraz, że ładunek promieni β jest w każdej chwili proporcjonalny do ilości radu C , pomijając więc czynnik proporcjonalności, mieć będziemy dla tej krzywej²⁾

$$M_1 = \left(B_0 b + \frac{A_0 ab}{a-b} \right) \frac{c}{c-b} = 3,7 \left(B_0 b + \frac{A_0 ab}{a-b} \right)$$

gdzie A_0, B_0 , są ilościami Ra, A, B , w chwili początkowej, zaś a, b, c , stałymi radioaktywnymi Ra, A, B, C .

Co do ładunku promieni β , to jest on w każdej chwili proporcjonalny do wielkości $\mu Bb + Cc$, gdzie μ jest stosunkiem ładunków promieni β równoważnych radioaktywnie ilości RaB i RaC . Dla krzywej tej mieć będziemy³⁾

$$M_2 = \lambda \left(B_0 b + \frac{A_0 ab}{a-b} \right) \left(\frac{c}{c-b} + \mu \right) = \lambda \left(B_0 b + \frac{A_0 ab}{a-b} \right) \left(\mu + 3,7 \right);$$

$$N_2 = \lambda N_1.$$

gdzie λ jest współczynnikiem proporcjonalności; a zatem

$$M_2 = \lambda \frac{\mu + 3,7}{3,7} M_1 = \lambda M_1 \left(\frac{\mu}{3,7} + 1 \right); \left(\frac{\mu}{3,7} + 1 \right) \frac{M_1}{N_1} = \frac{M_2}{N_2} \text{ lub}$$

$$\left(\frac{\mu}{3,7} + 1 \right) \frac{N_2}{M_2} = \frac{N_1}{M_1}$$

a z danych tych wyliczymy żądany stosunek μ .

¹⁾ L. Wertenstein: O analizie radioaktywnej. Sprawozdania T. N. W., 8, 480, 1915.

²⁾ id. str. 478.

³⁾ id. str. 478.

Dla wyjaśnienia powyższego przytoczymy obliczenia podług krzywych rysunku 2-go, na którym krzywa № I odnosi się do ładunku promieni α , krzywa № II do ładunku promieni β . Na krzywej № I mamy w chwili 90 min. $\rho_1 = 0,00944$. Dla chwili tej funkcja wykładnicza

$$e^{(c-b)t} = 2,38, \text{ więc } \frac{N_1}{M_1} = \frac{0,00944 - 0,0112}{0,0154 - 0,00944} \cdot 2,38 = - 0,703.$$

Dla krzywej ładunku β mamy w chwili 90 min. $\rho_2 = 0,00985$; dla chwili tej funkcja wykładnicza $e^{(c-b)t} = 2,17$, więc $\frac{N_2}{M_2} = \frac{0,00985 - 0,0112}{0,4154 - 0,00985} \cdot 2,17 = - 0,528$. Dla wyliczenia μ mamy więc równanie następujące: $0,703 = 0,528 \left(\frac{\mu}{3,7} + 1 \right)$. Znajdujemy stąd $0,142 \mu = 0,703 - 0,528 = 0,175$. Wyliczamy stąd $\mu = 1,25$.

Zauważyć należy, że sposób ten obliczenia nie jest bardzo dokładny. Źródła błędu są następujące: 1) prądy odpowiadające ładunkowi promieni są nader słabe i nawet przy użyciu kwarcu piezoelektrycznego trudno jest przy mierzeniu ich otrzymać dokładność większą od 2%; 2) ładunek promieni β wyliczamy z różnicy dwóch pomiarów, tak że błąd tu się podwaja; 3) sposób wyliczenia stosunku μ to ma do siebie, że małemu nawet błędowi wartości odchylenia krzywej logarytmicznej odpowiada znaczny błąd wartości żądanego stosunku. Z tych powodów stosunek ten nie może być określony z dokładnością większą od 20%.

Błąd ten zmniejszyć można było tylko przez wykonanie znacznej liczby doświadczeń. Doświadczenia te dają dla μ średnią wartość 1,3. Tak więc promienie β RaB przenoszą więcej elektryczności niż promienie β RaC.

Zajmijmy się teraz zagadnieniem oznaczenia stosunku ładunku promieni β RaB i RaC do ładunku promieni α RaC. Dla RaC oznaczymy ten stosunek λ , dla RaB wówczas równać się on będzie $\mu \lambda$. Z różnicy rzędnych krzywej № I i № II wyliczyć możemy w każdej chwili stosunek całkowitego ładunku promieni β RaC i RaC do ładunku promieni α . Nazwijmy ten stosunek r . Mieć będziemy:

$$r = \frac{M_2 e^{-bt} + N_2 e^{-ct}}{M_1 e^{-bt} + N_1 e^{-ct}} = \frac{1 + \frac{N_2}{M_2} e^{-(c-b)t}}{1 + \frac{N_1}{M_1} e^{-(c-b)t}} \frac{M_2}{M_1} =$$

$$\frac{1 + \frac{N_2}{M_2} e^{-(c-b)t}}{1 + \frac{N_1}{M_1} e^{-(c-b)t}} = \lambda \left(\frac{\mu}{3,7} + 1 \right)$$

Ale $\frac{N_1}{M_1} e^{-(c-b)t} = \frac{0,0112 - \rho_1}{\rho_1 - 0,0154} = s_1$ i podobnie

$\frac{N_2}{M_2} e^{-(c-b)t} = \frac{0,0112 - \rho_2}{\rho_2 - 0,0154} = s_2$ gdzie ρ_1 i ρ_2 oznaczają nachylenie

krzywych N^0 I i N^0 II w chwili t , mamy więc: $\lambda \frac{(\mu + 3,7(1+s))}{3,7(1+s_1)} = r$.

Zauważyć należy, że oznaczenie to stosunku λ dokonane być może o wiele dokładniej, niż oznaczenie poprzednie, błąd bowiem

w μ niewiele wpływa na oznaczenie stosunku $\frac{\mu + 3,7}{3,7}$. Tak samo jest niewielkim błędem w oznaczeniu stosunku $\frac{(1+s)}{(1+s_1)}$.

Wykonajmy teraz to obliczenie dla załączonego przykładu.

Różnica rzędnych w chwili 90 min. wynosi $0,06 = \log \frac{1}{0,87}$, więc $r = 0,87$.

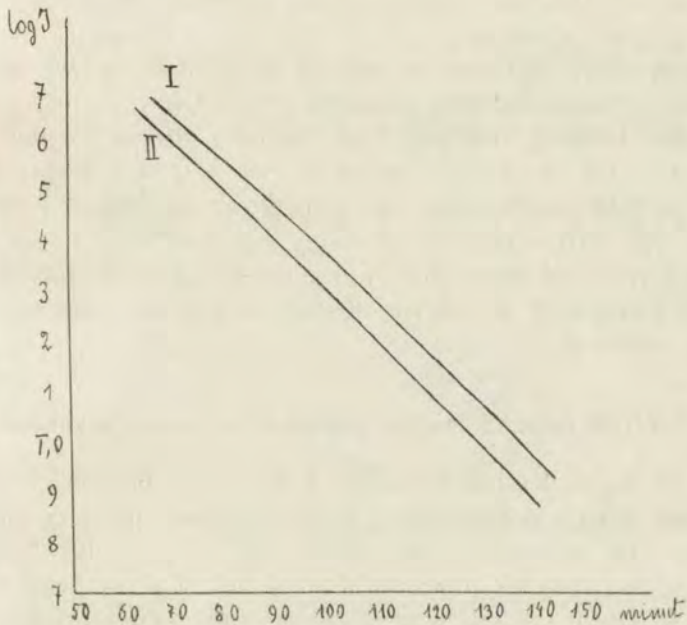
W chwili tej $\rho_1 = 0,00985$, więc $s_1 = -0,24$; $1 + s_1 = 0,76$.

$\rho_2 = 0,75$, więc $s_2 = -0,39$; $1 + s_2 = 0,61$, wreszcie z poprzedniego wyliczenia $\mu = 1,3$. Mamy więc

$$\lambda \frac{(1,3 + 3,7) 0,76}{3,7 \cdot 0,61} = \lambda \frac{5 \cdot 0,76}{3,7 \cdot 0,61} = 1,67 \lambda = 0,87; \lambda = 0,52.$$

W powyższy sposób wartość stosunku λ wyliczoną była z każdego z dokonanych doświadczeń; otrzymano stąd średnią wartość 0,52; wahania między poszczególnymi wynikami nie przekraczały 10%. Możemy więc powiedzieć, że ładunek promieni β RaC jest prawie dokładnie dwa razy mniejszy od ładunku pro-

mieni α RaC. Gdy zaś ładunek cząsteczki α równa się podwójnemu ładunkowi elektronu, znaczy to, że przemianie jednego atomu RaC towarzyszy wysłanie jednego elektronu. W ten sposób dla RaC daje się utrzymać prosta koncepcja promieniowania β , jako utworzonego z elektronów odrywających się po jednym z jądra każdego, ulegającego przemianie, atomu. Natomiast na każdy atom RaB przypada średnio po 1,3 elektronu. Tu więc



Rys. 3.

przyjęcie jądrowego pochodzenia promieni β nie wystarcza. Całkowity ładunek odniesiony do jednego atomu RaB i RaC wynosi $1 + 1,3 = 2,3$, a liczba ta jest nader zbliżoną do liczby 2,2, znalezionej przez Moseley'a, a znacznie mniejszą jest od liczb podanych przez Danysz i Duane'a.

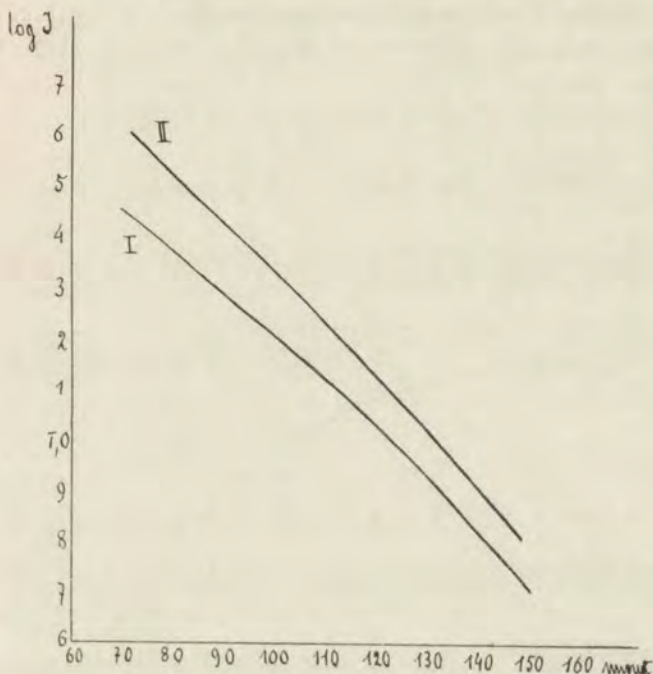
Jak już wspominaliśmy poprzednio, Danysz przypuszczał, że w pracy wykonanej wspólnie z Duane'm istniało źródło błędów w postaci odbijającej promienie powierzchni rtęci, co zwiększyć mogło ilość promieni wtórnych i dać pozór zbyt wysokiej wartości ładunku promieni β . Doświadczenie niniejsze,

w którym ilość promieni wtórnych zredukowana została do minimum, zdaje się potwierdzać to przypuszczenie. Aby jednak wykazać bezpośrednio szkodliwy wpływ promieni wtórnych i w obecnych warunkach doświadczalnych, wykonałem kilka doświadczeń, w których aktywowałem zamiast cieniutkiej blaszki glinowej drut platynowy grubości 0,5 mm. Wyniki doświadczalne przedstawione są na krzywych rysunku 3-go. Jak widzimy, krzywa (II) ładunku β przebiega tutaj powyżej krzywej (I) ładunku α nie zaś poniżej, jak na rys. 2-im; mamy tu wyraźnie o wiele więcej promieniowania β , niż w poprzednim wypadku. Wyliczenia krzywych wykonane za pomocą wyjaśnionej wyżej metody, dają na stosunek ładunku promieni β RaB i RaC wartość 1,8, na stosunek ładunku promieni β do ładunku promieni α RaC wartość 0,75, tak że w tym wypadku na rozpad jednego atomu RaC wypada przecięciowo 1,5, jednego atomu RaB 2,7 elektronów. Na RaB i RaC razem mamy 4,2 elektrony, a więc liczbę nieco wyższą od liczby D a n y s z a i D u a n e'a, co zrozumiemy łatwo, zważywszy, że platyna jeszcze więcej od rtęci daje promieni wtórnych.

Rozdział ładunku między promieniami różnej szybkości.

W doświadczeniach mających na celu zbadanie rozdziału ładunku między promieniami różnej szybkości pomiary dokonywane były w sposób następujący. W każdym doświadczeniu wyznaczano ładunek promieni α przez mierzenie w pewnych odstępach czasu prądów przy najsilniejszym polu magnetycznym, pomiędzy zaś temi pomiarami mierzono prąd przy różnych wartościach pola magnetycznego H_1, H_2, H_3 i t. d. Przy każdym z tych pól część tylko promieni β dostaje się do receptora; ładunek odpowiadający każdej takiej grupie wyliczamy w podobny sposób, jak ładunek całkowity, odejmując wartość otrzymaną z pomiaru od wartości wyliczonej dla tej samej chwili na krzywej ładunku promieni α . Wszystkie pomiary, wykonane przy tem samym polu w różnych chwilach, zestawiamy w ten sposób, że wyliczone z nich wartości ładunku promieni łączymy w jednej krzywej logarytmicznej. Otrzymujemy szereg takich krzywych, odpowiadających wartościom pola H_1, H_2, H_3 i t. d. Przecinając owe krzywe prostą równoległą do osi rzędnych, otrzymujemy od-

razu ustosunkowanie ładunków różnych grup promieni dla chwili odpowiadającej owej prostej. W zasadzie możnaby w ten sam sposób badać, jak stosunki te zmieniają się w funkcji czasu, korzyść jednak z takich wyliczeń byłaby niewielką ze względu na niewielką dokładność osiągalną w tego rodzaju pomiarach. Przestaniemy na podaniu rozkładu ładunku dla jednej tylko chwili

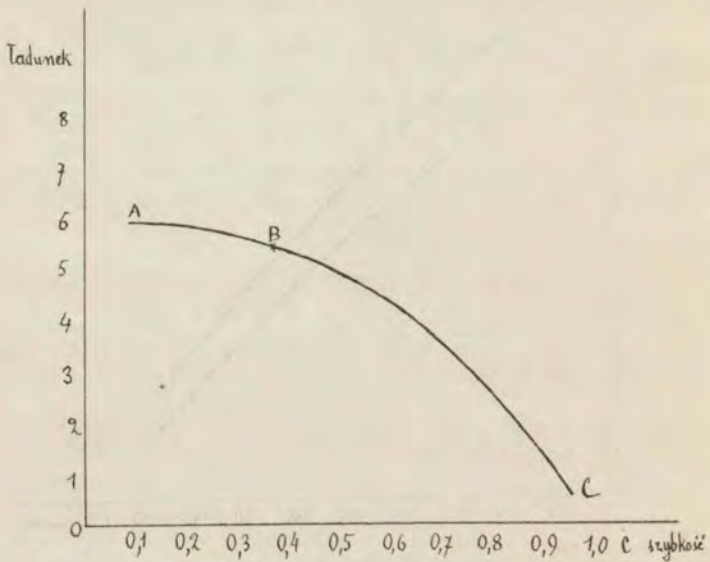


Rys. 4.

(90 min.). Zaznaczmy, że jedno doświadczenie nie wystarcza dla zbadania widma w całej jego rozciągłości; dla otrzymania całkowitego obrazu należy skombinować wyniki kilku doświadczeń, z których każde obejmuje tylko część widma. Na krzywej rys. 4-go rzędnymi są względne wartości poszczególnych grup, odciętymi zaś szybkości najpowolniejszych promieni każdej grupy (wyrażone w ułamkach szybkości światła c). Jak było wyżej powiedziane, grupa badana przy polu magnetycznym H , obejmuje wszystkie promienie, które przy tem polu dostają się do receptora, a więc promienie opisujące koła o średnicy większej od wewnę-

trznego promienia receptora. Szybkość minimalna grupy określa się przeto z warunku, że odpowiadające jej promienie zataczają koła o średnicy $2R$ równej promieniowi L receptora. Dla tych promieni więc iloczyn $HR = H_1 \cdot \frac{L}{2}$.

Otrzymaną krzywą dzielimy w myśli na dwie części: część c odpowiadającą szybkościom większym od 0,361 c, oraz część AB odpowiadającą wartościom zawartym między 0 i 0,361 c. Pierwsza część obejmuje właściwe promienie β , druga różnego rodzaju promienie wtórne.



Rys. 5.

Jak już powiedzieliśmy wyżej rozgraniczenie to jest oparte na tem, że promienie szybsze od promieni najpowolniejszej wiązki D a n y s z a określamy jako promienie β , zaś promienie powolniejsze jako promienie wtórne. Na krzywej jednak widzimy, że część AB najzupełniej stopniowo przechodzi w część BC, że więc ściśle rozgraniczenie między promieniami wtórnymi a pierwotnymi zapomocą metody oznaczania ładunku przeprowadzić się nie daje. Fakt, że między promieniami wtórnymi a pierwotnymi nie ma ostrego przejścia, nasuwa przypuszczenie, że i na część BC

składa się w istocie pewna ilość promieniowania wtórnego, którego nawet w obecnych warunkach doświadczalnych usunąć w zupełności nie możemy. Przypomnijmy sobie teraz, że całkowity ładunek promieniowania, które określiliśmy jako pierwotne, większy jest niżby się spodziewać należało, a przewyżka ta dotyczy RaB, posiadającego promienie powolniejsze niż RaC. Jeżeli zważymy teraz, że wedle wszelkiego prawdopodobieństwa zastosowane przez nas cieniutkie ekrany tylko w powolnej części widma przysparzać mogą promieniowania wtórnego, dojdziemy do przekonania, że ową przewyżkę ładunku promieni β RaB w części przynajmniej na karb promieni wtórnych położyć należy. Wielkość poprawki stąd wynikającej nie jest oczywiście wiadoma; gdy jednak przewyżka sama nie jest znaczna (1,3 zamiast 1 elektronu na jeden atom RaB), znajdziemy się po uwzględnieniu poprawki już nader blisko wartości teoretycznej. Wyznaczenie więc całkowitego ładunku promieni β łącznie ze zbadaniem rozkładu ładunku między promieniami o różnej szybkości czyni wysoce prawdopodobnym wniosek, że w promieniowaniu pierwotnym zarówno RaB jak RaC na każdy ulegający rozkładowi atom przypada tylko po jednym elektronie, jak tego wymaga teoria jądrowego pochodzenia promieni.

Wróćmy teraz do sprawy rozkładu ładunku. Widzimy przede wszystkim, że krzywa rozkładu jest w przebiegu swym zupełnie ciągłą, niema na niej nigdzie kolejnych wzniesień i spadków, któreby odpowiadać mogły istnieniu poszczególnych wiązek o określonych szybkościach wykazywanych przez metodę radyograficzną.

Analiza promieni zapomocą mierzenia ładunku za mało jest więc subtelną, aby szczegóły takie wykryć. Jest ona natomiast bardziej czułą, gdy chodzi o badanie widma ciągłego. Łatwo przekonać się możemy o istnieniu takiego widma, które z widmem nieciągłym nie stoi w żadnym widocznym związku. Wiązki promieni β , należące do RaB, obejmują według Danysz a promienie o szybkościach zawartych między 0,361 i 0,772, wiązki RaC — promienie o szybkościach większych od 0,785. Tak więc z metody radyograficznej wynikałoby, że promienie szybsze od 0,785 należą do RaC. Z krzywej jednak rozkładu ładunku łatwo wnioskować możemy, że rozgraniczenie takie jest błędne. Na promienie bowiem o szybkości większej od 0,785 wypada około

50% całkowitego ładunku, znaczyłoby to więc, że w chwili, do której krzywa jest odniesiona, mniej więcej jednakowej ilości promieniowania przypadają na RaB i RaC. Ale w chwili owej ulega rozkładowi w jednostce czasu 2,5 razy mniej atomów RaB niż atomów RaC; na stosunek ładunku promieni β równoważnych ilości RaB i RaC wypadłoby 2,5, a więc blisko dwa razy więcej od stosunku rzeczywistego. Jasną więc jest rzeczą, że pewna część widma RaC sięgać musi dalej i przykrywać część widma RaB. Metoda radiograficzna takiego wspólnego widma nie wykazuje (oprócz kilku nader słabych wiązek wykrytych przez Rutherforda) Należące tu promienie nie mogą więc tworzyć wiązek o określonych szybkościach, mamy tu najwyraźniej do czynienia z widmem ciągłym. Tak samo i w innych częściach widma łatwo się przekonać o istnieniu promieniowania ciągłego. Naprzykład między 0,87 i 0,8 nie spotykamy u Danysza żadnej wiązki, u Rutherford'a zaś zaledwie kilka nader słabych wiązek. Wykonałem kilka doświadczeń, w których stosowałem pola magnetyczne rozgraniczające tę właśnie część widma. Gdyby istniały tylko promienie wykazywane przez metodę radiograficzną, ładunek odpowiadający tej części widma musiałby być nader słaby, spadek krzywej rozdziału ładunku powinien być w tem miejscu mniejszy niż gdzieindziej. Nic podobnego jednak nie wykryłem, krzywa rozdziału ładunku jak wszędzie, tak i tutaj przebiega w sposób najzupełniej stopniowy, nie posiadając nigdzie punktów przegięcia. Nie możemy oczywiście podawać w wątpliwość istnienia widma nieciągłego udowodnionego w niezbity sposób przez zdjęcia fotograficzne Danysza i Rutherford'a. Musimy jednak dojść do przekonania, że na widmo nieciągłe, na wiązki o określonych szybkościach składa się nader mała część promieniowania β . Znakomita część tego promieniowania tworzy widmo ciągłe, we wszystkich zaś zjawiskach, w których ilość promieniowania znajduje swój wyraz, jak np. w wyzwaniu elektryczności, ciepła, w jonizacji gazów i t. d., mieć będziemy zawsze do czynienia w pierwszej linii z owym widmem ciągłym ¹⁾.

¹⁾ J. Chadwick: Ber. d. D. Phys. Gesell. XVI, 383, 1914. doszedł do tego samego wniosku, stosując metodę liczenia cząstek β .

Wnioski.

Przy roztrząsaniu teoretycznym zdobytych faktów zadać sobie musimy pytanie, czy niejednolity skład promieniowania β jest w istocie jego pierwotną cechą. Wobec niewątpliwie jądrowego pochodzenia promieni skłonni bylibyśmy raczej przypuszczać, że bezpośrednio po wyjściu z jądra wszystkie promienie posiadają szybkość jednakową, że oba widma, zarówno ciągłe jak i nieciągłe powstają na skutek oddziaływania na cząsteczki β elektronów, należących do zewnętrznej konfiguracji atomu. Sposób oddziaływania może być dwojaki. Elektryczne pole wewnątrz-atomowe działać może zwalniająco na wychodzące z jądra promienie, byłoby to niejako absorbcją wewnątrz-atomową; tej absorbcji właśnie przypisaćby należało powstawanie widma ciągłego. Ale promienie β wydostając się na zewnątrz po przez pierścienie wirujących elektronów pobudzać mogą pewne z nich do drgań. Taką jest według Rutherford'a geneza promieniowania γ . Promienie γ zapożyczają swoją energię od wzbudzających je promieni β . Mogą one z kolei wyrzucać z pierścieni elektrony, przekazując im część lub całą swą energię. W ten sposób wyobraża sobie Rutherford powstawanie widma nieciągłego. Gdy bowiem promieniowanie γ obejmuje kilka zaledwie typów o określonych częstościach, musimy, godząc się na teorię quantów, ograniczyć sposoby przekształcania się promieni γ na wtórne promienie β . do tych wypadków tylko, w których energia wyrzucanego elektronu jest wielokrotnością quantu $h\nu$. Powstające pod wpływem promieni γ promienie β tworzyć więc będą również kilka typów o określonych energiach, i to właśnie będzie widmo nieciągłe promieniowania β . Fakt, że na widmo nieciągłe składa się tylko niewielki ułamek całkowitego promieniowania, zrozumiećmy łatwo, gdy zważymy, że prawdopodobieństwo podwójnej przemiany, niezbędnej dla utworzenia widma nieciągłego, musi być nader małe.

Wnioski z pracy niniejszej streścić możemy w sposób następujący:

- 1) W dostępnem doświadczeniu promieniowaniu β na każdy atom RaC przypada po 1, na każdy atom RaB po 1,3 elektronu. Jest rzeczą prawdopodobną, że dla RaB przewyżkę 0,3

położyć należy w znacznej przynajmniej części na karb promieniowania wtórnego.

2) Wielkość ładunku promieniowania β oznaczona przez Danysza i Duane'a jest zbyt wysoka; autorowie ci mieli do czynienia ze znaczną ilością promieni wtórnych.

3) Badanie rozkładu ładunku między promieniami o różnych szybkościach nie wykazuje istnienia wiązek wykrytych metodą radyograficzną, znakomita część promieniowania tworzy zatem widmo ciągłe, które z widmem nieciągłym w żadnym bezpośrednim związku nie stoi.

RÉSUMÉ.

L. Wertenstein.

Dernier travail de Jan Danysz: Charge des rayons β du RaB et du RaC.

Communication annoncée le 2 Juin 1916.

Présentée par M. S. Dickstein.

Travail du Laboratoire de radiologie.

La présente publication se rapporte à un travail commencé par Jan Danysz peu de temps avant son départ au front. Notre espoir de le voir retourner ne s'est malheureusement pas réalisé; Danysz est tombé aux combats de Reims en Novembre 1914. L'auteur de cette notice s'est alors proposé de faire reprendre ses expériences au Laboratoire de radiologie de Varsovie afin d'arracher au néant au moins une partie de beaux projets scientifiques du défunt. Différentes circonstances ont retardé l'exécution de ce projet, de sorte que ce n'est qu'au printemps 1916 que le travail a pu être achevé.

L'objet de cette étude est la charge des rayons β . La valeur de cette charge devait être déterminée à nouveau; la distri-

bution des charges parmi les rayons de différentes vitesses devait être étudiée. La nécessité d'une nouvelle détermination résultait d'une discordance entre les déterminations antérieures. Moseley¹⁾ a trouvé que les RaB et RaC émettent chacun 1,1 électrons par atome de substance détruit; Danysz et Duane²⁾ ont obtenu pour la valeur de la charge de trois à quatre électrons par chaque couple d'atomes de RaB et RaC transformés. On sait que dans une transformation à rayons β la charge du noyau subit un accroissement d'une unité; le nombre de particules β , émis par chaque atome transformé, doit donc être égal à 1 s'il est toutefois possible de supprimer dans une mesure suffisante les rayons secondaires et si la configuration externe de l'atome n'a pas d'influence sur le nombre d'électrons sortant du noyau. Le nombre de Moseley est voisin du nombre théorique, le nombre de Danysz et de Duane en est très éloigné. Au point de vue expérimental, les deux travaux cités comportaient d'après Danysz des causes d'erreur. Moseley employait dans ses expériences des écrans de papier qui ne devaient supprimer que les rayons α , mais qui pouvaient en réalité absorber une partie de rayons β lents dont l'existence a été démontrée par les radiographies de Danysz et de Hahn. Dans les expériences de Danysz et Duane les rayons β étudiés provenaient d'une bulle d'émanation emprisonnée par le mercure dans un ballon minuscule de verre. Dans ces conditions aux rayons primaires s'ajoutaient des rayons secondaires, réfléchis sur le mercure, dont l'effet était d'augmenter la valeur apparente de la charge. Dans la nouvelle détermination les deux causes d'erreur devaient être évitées: la première par la suppression des écrans, la deuxième par le choix convenable de la source du rayonnement. Le dispositif expérimental devait être adapté à l'étude de la distribution des charges des rayons β . Danysz a construit un appareil

¹⁾ Proc. of the Roy. Soc. 87, 230, 1912.

²⁾ Danysz et Duane 9, 417, 1912.

ayant la forme d'un boîte cylindrique plate. La source du rayonnement était linéaire et se plaçait suivant l'axe. Dans le projet primitif de Danysz cette source devait être constituée par un tube très mince de verre rempli d'émanation de radium. Le récepteur de la charge était un cylindre coaxial avec la boîte dans laquelle il était fixé au moyen d'une tige passant dans un bouchon d'ébonite. Le tout a été mastiqué de manière à assurer l'étanchéité de la boîte, qui était mise en communication avec la pompe à vide. La boîte était disposée entre les pôles d'un électroaimant, son axe parallèle aux lignes de force. La tige du récepteur était reliée à un électromètre et les courants mesurés au quartz piézoélectrique. Lorsque le vide est suffisamment poussé, le récepteur ne peut recevoir de la source, dans l'absence du champ magnétique, que des charges transportées par le rayonnement α et β et par leurs rayons secondaires. La séparation des effets provenant de ces diverses causes se fait au moyen du champ magnétique. On détermine la charge des rayons β par comparaison avec la charge des rayons α . Les courants obtenus en présence d'un champ assez intense pour dévier tous les rayons β sont dus aux rayons α seuls. Les courants* obtenus avec un champ faible qui ne supprime que les rayons secondaires représentent les effets superposés des rayons α et β . La charge des rayons β se déduit de la différence des courants obtenus dans les deux cas. En employant des champs magnétiques intermédiaires, on fait entrer dans le récepteur une partie seulement des rayons β , tandis que les autres décrivent des cercles à l'intérieur du récepteur, sans pouvoir y pénétrer. On peut étudier de cette manière la distribution des charges entre les rayons des différentes vitesses.

Lorsque j'ai repris les expériences de Danysz, j'ai conservé en tous points sa méthode et je me suis servi de l'appareil qu'il avait fait construire. Seulement j'ai été obligé de changer la source. L'impossibilité où je me trouvais de me procurer de

l'air liquide m'a fait renoncer à l'emploi des tubes d'émanation et de substituer à l'émanation son dépôt actif. J'ai activé des tubes d'aluminium de 0,5 mm. de diamètre obtenus en enroulant une feuille de 0,003 mm. d'épaisseur sur un fil de diamètre convenable. De telles sources comparées à celle de Danysz présentent l'inconvénient de posséder une activité relativement faible et rapidement décroissante. En revanche, grâce à l'emploi du dépôt actif on peut obtenir immédiatement par l'étude des courants en fonction du temps la répartition des charges entre le RaB et RaC. A cet effet on construit des courbes représentant la charge des rayons α et celle des rayons β , et on analyse ces courbes par des procédés dont le principe est bien connu et dont les détails sont exposés dans le texte polonais de ce mémoire. Nous nous bornerons de donner ici les résultats de cette analyse et aussi de celle qui se rapporte à la distribution des charges entre les rayons des vitesses différentes.

La charge des rayons β du RaC est égale à 0,52 de la charge des rayons α du RaC, les rayons β du RaB en équilibre radioactif avec le RaC transportent 1,3 fois plus d'électricité que les rayons β du RaC¹⁾. Il en résulte que le nombre d'électrons émis en moyenne par un atome subissant la transformation est très voisin de l'unité dans le cas du RaC, et égal à 1,3 dans le cas du RaB. On voit donc que le rayonnement β du RaC peut être considéré comme constitué en totalité d'électrons émis par le noyau; dans le cas du RaB cette hypothèse simple ne suffit pas. Nos résultats viennent se placer entre ceux de Moseley et ceux de Danysz et Duane, en se rapprochant davantage de ceux de Moseley. Nous nous sommes rendu compte que le nombre trop fort de Danysz et Duane était dû

¹⁾ A titre de contrôle la charge des rayons α a été mesurée en valeur absolue et rapportée à 1 curie de RaC; on a trouvé 33 u. e. s, contre 31,6 u. e. s obtenu par Rutherford, ce qui est en accord suffisant, étant donné que la partie de rayonnement utilisée ne pouvait pas être déterminée avec une grande précision.

à la production de rayons secondaires. En effet, nous avons observé une augmentation très marquée de la charge des rayons β en substituant au tube d'aluminium un fil de Pt. de 0,5 mm. d'épaisseur.

Nous avons également étudié la distribution des charges entre les rayons des différentes vitesses et obtenu une courbe donnant la charge des rayons en fonction de leur vitesse. Nous nous sommes assurés que les charges sont distribuées d'une manière absolument continue depuis des vitesses très faibles jusqu'aux plus grandes vitesses. Or les rayons très lents étant sûrement d'origine secondaire, il est impossible de définir avec précision la limite inférieure des vitesses du rayonnement β primaire. Il est donc très probable que dans notre évaluation de la charge des rayons β du RaB, nous comptons parmi les rayons β une partie des rayons secondaires — et ces rayons secondaires peuvent être rendus responsables, avec beaucoup de vraisemblance, de la divergence entre le nombre expérimental 1,3 et le nombre théorique 1.

Les faisceaux des rayons β révélés par la méthode radiographique ne peuvent pas être retrouvés par leurs charges. Il en résulte que l'intensité de ces faisceaux est fort peu de chose par rapport à l'intensité du spectre continu auquel semble appartenir la plus grande partie des rayons.

6. Jan Czarnocki:

Materyały do geologii gór Świętokrzyskich.

**Kilka słów o odkryciu utworów Karbońskich
w górach Świętokrzyskich.**

(Sprawozdanie tymczasowe).

Komunikat zgłoszony dn. 3 Września 1916 r.

Przedstawił J. Lewiński.

Przekonanie o braku utworów karbońskich na terenie gór Świętokrzyskich po raz pierwszy wprowadzone zostało przez J. B. P u s c h a w znakomitem dziele: *Geognostische Beschreibung v. Polen sowie Nordkarpaten-Länder*. (1833 r.). Fakt ten przyjęty później jako pewnik w niemalym stopniu wpłynął na przebieg badań późniejszych i poglądów na geologię gór Świętokrzyskich. Pomijając wyniki prac dorywczych, wspomnę tylko, że G ü r i c h¹⁾ w syntetycznym dziele o utworach paleozoicznych gór Świętokrzyskich nie uzasadnia bliżej braku karbonu, lecz opiera się jedynie na przekonaniu, ustalonym przez swych poprzedników, głównie zresztą na interpretacji Siemiradzkiego. Zasadniczo dopiero w kwestyi tej wypowiada się S o b o l e w²⁾. Za podstawę swych wniosków przyjmuje on stratygrafię górnego dewonu, przychodząc do przekonania, że w górach Świętokrzyskich brak najwyższych warstw górnego dewonu, a łącznie z nimi i utworów karbońskich, co doprowadza autora do wniosku, że „jeszcze przed końcem górnego dewonu góry Kielecko-Sandomierskie z przyległym do nich z południa obszarem aż do granic Polsko-Śląskiego zagłębia węglowego ponownie stanowiły łąd“.

W roku ubiegłym, na podstawie gromadzonych od szeregu lat materyałów rozpocząłem pracę nad stratygrafią górnego dewonu³⁾. Osiągnięte wówczas wyniki zasadniczo różnią się od

¹⁾ Das Palaeozoicum im Polnischen Mittelgebirge. Zapiski Imp. St. Pet. Min. Ob. serya 2, cz. 32.

²⁾ Ob osobiennostiach geologiczeskago strojenia siewiernoj i jużnoj czasti Carstwa Polskago, str. 10. Izw. Warsz. Polit. Instituta. wyp. 11. 1913 r.

³⁾ O górnym dewonie zachodniej części gór Świętokrzyskich — w Pracach Tow. Nauk. Warsz. (w druku).

poglądów Sobolewa. Mianowicie stwierdziłem, że nad wapieniami klimeniowymi z *Climenia striata*, należącymi według podziału Wedekinda do najwyższych warstw poziomu dolnoklimeniowego, spoczywa znaczny kompleks pstrych łupków ilastych i krzemionkowych. Utwory te wogóle ubogie pod względem paleontologicznym, niewątpliwie odpowiadają górnoklimeniowym poziomom, facyalnie wykształconym analogicznie z warstwami granicznymi karbonu, względnie z najniższymi warstwami kulmu (Kieselschiefer) na Harcu. Wynika stąd, że rozwój sedymentacji górnego dewonu konsekwentnie trwa do końca dewonu, a jak fakty stwierdzają, przekracza nawet granice tegoż. Odrębna facya łupków krzemionkowych zamyka więc całokształt cyklu rozwojowego sedymentacji dewonu. Brak fauny w tych warstwach, szczególnie gonioklimenii, tak ważnych dla stratygrafii, nie tłumaczy jeszcze braku tych warstw, jak sądzi o tem Sobolew. Obecność natomiast znacznego kompleksu pstrych łupków krzemionkowych ponad najwyższymi warstwami dolnoklimeniowych wapieni jest niewątpliwym, stratygraficznym tegoż dowodem. Zaznaczyć atoli należy, że zmiana facyi górnego dewonu postępowała nie w równomiernym stopniu na całym obszarze gór Świętokrzyskich.

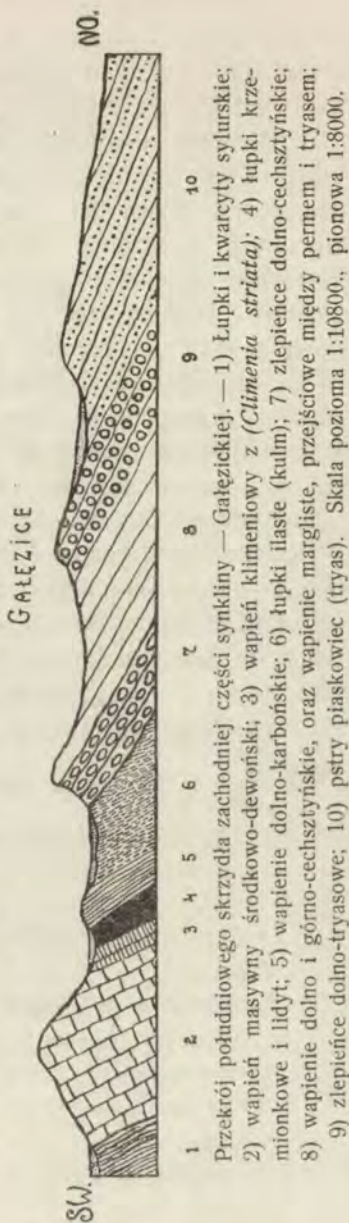
Na Karczówce więc łupki krzemionkowe zjawiają się już ponad warstwami cheilocerowemi, gdy w Bolechowicach natomiast leżą one ponad dolnoklimieniowymi warstwami, z czego wynika, że petrograficznie podobne utwory wiekiem niezawsze sobie odpowiadają. Mówiąc o faunie górno klimeniowej należy stwierdzić obecność u nas ciekawej grupy klimenii (*Glaciella*) niedawno opisaney przez Renza z górno-klimeniowych wapieni Enkebergu. *Glaciella pasquayi* i *Gl. glaucopsis* z Miedzianki są poniekąd dowodem istnienia u nas fauny warstw górnoklimeniowych.

Spostrzeżenia te nasunęły mi przypuszczenie możliwości istnienia utworów karbońskich w górach Świętokrzyskich. W tym też celu na wiosnę bieżącego roku przedsięwziąłem poszukiwania w zachodniej części Świętokrzyskiego paleozoicum, która łagodnie zapada ku zachodowi, ginąc stopniowo pod utworami mezozoicznymi. Młodsze od dewonu utwory zostały tu już stwierdzone: są nimi wapień cechsztyński, w Bolechowicach i Woli Murowanej, wyjątkowo odsłonięte z pod przykrywających je zle-

pieńców dolno-tryasowych, które w kształcie jezorów głęboko sięgają w obręb paleozoicznych synklin, gdzie przekraczają leżą na starszych od siebie utworach. Cechsztyń bolechowski dzięki dyzlokacyom został odsłonięty w jednym tylko miejscu, mianowicie w synklinie kowalskiej, w dalszym jednak zachodnim jej przedłużeniu ginie pod zlepieńcami, całkowicie wypełniającymi synklinę na znacznej przestrzeni od Bolechowic aż do Gałęzic. Dopiero w okolicy Gałęzic budowa synkliny kowalskiej ulega zmianie, przekraczająca pokrywa zlepieńców stopniowo odchyła się tu ku Pn. odsłaniając całkowicie południowe skrzydło wspomnianej synkliny, w której skład wchodzi potężny kompleks utworów pod względem geologicznym niezwykle interesujących.

Celem wtańnie niniejszego komunikatu jest przedstawienie wyników jakie osiągnąć mogłem w czasie pobieżnych poszukiwań, poświęconych odkryciu w tem miejscu utworów karbońskich, oraz występujących w związku z nimi dewonu i permu.

Gałęzice parokrotnie już były cytowane w literaturze. Siemiradzki¹⁾ przytacza stąd piaskowce tryasowe z białymi plamami kaolinu i nieoznaczalnymi szczątkami mięczaków, zlepieńce, wreszcie ze zbiorów *Zeuschnera* przechowywujących się w Muzeum Dzieduszyckich, przytacza z wapieni środkowo-dewońskich *Striatopora devonica*.



Przekrój południowego skrzydła zachodniej części synkliny — Gałęzickiej. — 1) Łupki i kwarcyty sylurskie; 2) wapień masywny środkowo-dewoński; 3) wapień klementowy z (*Climenia striata*); 4) łupki krzemionkowe i lity; 5) wapień dolno-karboński; 6) łupki ilaste (kulim); 7) zlepience dolno-cechsztyńskie; 8) wapień dolno i górno-cechsztyńskie, oraz wapień margliste, przejęciowe między permem i tryasem; 9) zlepience dolno-tryasowe; 10) pstry piaskowiec (tryas). Skala pozioma 1:10800., pionowa 1:8000.

¹⁾ Geologia ziem Polskich tom I str. 151., 267—8; tomu II str. 534.

O Gałęzicach kilkakrotnie wspomina też Sobolew¹⁾. Oto i wszystko, co było wiadomem o tej tak ważnej dla geologii okolicy Świętokrzyskiego.

Wspominaliśmy już, że Gałęzice leżą na przedłużeniu synkliny kowalskiej; otóż w skład południowego jej skrzydła wchodzi: przedewszystkiem znaczny kompleks utworów dewońskich, złożonych z wapieni, tworzących przerywaną smugę wychodni. Wapienie te z kolei opierają się o sylurskie jądro antykliny Chęcińskiej. Dolnego dewonu brak w tem miejscu, natomiast środkowy reprezentowany jest przez masywne wapienie koralowe, które jak się zdaje, są bezpośrednio związane z górnym dewonem wapieni frasnyjskich z *Rynchonella cuboides*. Narazie stwierdziłem je tylko w zachodniej części opisywanego terenu, mianowicie w górze Piekło i w górze Wsiowej pod Skibami. Obecnie udało mi się też znaleźć jeszcze młodsze ogniwa, należące już do piętra fameńskiego, a więc wapienie klimeniowe z niezwykle bogatą fauną, która pod tym względem równać się może tylko ze znanymi klimeniowymi warstwami Łagowa. Prowizorycznie tylko stwierdziłem obecność następujących form:

Petraja decussata Mstr.

Crinoidea sp. poszczególne szypułki całkowicie wypełniają warstwy.

Lingula sp.

Orthis Roemeri Clarke.

Productella sp.

Spirifer sp. (*Verneuili*).

Athyris concentrica v. B.

Glassia sp.

Liorhynchus Kielcensis Sob.

Loxopteria dispar Sandbrgr.

Prosochasma sp.

Posidonia venusta Mstr.

Buchiola retrostriata v. B.

Praecardium vetustum Hall.

Conocardium sp.

Euomphalus sp.

¹⁾ Srednij diwon Kielecko-Sandomirskiego kriaża. Materiały dla geologii Rossii, tom 24. 1909 r.

- Loxonema* sp.
Naticopsis sp.
Orthoceras sp., sp.
Cyrtoceras sp.
Bactrites sp.
Tornoceras cf. *Escoti* Frech.
Cheiloceras sp.
Aganides sulcatus Mstr.
Prolobites delphinus Sand.
Sporadoceras discoidale Wedek. (w dużej ilości).
" *Münsteri* v. Buch.
Climienia cf. *Pompecki* Wedek.
" *striata* Mstr. Z pośród klimenii w jasnych wapieniach najliczniej reprezentowana.
Climienia annulata Mstr.
" *laevigata* Mstr.
" *angustiseptata* Mstr.
" sp., sp.
Trimerocephalus anophthalmus Frech.
" sp.
Proetus sp., sp. (liczne bardzo glabelle i pygidia).
Richterina moravica Rzehak.
" sp.

Podana lista bynajmniej nie wyczerpuje niezwykle bogactwa form, jakiego można się tu spodziewać.

Na zachód od opisanego odsłonięcia na północnym zboczu góry Ostrówki, napotkałem kompleks łupków krzemionkowych o dość zmiennym habitusie litologicznym. Po za nieoznaczalnymi szczątkami organicznymi (fragmenty plakoderm i roślin) decydujących skamieniałości o wieku tych utworów nie znalazłem. Z położenia stratygraficznego atoli wynika, że leżą one nad wspomnianymi wapieniami klimeniowymi, a więc odpowiadają najwyższym warstwom klimeniowym.

W bezpośrednim sąsiedztwie tych warstw (w stropie) położone są odsłonięcia wapieni tworzących szereg niewielkich wzgórz położonych równolegle do pasemka wychodni dewonu. W licznym nagromadzonej zwalach kamieni oraz w pojedynczych skałkach odsłania się tu szary, niekiedy czerwonawy wapień, podob-

ny zresztą łądząco do wapieni dewońskich. Większość spotkanych tu brył wypełniona jest licznymi bardzo szypułkami liliowców, nadających skale gruboziarniste granitowate złożenie. Prócz tego zawiera ona bogatą bardzo faunę:

Cyatophyllum regium. Phillips.

Caninia sp.

Lonsdalela sp.

Crinoidea (trochity).

Strophomena analoga Phillips.

Streptorhynchus crenistria Phillips.

Productus giganteus Martin.

„ *latissimus* Sow.

„ *semireticulatus* Martin.

„ *fimbriatus* Sow.

„ *striatus* Fischer.

„ *mesolobus* Phillips.

„ cf. *cora* D'Orb.

„ *costatus* Sow.

„ *plicatilis* Sow.

„ *punctatus* Martin.

„ *pustulosus* Phillips.

„ sp., sp.

Chonetes sp.

Spirifer cf. *striatus* Mart.

„ *grandicostatus* M' Coy.

„ *triangularis* Martin.

„ cf. *trigonalis* Martin.

„ sp., sp.

Reticularia lineata Sow.

„ sp.

Athyris ambigua Sow.

„ sp.

Schisphoria resupinata Martin.

Dielasma hastata Sow.

Rhynchonella acuminata Martin.

„ *acuminata* var. *mesogonia* Phillips.

„ *pleurodon* Phillips.

„ sp.

Bellerophon sp.
Gliphoceras sphaericum (?) Mart.
Orthoceras sp.
Phillipsia sp.
Brachymetopus sp.
Dechenella sp.

Skamieniałości powyższe zebrane zostały z luźnych brył wapienia, nie wyczerpują też ogólnego zespołu form, co dotyczy zwłaszcza koralu. Oznaczenia z braku czasu i odpowiedniej literatury, a zarówno dostatecznej ilości okazów, uważać należy za prowizoryczne i być może, część takowych wymaga ponownego sprawdzenia. Główną rolę w tym zespole fauny dźwierzają brachiody, pozatem koralu i liliowce. Mniej licznie natomiast reprezentowane są pelecypody, wreszcie głowonogi znalezione w jednym tylko punkcie (g. Stokówka). W pięknym zachowaniu i dość licznie trafiają się trylobity w ciemnych wapieniach na północnym zboczu góry Ostrówki.

Dziś może przedwcześnie byłoby wypowiadać się w kwestii rozpozniowania tych utworów, zwłaszcza że zebrana fauna nie pochodzi z warstw, lecz z luźnych brył i nie reprezentuje całości. Narazie warto tylko zwrócić uwagę, że większość form odpowiada wyższym poziomom dolnego karbonu z Visé w Belgii, natomiast niższe warstwy ze *Spirifer tornacensis* dotąd nie zostały udowodnione. Nie wyklucza to jednak obecności ich, tem więcej, że tylko część utworów karbońskich w profilu daje odsłonięcia mianowicie skały najodporniejsze, a zatem wapienie.

Wapienie karbońskie nie tworzą ciągłych odsłonieć. Izolowane ich wysepki, zaznaczające się hypsometrycznie w terenie, stanowią przerywaną smugę odsłonieć, którą miałem możność prześledzić na przestrzeni 3 klm. (!); nie jest jednak wykluczonem, że zgodny ich przebieg z pasemkiem wapieni dewońskich sięga dalej znacznie ku zachodowi. Wreszcie miąższość wapieni karbońskich, sądząc na oko, musi być nieznaczna; w przybliżeniu wynosić ona może do 30 mtr.

Nie na tem jednak koniec. W stropie wapieni *produktus*-owych spoczywa znacznie większy kompleks piaskowców szarowakowych i łupków ilastych; w pierwszych niektóre warstwy wypełnia bogaty detrytus roślinny, po za którym innych szczątków or-

ganicznych znaleźć mi się nie udało, Kontakt tego kompleksu z wapieniami *productus*'owymi nie jest mi bliżej znany. Ze stratygraficznego tylko położenia wnosić mogę, że są to utwory bezwarunkowo młodsze od wapieni, być może ekwiwalenty gołonoskiego kulmu, lub nawet warstwy od tegoż młodsze¹⁾. Z natury rzeczy kompleks mało odporny wietrzeniu łupków zajmuje w terenie położenie niższe i przeważnie przysłonięty jest napływami. Zaledwie w jednym tylko punkcie udało mi się znaleźć dobre choć niekompletne odsłonięcie mianowicie w drodze, prowadzącej z południa do Gałęzic.

Bezpośrednio w stropie karbonu spoczywa znaczny kompleks utworów, położonych od północy, gdzie tworzą one skaliste wyniosłości o stromem południowym zboczu (góra Skałka). Jest to już kompleks utworów permskich. Najniżej spoczywają zlepieńce, których litologiczny habitus niewiele się różni od zlepieńców tryasowych; jest to skała o charakterze detrytusowym, której poszczególne składniki słabo lub zupełnie nie są otoczone i scementowane marglisto-ilastem lepiszczem żółtawego, lub czerwonego koloru. W kilku punktach w zlepieńcu znalazłem liczne nieraz nagromadzenia *productus*'ów (*=horridus*) (Góra Sachty, Besówka, Stokówka, Piekło). Zlepieńce nie stanowią stałego poziomu; w zachodniej części terenu brak takowych, a miejsce ich zajmują wapienie bitumiczne ciemne z wkładami płytowych. W ostatnich łatwo dopatrzeć się można litologicznego podobieństwa z kajetanowskim cechsztynem; przypuszczenie to potwierdza nadto znaleziona w najniższych warstwach fauna:

- Stenepora columnaris* Schloth.
- Serpula pusilla* Gein.
- Acanthocladia anceps* Schloth.
- Bakevellia ceratophaga* Schloth.
- Dielasma (Terebratula) elongata* Schloth.
- Strophalosia Morrisiana* King.
- Productus horridus* Sow.

wreszcie nowe dla cechsztynu naszego formy:

¹⁾ Pewna część tych warstw — łupki ilaste koloru wiśniowego — ładząco przypomina łupki występujące koło Miękini pod Krakowem, gdzie zawierają one *Rhodea moravica* (dolny Kulm).

Spirifer alatus Schloth.

Nodosaria Geinitzi Reuss. i

Cythere Kingi Reuss. (nadto szczątki koniferów *Voltzi* i paproci).

W licznych nagromadzeniach występuje *Serpula pusilla*; w wyższych cokolwiek warstwach, prawdopodobnie już górnocechsztyńskich masowe nagromadzenia tworzą ostrakody; pozostałe formy niezbyt rzadkie dochowały się przeważnie w postaci detrytusowej. Powyższa lista najzupełniej upoważnia zaliczenie omawianych warstw do dolnego cechsztynu współrzędnego, jakieśmy to już powiedzieli, z cechsztynem kajetanowskim. Drobne różnice polegają na odrębnym litologicznym składzie warstw gałęzickich, wykształconych różnorodniej od cechsztynu kajetanowskiego.

W stropie wspomnianych warstw spoczywają gruboławicowe wapienie jasne, niekiedy grubo krystaliczne z licznymi nieprawidłowymi szczelinami i porami, nadającymi skale wygląd gąbczasty, podobny do tufu¹⁾. Łącznie z nimi występują jeszcze grubokrystaliczne czerwone wapienie z dużymi nieraz skupieniami skamieniałości.

Szczególnym wytworem, budzącym nie małe zainteresowanie ze względu na swe pochodzenie, są tufy wapienne szare o cienkoblaszkowej skorupowej budowie. Często w postaci wrostków występują w nich nieraz w znacznej ilości skupienia jasnych krzemieni nakrapianych plamami o żywej ceglastej barwie, krzemienie te posiadają zwykle nieprawidłowe kształty, najczęściej kuliste, o nierównej gąbczastej powierzchni. W pewnym z nimi związku trafiają się liczne wprysnięcia galeny w postaci prawidłowych sześciątów. W innych wypadkach galena odtwarza skorupki mięczaków, których kalcytowa substancja uległa częściowej resorbcji. Fakt powyższy ma doniosłe znaczenie jest bowiem jaskrawym dowodem, że minerał ten w utworach cechsztynu występuje na złożu pierwotnym, więc wewnątrz skały. Szereg obserwacji w tym kierunku poczynionych wyklucza wszelką możliwość przedostania się galeny do wewnątrz skały drogą

¹⁾ Wapienie te łącznie przypominają permokarbońskie tufy karniowickie.

wtórna, np. drogą infiltracji. W ostatnim bowiem przypadku galena występuje już na złożu wtórnym, naprzykład w skałach dewońskich, gdzie wypełnia szczeliny (diaklazy), lub tworzy złoża w paragenezie z innymi minerałami. Pomijając dalsze rozważania tej kwestyi dodam tylko, że fakty powyższe niewątpliwie wyjaśniają nam wiek rud ołowianych na obszarze gór Świętokrzyskich, Z powyższego bowiem już wynika, że czas powstania ich przypada na system permski, *respective* na górne piętro tegoż, mianowicie na cechsztyń. Oryginalne tufy gałęzickie tegoż wieku świadczą o istnieniu w tym czasie w górach Świętokrzyskich źródeł terminicznych nasyconych roztworami mineralnymi (w pierwszym rzędzie siarczkami ołowiu). Hydrotermiczne pochodzenie rud ołowianych stoi w pewnym związku ze zjawiskami wulkanicznymi. Bezpośrednio ostatnie na obszarze naszym nie zostały stwierdzone, przypuszczać atoli należy, że termy gałęzickie były oddźwiękiem intensywnej działalności wulkanicznej podówczas istniejącej w okręgu krakowskim.

W jasnych wapieniach zebrałem:

Productus cf. *latirostratus* Howse.

Gervillia (*Bakewellia*) *antiqua* Müll.

Schisodus *obscurus* Sow.

Pleurophorus *costatus* Brown.

Aucella *Hausmanni* Godf.

Zespół form powyższych właściwy jest dla cechsztyńu środkowego i górnego Bolechowic. Istotnie bowiem cechsztyń gałęzicki leży na przedłużeniu ostatniego, z tego też względu wykazują te utwory wiele cech wspólnych. Warto tylko zwrócić uwagę na pewne różnice w faunie, mianowicie w skład ostatniej w Bolechowicach i Woli Murowanej wchodzi wyłącznie tylko małże, tworzące olbrzymie ławicowe nagromadzenia, gdy w Gałęzicach nadto dołączają się brachiopody.

Ważnym wreszcie jest fakt obecności w Gałęzicach równocześnie obu poziomów cechsztyńu, poszczególnie znanych dotąd: dolny z Kajetanowa i górny (?) z Bolechowic. Potwierdza to przyjęty przez nas schemat podziału tych utworów ¹⁾. W stropie

¹⁾ Jan Czarnocki i J. Samsonowicz: Nowe dane o utworach cechsztyńu w granicach Gór Świętokrzyskich. Spraw. z Posiedzeń Tow. Nauk. Warsz. 1915 r. zeszyt 7.

warstw opisanych występuje znaczny kompleks wapieni jasno-szarych, wreszcie różowawych z licznymi drobnymi wrostkami kalcytu; warstwy te fauny nie zawierają i leżą one na granicy cechsztynu i zlepieńców. Ostatnie złożone są prawie wyłącznie z otoczków wapieni dewońskich.

Zlepieńce te leżą już na pograniczu systemów peleozoicznego i mezozoicznego. Wschodnie ich zaznacza szereg wyniosłych, lecz łagodnych wzgórz, (g. Zabuczna, Kopaniny, Bukowa) na których częściowo położona jest wielokrotnie wspomniana wieś Gałęzice.

Jeszcze dalej ku północy biegnie szereg wyniosłości złożonych z pstrych piaskowców dolnego tryasu.

Opisane utwory tworzą w terenie szereg pasemek izoklinalnych, o rozciągłości N. 315° W., w których wszystkie warswy od dewonu aż do tryasu padają ku północy¹⁾. Przebieg posiadają one do pewnego stopnia równoległy, atoli w zachodniej części izokliny zbiegają się w ten sposób, iż dewon, karbon i perm bezpośrednio graniczą z sobą na nieznacznej przestrzeni (góra Besówka) przytem dodać należy, że kulmu brak tu zupełny. Najdalej ku zachodowi wysunięte utwory karbońskie leżą w górze Stokówce, gdzie ostatecznie giną pod płaszczem cechsztynu. Dalej ku wschodowi graniczą z dewonem już tylko zlepieńce tryasowe (góra Piekło). Wynika stąd, że w kierunku z zachodu ku wschodowi utwory karbońskie wyklinowują się; potwierdza to okoliczność, iż utwory te w zachodniej części znacznie zyskują na grubości, w którym to kierunku synklina stopniowo rezszerza się.

Na tem narazie kończę opis utworów paleozoicznych odkrytych w synklinie Gałęzickiej.

Jasną jest rzeczą, że dorywcze spostrzeżenia w zakresie niniejszego komunikatu zamieszczone nie upoważniają jeszcze do rozstrzygnięcia wielu zagadnień znaczenia ogólnego, które, rzecz prosta, oparte muszą być na dokładnych studiach, wyjaśniających wszelkie w tym względzie wątpliwości. Ponieważ dotychczasowa znajomość gór Świętokrzyskich dotyczy wyłącznie niemal syrulu i dewonu, częściowo też i kambru, to rzecz prosta

¹⁾ Jest to kierunek przeciętny nieraz w poszczególnych partjach wychodni silnie zakłócony.

profil Gałęzic, gdzie, począwszy od dewonu aż do tryasu, w kolejnym następstwie reprezentowany jest całokształt warstw młodo-paleozoicznych, dla historii utworów tych posiada doniosłe znaczenie. Narazie brak tylko dolnego permu i karbonu górnego, których obecność też nie jest wykluczona.

Dziś zatem luka jaką stanowił brak karbonu w paleozoikum gór Świętokrzyskich została zapełniona, należy więc spodziewać się, że dla wiedzy naszej da się stąd pozyskać niejeden ciekawy moment z niezwykle interesującego cyklu historii, jaką w czasie tym przeżywały góry nasze.

Zakład Geologiczny
Uniwersytetu Warszawskiego.

ZUSAMMENFASSUNG.

Jan Czarnocki:

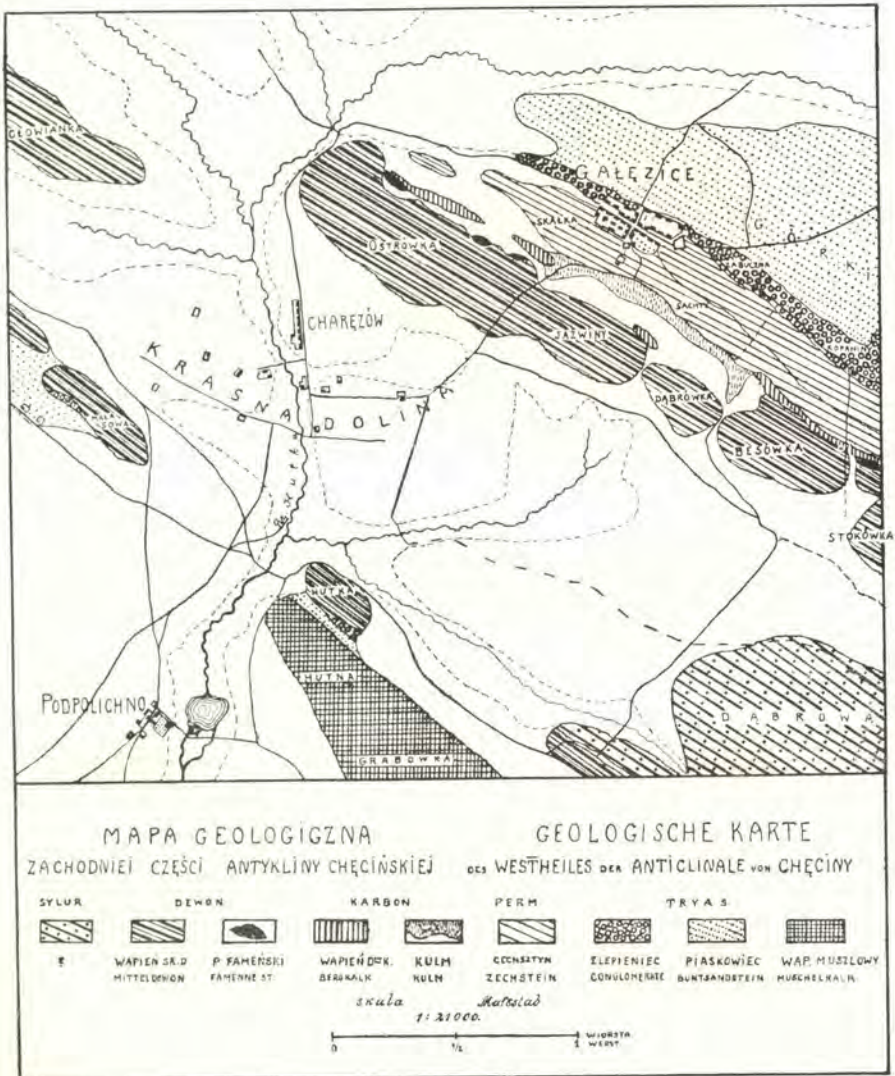
**Mitteilung zur Entdeckung von Karbon-Ablagerungen im Polnischen Mittelgebirge.
(Góry Świętokrzyskie).**

(Vorläufige Mitteilung).

Angemeldet am 3. IX. 1916.

Vorgelegt von J. Lewiński.

Das Fehlen von Ablagerungen der Karbonischen Formation im Polnischen Mittelgebirge (Góry Świętokrzyskie) ist zum ersten Mal in dem berühmten Werke von J. B. Pusch: Geognostische Beschreibung von Polen sowie Nord-Karpaten-Länder (1833) verzeichnet worden. Diese Tatsache hatte eine ansehnliche Einwirkung auf die Geologie des Polnischen Mittelgebirges. Gleich anderen Forschern hat auch G. Gürich in seinem synthetischen Werke „über das Palaeozoicum im Polnischen Mittelgebirge“ das Fehlen des Carbons nicht näher erörtert, indem er sich ausschliesslich auf der Ueberzeugung seiner Vorgänger, hauptsächlich auf der Interpretation Siemi-



Jan Czarnoeki: Materiały do geologii gór Świętokrzyskich.

radzki's stützt. Grundsächlich berührt diese Frage erst wieder D. Sobolew. In seinen Erörterungen und Schlussfolgerungen wird die Stratigraphie des Oberdevons in dem Sinne gedeutet, das „die obersten Schichten von Oberdevon im Polnischen Mittelgebirge gänzlich, samt den Karbonablagerungen fehlen, und das Polnische Mittelgebirge noch vor Ablauf der Oberdevon-Zeit samt dem vom Süden aus angrenzenden Gebiete bis zur Polnisch-Schlesischen Niederung, wiederum zum Festland wurde“.

Im laufenden Jahre habe ich, mich auf einem seit mehreren Jahren gesammelten Material stützend, eine Abhandlung ueber die Stratigraphie des Oberdevons begonnen (*O górnym dewonie zachodniej części gór Świętokrzyskich*), in der ich zu grundsätzlich verschiedenen von Sobolew's Schlüssen gelange. Ich habe nämlich festgestellt, das über den Clymenienkalken mit *Climenia Striata*, die nach Wedekinds Bezeichnung zu den obersten Schichten der unteren Clymenienzone angehören, ein mächtiges Complex von bunten Thon- und Kieselschiefern lagert. Diese am palaeontologischen Material versteinungsarmen Bildungen entsprechen zweifellos den Ober-Clymenienzonen, die analog den benachbarten Karbonschichten, respective den niedersten Kulmschichten (Kieselschiefer am Harz) ausgebildet sind. Diese Beobachtungen haben mich auf den Gedanken des Vorhandenseins von Karbonbildungen im Polnischen Mittelgebirge geführt, und im Frühling d. J. habe ich Untersuchungen im Westgebiete des Mittelpolnischen Palaeozoicums begonnen, das hier sich allmähig gegen Westen unter den mesozoischen Schichten erstreckt. Bildungen, die jünger als devonische erkannt wurden, und zwar Zechsteinkalke, befinden sich dort in Bolechowice und Wola Murowana, wo sie sich unter den Unter-triadischen Conglomeraten entblößen. Als Folge einer Dislocation ist der Zechstein von Bolechowice nur an einer Stelle, und zwar in der Synclinale von Kowala entblösst worden; weiter gegen Westen geht er unter den Conglomeraten, die die ganze Mulde auf der Strecke von Bolechowice bis Gałęzice asfüllen, verloren. Erst in der Ge-

gend von Gałęzice wird der Bau der Synclinale von Kowala geändert.

Im Folgenden beabsichtige ich die Ergebnisse meiner Untersuchungen betreffs der Auffindung von Karbonablagerungen, die hier gemeinschaftlich mit Devon und Perm hervortreten, kurz mitzuteilen.

Gałęzice sind öfters in der Litteratur zitiert worden. Siemiradzki erwähnt von hier triassische Sandsteine mit weissen Kaolinflecken und unbestimten Weichtierresten, auch Conglomerate und endlich die aus den Dzieduszycki-Sammlung Zeuschner'schen Mittel-Devonkalke mit *Striatopora devonica*. Auch erwähnt mehrmals Sobolew (1909) die Ortschaft Gałęzice, womit diese für die Geologie des Polnischen Mittelgebirges so wichtige Gegend erschöpft war.

Es wurde schon erwähnt, das Gałęzice auf der Verlängerung der Sinclinale von Kowala liegen. Den Bestandteil des südlichen Flügels derselben bildet ein mächtiger Complex devonischer Ablagerungen aus Kalksteinen bestehend, die hier als ein Zug unterbrochener Aufschliessungen hervortreten und ihrerseits sich auf den Silurkern der Anticlinale von Chęciny stützen (siehe Prof. — 1.).

Das Unterdevon fehlt dort, dagegen ist das Mitteldevon durch massige Koralkalke repräsentiert, die wahrscheinlich unmittelbar mit den oberdevonischen Kalken mit *Rh. cuboides* verbunden sind ¹⁾. (Siehe Prof. — 2.). Gegenwärtig gelang es mir auch die jüngeren Glieder der Famennschen Stufe angehörend, zu finden und zwar Clymenienkalke mit einer ausserordentlich reichen Fauna, die in dieser Hinsicht sich blos mit den bekanten Clymenienschichten von Łagów vergleichen lässt. (Siehe Profil. — 3.). Provisorisch habe ich das Vorhandensein von folgenden Formen festgestellt:

¹⁾ Ich habe dieselben nur in dem westlichen Theile des beschriebenen Terrains, und zwar bei Berg Piekło und am Berge Wsiowa in der Nähe von Skiby festgestellt.

- Petraja decussata* Mstr.
Crinoidea gen (?).
Lingula sp.
Orthis Roemeri Clarce.
Productella sp.
Spirifer sp. (ef. *Verneuli*).
Athyris concentrica v. B.
Glassia sp.
Liorhynchus Kielcensis Sob.
Loxopteria dispar Sanbrgr.
Prosochasma sp.
Posidonia venusta Mstr.
Buchiola retrostriata v. B.
Praecardium vetustum Hall.
Conocardium sp.
Euomphalus sp.
Loxonema sp.
Naticopsis sp.
Orthoceras sp., sp.
Cyrtoceras sp.
Bactrites sp.
Tornoceras cf. *Escoti* Frech.
Cheiloceras sp.
Aganides sulcatus Mstr.
Prolobites delphinus Sandb.
Sporadoceras discoidale Wed. (?).
" *Münsteri* v. B.
Climentia cf. *Pompecki* Wed.
" *striata* Münstr.
" *annulata* Mstr.
" *laevigata* Mstr.
" *angustiseptata* Mstr.
sp, sp.

Trimerocephalus anophthalmus Frech.

„ sp.

Proetus sp., sp.

Richterina moravica Rzehak.

„ sp.

Das angegebene Verzeichniss erschöpft keineswegs das ausserordentliche Formenreichtum, welches dort zu erwarten ist.

Westlich vom beschriebenen Aufschlusse am nördlichen Abhang des Berges Ostrówka, habe ich ein Complex vom Schieferen angetroffen, das einen veränderlichen lithologischen Habitus aufwies. Ausser unbestimmbaren organischen Resten (Placodermen und Pflanzenfragmenten) habe ich keine entscheidende Versteinerungen vorgefunden die ueber das Alter der betreffenden Schichten Aufklärung geben konnten. Es ergiebt sich aber aus der stratigraphischen Lage derselben, dass sie über den erwähnten Clymenienkalken liegend, den obersten Clymenienschichten entsprechen.

In unmittelbarer Nachbarschaft dieser Schichten verläuft im Hangenden eine Reihe von Aufschlüssen parallel den erwähnten devonischen Aufschlüssen. In zahlreichen Steinwällen, oder einzelstehenden Klippen entblösst sich hier ein grauer, manchmal ein röthlicher Kalkstein, der äusserlich den devonischen Kalken zu Verwechseln ähnlich ist (siehe Profil. — 5.).

Der meiste Theil der hier angetroffenen Felsblöcke ist mit zahlreichen Encriniten, die dem Gestein eine grobkörnige, granitähnliche Struktur verleihen ausgefüllt. Ausserdem enthält das Gestein eine reiche Fauna.

Cyatophyllum regium Phillips.

Caninia sp.

Lonsdalela sp.

Crinoidea.

Strophomena analoga Phillips.

- Productus giganteus* Martin.
" *latissimus* Sow.
" *semireticulatus* Martin.
" *fimbriatus* Sow.
" *striatus* Fischer.
" *mesolobus* Phillips.
" cf. *cora* D'Orb.
" *costatus* Sow.
" *plicatilis* Sow.
" *punctatus* Martin.
" *pustulosus* Phillips.
" sp., sp.
Chonetes sp.
Spirifer cf. *striatus* Mart.
" *grandicostatus* M' Coy.
" *triangularis* Martin.
" cf. *trigonalis*
" sp., sp.
Reticularia lineata Sow.
" sp.
Athyris ambigua Sow.
" sp.
Schisophoria resupinata Martin.
Dielasma hastata Sow.
Rhynchonella acuminata Martin.
" *acuminata* var. *mesogonia* Phillips.
" *pleurodon* Phillips.
" sp.
Bellerophon sp.
Gliphoceras sphaericum (?) Mart.
Orthoceras sp.
Phillipsia sp.
Brachymetopus sp.
Dechenella sp.

Die vorgezählten Versteinerungen sind in einzelnen losen Felsblöcken aufgesammelt worden, erschöpfen auch keineswegs die Gesamtheit der Formen, speziell was die Corallenverschiedenheit anbelangt. Die bisherigen Bestimmungen sind als provisorisch anzusehen, und es ist möglich, dass ein Theil derselben eine erneute Revision verlangen wird. Die Hauptrolle in diesen Faunengesellschaften halten die Brachiopoden, dann kommen Corallen und Crinoiden. Weniger zahlreich dagegen treten die Zweischalern, dann die Cephalopoden, die bloß an einem Orte gefunden worden sind (Berg Stokówka). In wunderschöner Aufbewahrung sind ziemlich reichlich die Trilobiten in den Kalken des nördlichen Abhanges vom Berge Ostrówka enthalten. Eine schichten-gliederung dieser Ablagerungen wäre vielleicht vorzeitig.

Es soll einstweilen darauf hingewiesen werden, dass die meisten Formen den höhern Schichten des Unterkarbons von Vis'e (Belgien) entsprechen; die unteren Schichten aber mit *Spirifer tornacensis* sind bis jetzt noch nicht festgestellt worden. Es ist aber ihre Anwesenheit nicht ausgeschlossen, desto mehr, dass nur ein Theil von Karbonablagerungen, und zwar die am meisten widerstandsfähigen kalkigen Schichten im Profil Aufschlüsse liefern.

Die Karbonischen Kalke bilden keine zusammenhaltenden Aufschlüsse. Inselartig im hypsometrischen Sinne hervortretend—, bilden sie unterbrochene rissige Aufschlüsse, die sich auf einer Strecke von 3 klm. verfolgen lassen, wobei auch möglich ist, dass sich ihr weiterer Verlauf gegen Westen conform mit der dünnen Schicht der devonischen Kalke erstreckt. Uebrigens, muss die Mächtigkeit der Karbonischen Kalke nach oberflächlicher Beurtheilung unbedeutend sein, und ungefähr bis 30 mtr. geschätzt werden, Damit ist aber das Profil noch nicht zu Ende.

Im Hangenden der Productuskalke lagert ein bedeutend mächtiges Complex von Grauwackensandsteinen und Thonschiefern; in diesen sind einige Schichten mit einem reichen Pflanzendetritus ausgefüllt, ausser welchem es nicht gelang andere orga-

nische Reste zu finden. Der Kontakt des obigen Complexes mit Productuskalken ist mir näher nicht bekannt. Aus der stratigraphischen Lage kann ich schliessen, dass es bedingungslos jüngere als Kalkablagerungen sind, dem Kulm von Gołog aequivalent, oder auch als der letzterwähnte jüngere Schichten. (siehe Prof.—6). Naturgemäss nimmt der der Verwitterung wenig widerstandsfähige Schiefercomplex im Terrain eine niedrigere Lage ein und ist in der Regel mit Alluvien überdeckt. Bloss an einer Stelle gelang es mir gute, obgleich unvollständige Aufschlüsse zu finden, und zwar auf der Fahrstrasse die nach Gałęzice vom Süden aus führt. Ummittelbar im Hangenden des Karbons lagert ein bedeutender Complex von nördlich gelegener Ablagerungen, die felsige Erhebungen mit dem steilen südlichen Abhange vom Berge Skałka bilden, und der Permischen Formation angehören. Zuerst sehen wir Conglomerate, deren lithologischer Habitus wenig von den triassischen zu unterscheiden ist. Das Gestein hat einen Detrituscharakter, dessen einzelne Bestandtheile schwach oder ganz umhüllt und verkittet von einem gelblich oder rothgefärbten Bindemittel sind. (siehe Profil—7) An verschiedenen Punkten habe ich manchmal zahlreiche Anhäufungen von *Productus horridus* gefunden (Sachty, Besówka, Stokówka, Piekło) Die Conglomerate bilden keine feste Schichten, im westlichen Theile des Terrains fehlen dieselben, und werden durch bituminöse plattige Kalke vertreten. In denselben ist ihre lithologische Aenlichkeit mit dem Zechstein von Kajetanów leicht festzustellen, was durch die in den niedrigsten Schichten aufgefundenene Fauna eine Bestätigung findet:

Stenopora columnaris. Schlloth.

Serpula pusilla Gein.

Acanthocladia anceps Schloth.

Bakewellia ceratophaga Schloth.

Dielasma elongata Schloth.

Strophalosia Morrisiana King.

Productus horridus Sow.
Spirifer alatus Schloth.
Nodosaria Geinitzi Reuss.
Cythere Kingi Reuss.,

ausserdem Coniferen und Volzien-Fragmente.

In zahlreichen Anhäufungen tritt *Serpula pusilla* auf—In etwas höheren Schichten, wahrscheinlich dem oberen Zechstein angehörend, finden sich massenhaft *Ostracoda*; uebrige andere Formen haben sich hauptsächlich in Detritusform aufbewahrt. Das berechtigt uns obige Schichten dem unteren Zechstein anzugliedern, der mit demjenigen von Kajetanów corespondirt. Kleine Unterschiede beruhen blos auf veränderten Bestandteilen der Schichten von Gałęzice, deren Ausbildung von jenen verschiedenartig ist. Im Hangenden der erwähnten Schichten ruhen dicke Bänke von hellen, manchmal grobkrySTALLINISCHEN, Kalksteinen, mit zahlreichen unregelmässigen Spalten und Hohlräumen, die dem Gesteine ein Schwamm—, oder Tuffänliches Gepräge verleihen¹⁾. Mit ihnen zusammen, treten noch grobkrySTALLINISCHE rötliche Kalke manchmal mit bedeutenden Anhäufungen von Versteinerungen auf (siehe Profil—8).

Ein besonderes Gebilde, das Infolge seiner Herkunft kein geringes Interesse bietet, sind die grauen dünnblättrige und schaalige Kalktuffe. Öfters kommen in denselben eingewachsene, manchmal von bedeutender Grösse Anhäufungen von hellen, fast durchsichtigen Kieselsteinen vor, von unregelmässiger, meist kugelliger Gestalt, an deren Oberfläche lebhaft ziegelrothe Flecken hervortreten. Im gewissen Zusammenhange mit denselben sind zahlreiche Einsprengungen vom Bleiglanz in regelmässigen Hexaedern anzutreffen. In anderen Fällen liefert Bleiglanz Abbildungen von Weichthiermuscheln, deren Kalkige Substanz theilweisen Resorbtion unterlegen ist. Diese Thatsache hat eine

¹⁾ die täuschend den permo-karbonischen Tuffen v. Karniowice ähnlich sind.

grosse Bedeutung als eclatanter Beweis' dass dieses Mineral in Zechstein-Ablagerungen sich auf primären Lagerstätte, also innerhalb des Gesteines, vorfindet. Eine Reihe von Beobachtungen, die in diesem Sinne angestellt wurden, schliesst jede Möglichkeit vom Eindringen des Bleiglanzes inmitten des Gesteines auf secundärem Wege—etwa mittelst Infiltration,—vollständig aus. Im letzten Falle tritt schon Bleiglanz secundär hervor, so z. B. im Devongesteine, wo Spalten und Risse ausgefüllt werden, oder paragenetisch sammt anderen Mineralien sich ablagert. Ohne auf weitere Betrachtungen in dieser Frage einzugehen, glaube ich, dass erwähnte Thatsachen uns zweifellos das Alter der Bleierze im Gebiete des Polnischen Mittelgebirges aufklären. Es ergibt sich nämlich, dass dasselbe dem Permischen System, der oberen Stufe, also dem Zechstein zufällt. Die originelen gleichalterige Gałęzice—Tuffe deuten an das Vorhandensein zu jener Zeit im Polnischen Mittelgebirge von Termalquellen an die mit Minerallösungen gesättigt waren, in erster Reihe von Schwefelbleiverbindungen. Die hydrotermische Herkunft der Bleierze steht im gewissen Zusammenhange mit vulcanischen Erscheinungen. Unmittelbar sind dieselben auf unserem Gebiete nicht festgestellt; es ist aber zu vermuthen, dass die Thermen von Gałęzice ein Wiederklang an eine derzeitige intensive vulcanische Thätigkeit auf Krakauer Gebiete waren.

In den hellen Kalken sind folgende Versteinerungen gesammelt worden:

Productus cf. *latirostratus* Hovse.

Bakewellia antiqua Mü n.

Schisodus obscurus Sow.

Pleurophorus costatus Brown.

Aucella Hausmanni Goldf.

Dieser Formenkomplex ist dem oberen Zechstein von Bolechowice eigen.¹⁾ Thatsächlich liegt der Zechstein von Gałęzice auf

¹⁾ Jan Czarnocki et Jan Samsonowicz: Nouvelles données sur le Zechstein dans les montagnes de Święty Krzyz (Pologne). Extrait des Comptes Rendus de la Société des Sciences des Varsovie 1915. VIII Année. Fascicule 7.

der Verlängerung des letzteren und aus diesem Grunde zeigen diese Bildungen viele gemeinschaftliche Merkmale. Merkwürdig sind nur einige Verchiedenheiten in der Fauna, und zwar sind in Bolechowice und Wola Murowana ausschliesslich Lamellibranchiata vertreten, die auf ausgedehnten Bänken in enormen Scharen angesiedelt sind, während in Gałęzice die Brachiopoda sich denselben angesellen. Schliesslich ist als wichtig hervorzuheben, dass beide Zechsteinzonen in Gałęzice gleichzeitig auftreten, die bis jetzt nur separat bekannt waren: die untere aus Kajetanów und die obere aus Bolechowice.

Im Hangenden der beschriebenen Schichten tritt wiederum ein mächtiger Complex von hellgrauen, manchmal röthlichen Kalksteinen mit eingesprengten Calcitkristallen. Diese keine Fauna enthaltenden Schichten liegen an der Grenze von Zechstein und Conglomeraten, welche fast ausschliesslich aus einem Geschiebe von devonischen Kalksteinen gebildet sind (siehe Pr.—9).

Diese Conglomerate sind also als Grenzschichten zwischen dem Paleozoicum und Meozoicum zu betrachten. Ihre Aufschlüsse werden durch eine Reihe von sanft ansteigender Erhebungen (Berg Zabuczna, Kopaniny, Bukowa) angedeutet, auf welchen theilweise das Dorf Gałęzice gelegen ist. Noch weiter nördlich verläuft eine Reihe von Anhöhen, die aus Buntsandsteinen der Unter-Trias bestehen (10 im Profil).

Im Terrain bilden diese Ablagerungen eine Reihe von isoklinalen Ketten, in welchen alle Schichten im gewissen Masse einen parallelen Verlauf haben, doch treffen sie im westlichen Theile der Isoclinale derartig zusammen, das Devon, Karbon und Perm unmittelbar auf einer kleinen Fläche (am Berg Besówka) aneinander grenzen, wobei zu beachten ist, dass Kulm hier vollständig fehlt. Die am meisten gegen Westen vorspringenden Karbonablagerungen, reichen bis zum Berge Stokówka, wo sie sich endgültig unter dem Zechsteinmantel verlieren. Weiter gegen Osten grenzen mit Devon blos die triassischen Conglome-

rate (Berg Piekło). Daraus folgt, dass in der Richtung von West zu Ost die Karbonablagerungen eine auskeilende Schichtung einnehmen, was durch dem Umstand bestätigt wird, dass sie im westlichen Theile bedeutend an Mächtigkeit gewinnen. In dieser Richtung erweitert sich allmähig die Synclinale.

Damit ist die Beschreibung des paleozoischen Ablagerungen, die in der Sinklinale Gałęzice entdeckt wurden, erledigt. Es ist klar, dass die oberflächlichen Beobachtungen, die in diesem Referate sich vorfinden, noch nicht zur Entscheidung von allen Fragen vom allgemeinen Interesse ermächtigen, die ja auf gründlichen Studien basirt, viele Zweifel zu beseitigen im Stande sind. In bisherigen Kenntnissen des Polnischen Mittelgebirges, die fast ausschliesslich Silur und Devon, theilweise auch Cambrium betreffen, spielt offenbar das Profil von Gałęzice—wo mit Devon beginnend bis zur Trias in vollständiger Reihenfolge die jung-palaeozoischen Schichten repräsentirt sind,—eine bedeutende Rolle für die Geschichte der betreffenden Ablagerungen.

Geologisches Institut
der Universität Warschau.

OD REDAKCYI.

1. „Sprawozdania” wychodzą w postaci zeszytów miesięcznych i zawierają protokoły posiedzeń naukowych Wydziałów T-wa, drukowane z zachowaniem oddzielnej paginacji dla każdego Wydziału. W miesiącach: lipcu, sierpniu i wrześniu „Sprawozdania” nie wychodzą.

2. Obok działu naukowego, obejmującego nadewszystko: komunikaty, jako też pokazy naukowe oraz dyskusję, w „Sprawozdaniach” podaje się nadto listę obecności oraz, w miarę potrzeby, streszczenie protokołów załatwianych na posiedzeniach spraw bieżących.

Obok komunikatów wygłaszanych na posiedzeniach wedle porządku dziennego, mogą być drukowane również i prace nadsyłane, o ile pochodzą one od członków T-wa w odpowiednich Wydziałach i o ile otrzymane rękopisy gotowe są do druku.

3. Poszczególne artykuły nie powinny w „Sprawozdaniach” przekraczać zakresu 2 arkuszy druku. W przeciwnym razie winny być drukowane w charakterze rozpraw naukowych w seryi „Prac” odpowiedniego Wydziału, w „Sprawozdaniach” zaś podaje się wzmiankę protokółarną.

4. Komplet wydanych w ciągu roku zeszytów „Sprawozdań” stanowi rocznik, uzupełniony dodaniem zeszytu Sprawozdania rocznego z działalności T-wa oraz karty okładkowej i spisu rzeczy.

5. Komunikaty jako też objaśnienia pokazów drukuje się, stosownie do życzenia autorów, wraz ze streszczeniami w jednym z czterech języków obcych: francuskim, angielskim, włoskim lub niemieckim.

6. Na koszt redakcji mogą być umieszczane w „Sprawozdaniach” tylko rysunki tekstowe, o ile nadają się do reprodukcji cynkograficznej.

7. Do czasu ustalenia się pisowni polskiej przestrzega się zasad pisowni Akademii Umiejętności w Krakowie. Wyjątki w tym względzie czyni się jedynie dla autorów prac z zakresu językoznawstwa, o ile nietykalność pisowni została przez nich osobiście zastrzeżona.

8. Przemówienia w dyskusji składa się sekretarzom Wydziałów, na posiedzeniu. Teksty przemówień w dyskusji, nadsyłane po posiedzeniu, drukowane nie będą. Rękopisy komunikatów oraz objaśnienia, dotyczące pokazów, należy składać najpóźniej po upływie tygodnia po odbytem posiedzeniu; w przeciwnym razie w „Sprawozdaniach” podaje się tylko tytuł. W tym terminie autorowie winni dostarczyć gotowych klisz cynkograficznych.

9. Autorowie drukowanych w „Sprawozdaniach” prac otrzymują bezpłatnie 100 zwykłych odbitek łącznie z protokołem ewentualnej dyskusji i streszczeniem w języku obcym. Na żądanie większej liczby odbitek, wyrażone na rękopisie oraz na ostatniej korekcie, mogą otrzymać większą ich ilość, ponosząc koszty broszuowania.

10. Materiał, przeznaczony do druku, winien być pisany na jednej stronie, z pozostawieniem marginesu i wolnego miejsca przed tytułem do notat redakcyjnych.

11. Podkreślenia: Nazwiska, wyrazy lub zdania, które autor chce mieć wydrukowane czcionkami rozstawionymi, należy podkreślać linią punktową. Nazwy techniczne, gatunkowe i t. d. wyróżnia się w druku kursywą, w rękopisie zaś podkreśla się linią pojedynczą. Wyrazy lub znaki wyjątkowego znaczenia, mające być wydrukowane czcionkami grubymi należy podkreślać linią podwójną.

12. Autorowie winni zwracać drukarni przysyłane im korekty w możliwie krótkim czasie; mają też prawo, w przypadkach wyjątkowych, żądać od drukarni przysłania powtórnej korekty. Autorowie zamiejscowi otrzymują tylko jedną korektę. Na ostatniej korekcie autor winien położyć swój podpis oraz wyrazić życzenie co do ilości oddzielnych odbitek.

Cena rocznika w prenumeracie wynosi **rb. 4**; cena każdego pojedynczego zeszytu **kop. 50**.

SPIS WYDAWNICTW

Towarzystwa Naukowego Warszawskiego.

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

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

II. Prace Wydziału I-go:

- Nr. 1. Kazimierz Nitsch: Z historii polskich rymów. 1912.
Nr. 2. Kazimierz Wóycicki: Wiersz „Barbary Radziwiłłówny“ A. Fe-
lińskiego. 1912.
Nr. 3. Tytus Benni: Samogłoski polskie. 1912 r.
Nr. 4. Kazimierz Wóycicki: Historia literatury i poetyka. 1914.
Nr. 5. Kazimierz Wóycicki: Ośmiozłogowiec trocheiczny polski.
1916.

III. Prace Wydziału II-go:

- Nr. 1. Henryk Konic: Materiały do dziejów Komisji Rządzącej. 1910.
Nr. 2. Ig. Tad. Baranowski: Materiały do dziejów wsi polskiej. 1910.
Nr. 3. Ig. Tad. Baranowski: Księgi referendarskie. 1910.
Nr. 4. Witold Schreiber: Badania nad antropologią dzieci chrześcijań-
skich, żydowskich i karaïmskich w Galicyi. 1910.
Nr. 5. Bronisław Bouffałł: Teorya odpowiedzialności organów władzy
administracyjnej we współczesnem prawie politycznem. 1911.
Nr. 6. Stanisław Poniałowski: O wpływie błędów obserwacyjnych na
wskaźniki antropologiczne. 1912.
Nr. 7. Jan Jakubowski: Studya nad stosunkami narodowościowemi na
Litwie przed Unią Lubelską. 1912.
Nr. 8. Aleksander Kraushar: W sprawie fundacyi naukowej T-wa im.
Józefa Aleksandra Jabłonowskiego, wojewody nowogrodzkiego
w Lipsku. 1912.
Nr. 9. Edward Bogusławski: Dowody autochtonizmu Słowian na
przestrzeni, zajmowanej przez nich w wiekach średnich. 1912.
Nr. 10. Ludomir Sawicki: Studya nad Abisynią. 1913.
Nr. 11. Kazimierz Wachowski: Jomsborg. 1914.
Nr. 12. Kazimierz Konarski: Polska przed odsieczą wiedeńską r. 1683.
1914.

IV. Prace Wydziału III-go:

- Nr. 1. Z. Weyberg: Syntezy pirogenetycznych glinokrzemianów zasadowych. 1908.
- Nr. 2. Władysław Janowski: Współczesne metody badania serca. 1910.
- Nr. 3. Maryan Eiger: Topografia zwojów nerwowych wewnątrzsercowych u świnki morskiej, myszy białej i człowieka. 1911.
- Nr. 4. Edward Loth: Badania antropologiczne nad mięśniami murzynów. 1913.
- Nr. 5. Jan Czekanowski: Zarys metod statystycznych w zastosowaniu do antropologii. 1913.
- Nr. 6. Stanisław Poniąkowski: Badania antropologiczne nad kością skokową. 1913.
- Nr. 7. Jan Lewiński: Utwory dyluwialne i ukształtowanie powierzchni przedlodowcowej dorzecza Przemszy. 1914.
- Nr. 8. Bronisław Rydzewski: Próba charakterystyki paleobotanicznej Dąbrowskiego Zagłębia węglowego. 1915.
- Nr. 9. Wacław Roszkowski i Anzelma Żebrowska. O budowie pochewek prącia u błotniarek (*Limnaea Lam.*). 1915.
- Nr. 10. Stanisław Pawłowski: Ze studyów nad złodowacieniem Czarnohory. 1915.
- Nr. 11. Jan Tur: Nowe badania nad rozwojem układu nerwowego potworów platyneurycznych. 1915.
- Nr. 12. Jan Krassowski: O ruchu planetoid typu $3/4$ (Thule). 1916.
- Nr. 13. January Kołodziejczyk: Stosunki florystyczne jeziora Świtezi. 1916.
- Nr. 14. Jadwiga Loth-Niemirycz: Badania anatomiczne i antropologiczne nad kanałem wyrostków poprzecznych (*canalis transversarius*) kręgów szyjowych człowieka i małp. 1916.
- Nr. 15. W. Pogorzelski: Badania teoretyczne ilości ciepła, otrzymanych na kuli ziemskiej, z uwzględnieniem strat promieniowania w atmosferze. 1916.
- Nr. 16. Jan Lewiński: Z morfologii i geologii stepów czarnomorskich. 1916.
- Nr. 17. Jan Tur: Badania nad rozwojem *Chalcides lineatus* Leuck. 1916.
- Nr. 18. Janusz Domaniewski: Fauna Passeriformes okolic Saratowa. 1916.
- Nr. 19. Henryk Raabe: Pokolenia jesienne *Amoebidium parasiticum*. (w druku).
- Nr. 20. Jan Samsonowicz: Utwory dewońskie wschodniej części gór Świętokrzyskich (w druku).

V. Wydawnictwa Wydziału I-go:

- Nr. 1. Aleksander Brückner: Jana hr. Połockiego prace i zasługi naukowe. 1911.

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

VI. Wydawnictwa Wydziału II-go:

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

VII. Wydawnictwa wydziału III-go:

- Nr. 1. Władysław Gorczyński: Materiały do poznania opadów w Królestwie Polskiem. 1912.
- Nr. 2. Edward Flatau: Migrena. 1912.
- Nr. 3. Józef Siemiradzki: Gąbczaki jurajskie ziem polskich. 1913.
- Nr. 4. Władysław Gorczyński: Materiały, zebrane w r. 1911 na stacjach Sieci Meteorologicznej Warszawskiej. 1913.
- Nr. 5. Zygmunt Wóycicki: Obrazy roślinności Królestwa Polskiego. — 1912—14 r.
- Nr. 6. Henryk Dziedzicki: Atlas organów rozrodczych u Mycetophilidae. 1915 r.
- Nr. 7. Edward Flatau: Prace z pracowni neurobiologicznej. T. I. 1916.

VIII. Roczniki Tow. Nauk. Warsz.

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

