

Wydział nauk matematycznych i przyrodniczych.

Posiedzenie

z dnia 6 Maja 1915 r.

Rok VIII. № 5.

Obecni:

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

Członkowie Towarzystwa pp.: K. Białaszewicz, Z. Dmochowski, Wł. Gorczyński, L. Kryński, W. Smosarski, A. Sokołowski, K. Stołyhwo, Z. Wóycicki.

Komunikaty.

1. Z. Wóycicki:

Sprawozdanie za rok ubiegły z poszukiwań florystycznych w okolicach Pińczowa i Buska w celach zobrazowania flory polskiej.

(Z Pracowni Instytutu biologiczno-botanicznego Uniwersytetu we Lwowie).

Komunikat zgłoszony dnia 16 kwietnia 1915 r.

Jak powszechnie wiadomo, południowe okolice Królestwa Polskiego stanowią nieoceniony teren poszukiwań florystycznych z uwagi na swój materiał reliktowy. Tutaj bowiem na progu lodowca przechowały się owe cenne resztki flory przedlodowcowej, świadczące o jej byłym charakterze, zarówno jak i o klimacie, który — zdaniem d-ra Augusta Schulz'a — „...gegen Ende

der Pliocänzeit... wahrscheinlich lange Zeiten hindurch nur wenig wärmer als gegenwärtig war...“¹⁾).

Do jednych z najcenniejszych ostoi owej roślinności bezwątpienia należy teren trójkątu, którego południową granicę stanowi rzeka Wisła, zachodnią — rzeka Nida, wschodnią zaś — rzeka Wschodnia, pod Połańcem wpadająca do Wisły. Poczynając od Wisły w kierunku północnym rozciąga się najpierw płaska dolina, kończąca się dosyć stromym, bo do 60 metrów wysokim brzegiem²⁾, od którego zaczyna się słabo ku północy wznosząca się przestrzeń, zamknięta w powyżej zaznaczonych granicach łańcuchem gór Świętokrzyskich.

Między dolinami rzeki Nidy i rzeki Wschodniej od Pińczowa (a właściwie Skowronna) do Stopnicy rozciąga się pasmo niewysokich wzgórz, złożonych z wapienia Lejtańskiego, należącego do piętra śródziemnego formacji neogenicznej systemu trzeciorzędowego³⁾. Te to właśnie wzgórza były bezwątpienia na terenie rzezonym owemi pierwotnymi stanowiskami flory przedlodowcowej, o której charakterze i istniejących u nas szczątkach już na innym mówiłem miejscu⁴⁾. Nigdzie wszakże w obrębie Królestwa Polskiego reliktyw tych nie mamy tak dużo, jak tutaj i nigdzie u nas nie tworzą one zrzezeń tak pięknych i tak charakterystycznych, jak właśnie w tych okolicach. Jak wykazały badania p. Seweryna Dziubałtowskiego⁵⁾, a co sam miałem możność stwierdzić naocznie roku ubiegłego, wzgórza wapienne, ciągnące się pomiędzy Pińczowem a Skowronnem, obfitują w takich rzadkich u nas przedstawicieli, jako to:

Dorycnium suffruticosum Koch.

(jedyne dotychczas stanowisko tej rośliny u nas, znane wszakże

1) Dr. August Schulz: „Grundzüge einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt Mitteleuropas seit dem Ausgange der Tertiärzeit“, Jena, 1894, p. 5.

2) St. Kontkiewicz: „Sprawozdanie z badań geologicznych etc.“, Pam. Fizyogr., t. II, 1882, p. 175.

3) St. Kontkiewicz, l. c., p. 175 i następne.

4) Z. Wóycicki: „Obrazy roślinności Królestwa Polskiego“. Roślinność Ojcowa, zeszyt V i VI, Warszawa, 1913.

5) Praca rzezonego autora, pełna ciekawych szczegółów, a dotycząca miejscowości objętych niniejszem sprawozdaniem, już znajduje się w druku.

jeszcze z poszukiwań Jastrzębowskiego¹⁾,

Linum hirsutum L.

Linum flavum L.

Ajuga Chamaepitys Schr.

Inula ensifolia L.

Adonis vernalis L.

Stipa capillata L.

Stipa pennata L.

W lesie grabowym pomiędzy Bogucicami a Morzęcinem (Tab. I, fig. 1) dochował się, po raz pierwszy — o ile wiem — dla flory naszej zanotowany przez p. S. Dziubałtowskię, *Dictamnus albus* L. w towarzystwie, często u nas na południu spotykanej,

Rosa gallica L.

Na stanowiskach wszakże Pińczowskich przedstawiciele wymienieni powyżej rosną przeważnie w pojedynkę, rzadko tylko tworząc niewielkie skupienia. Na szczególne przeto uwzględnienie zasługuje ostoja, na której nabieramy u nas pojęcia o przedziwnym charakterze stepu. A jest nią niewielkie wzgórze o wejrzaniu delfina pod t. zw. Chotelkiem Czerwonym (Tab. I, fig. 2).

Mamy tu do czynienia z terenem odmiennym od poprzedniego. Wzgórze bowiem rzeczone składa się z gipsów trzeciorzędowych, które, jak świadczy Ludwik Zejszner: „...nadały okolicom Buska, Wiślicy i Działoszyc i wielu innym właściwe wejrzanie i sprawiają na zwiedzających głębokie wrażenie dla swej krystalicznej budowy“²⁾. Wśród pól uprawnych, malowniczo poprzerzynanych drogami i drożynami, czai się tu wyspa roślinności stepowo-leśnej, granicząca z południa z łąkami torfiastymi i moczarami, okolonymi lasami. Szczyt wzgórza gipsowego, pokryty skąpo rzedziną, zajmuje wspaniałe zrzeszenie, w którym dominującą rolę odgrywają już przez Jastrzębowskię w tych właśnie miejscach znalezione rośliny, jako to:

¹⁾ J. Rostafiński: „Florae Polonicae Prodromus“, [Aus den Verhandlungen d. K. K. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien (Jahrgang 1872) besonders abgedruckt].

²⁾ L. Zejszner: „O miocenicznym gipsach i marglach w południowo-zachodnich stronach Królestwa Polskiego“, Biblioteka Warszawska, Warszawa, 1861, p. 230.

Stipa capillata L.

i *Sesleria coerulea* (L.) Arduino.

Ta ostatnia wraz z *Campanula sibirica* L. gnieździ się prze-
ważnie na północnych zboczach, na których występują najpięk-
niejsze kryształki gipsu, na stóp kilka długie. Pokrywa je często
w miejscach wilgotniejszych piękny, pomarańczowej barwy ko-
zuch glonu

Trentepohlia aurea (L.) Mart.

Prócz *Stipa capillata* L. i *Sesleria coerulea* Ard., tworzą-
cej miejscami darń gęstą, teren gipsu krystalicznego zajmują tu:

Scorzonera purpurea L.

Oxytropis pilosa D. C.

Erysimum orientale R. Br.

Triticum intermedium Host. var. *hirsutum*

Stipa pennata L.

Silene chlorantha Ehrh.

i w dużych skupieniach rosnąca

Thymelea Passerina Cos. et Germ.,

a prócz tego wiele innych roślin, z których na szczególne zano-
towanie zasługuje znaleziony w tem miejscu w roku 1913 przez
p. Seweryna Dziubałtowskiego przepiękny len

Linum hirsutum L.

Znalazł go już Jastrzębowski w Skowronnie pod Pińczowem
i pod Buskiem, lecz, jak to zaznacza Rostafiński, stanowi
on rzadkość flory naszej¹⁾. Na wzgórzu pod Czerwonym Cho-
telkiem jest to roślina o wroście nadzwyczaj bujnym, a w okre-
sie kwitnienia, t. j., na początku lipca, łąduje ona wybitny ko-
loryt tej, gęsto przez nią zamieszkałej wysepkowej swojej ostoi.
Wzgórze gipsowe od zachodu kończy się urwiskiem, podnóże
którego obejmuje płaszcz marglu opokowego. Na granicy obu
tych ogniw, a więc u podstawy urwiska, rozrasta się pysznie

Oxytropis pilosa D. C. z niewielką tylko domieszką

Anthyllis Vulneraria L.

Medicago lupulina L.

Trifolium montanum L.

Potentilla cinerea L. i

Galium verum L.,

¹⁾ J. Rostafiński, l. c, p. 173.

które natomiast przeważają na płaszczu marglowym, pokrytym — mniej więcej — 15 centymetrowym pokładem rędziny¹⁾.

Ton tutaj wszakże nadają nie one, lecz

Anemone silvestris L.
Adonis vernalis L.
Primula officinalis Jacq.
Salvia pratensis L.
Salvia verticillata L.
Ranunculus bulbosus L.
Veronica spicata L. i
Scorzonera purpurea L.

Drugą miejscowością o podobnym charakterze geologicznym, w której również znakomicie przechowały się typowe relikty flory stepowo-leśnej, stanowi pasmo wzgórz gipsowych od Zielonego Chotelka do Skorocic. Najciekawszym zaś z tej ostoi roślinnej jest wąwóz dworski we wsi Skorocice, w którym, jak widać z załączonej fotografii, występują zjawiska karstowe, na szeroką rozwiniętą skalę (Tab. II, fig. 1).

Prócz typowych stepowców²⁾, wymienionych powyżej, a więc

Stipa capillata L.
Stipa pennata L.
Scorzonera purpurea L.
Anemone silvestris L.
Adonis vernalis L.
Silene chlorantha Ehrh.
Oxytropis pilosa D. C.
Campanula sibirica L.

występuje tu również nader obficie po raz pierwszy przeze mnie dla flory polskiej zanotowane *Ornithogalum tenuifolium* Gussone³⁾ (Tab. IV).

¹⁾ St. Kontkiewicz, l. c., p. 181.

²⁾ Por. Dr. E. Loew: „Ueber Perioden und Wege ehemaliger Pflanzenwanderungen im norddeutschen Tieflande“, Linnea, Bd. VII, Berlin, 1878 u. 1879, p. 597.

³⁾ Za sprawdzian posłużył mi zielnik ś. p. Fr. Błońskiego, w którym znajdują się okazy rzeczony rośliny, pochodzące z Burkersdorfu na Szląsku z roku 1888 (leg. Peidec) i z Engelsfeldu na Węgrzech z roku 1886 (leg.

Roślina ta w wąwozie Skorocickim najobficiej gnieździ się, podobnie jak i w Europie Zachodniej¹⁾, na gipsach, a towarzyszą jej w Skorocicach

Salvia pratensis L.

Achillea Millefolium L.

Potentilla cinerea Chaix.

Euphorbia Cyparissias L.

Plantago media L.

Primula officinalis Jacq. i inne.

Trudno też pominąć na tem miejscu milczeniem

Eryngium campestre L.,

które będąc, według świadectwa Rostafińskiego²⁾, „...zwischen Busk, Pinczów und Wislica gemein...“ miejscami, szczególnie w pobliżu wąwozu Skorocickiego, zajmuje w swe wyłączone posiadanie duże bardzo przestrzenie.

* * *

Na połowie — mniej więcej — drogi od Pinczowa do Stopnicy leży eliptyczna kotlina, wydłużona z zachodu na wschód. Kotlinę tę ogranicza, jak podaje A. Michalski, „od zachodu, wschodu i północy jednolity i dość stromo podnoszący się wał, którego położenie w przybliżeniu określa linja krzywa, przeprowadzona przez Sesławice, Busk, Broninę, Szczaworyż i Skotniki. Od południa granica wzmiankowanej kotliny jest mniej wyraźna i przedstawia się w postaci dwu luźnych wyniosłości, z których jedna leży pomiędzy Skotnikami i Owczarami, druga zaś pomiędzy Owczarami i Sesławicami“³⁾.

W ten więc sposób powierzchnia zawarta w rzeczonych granicach, a obfitująca w znane oddawna źródła lecznicze, łączy się

W. Steinitz). *Ornithogalum tenuifolium* Gussone ze Skorocic, jak widać z załączonej Tab. III, pokrojem i cechami zupełnie zgadza się z okazami Steinitz'a z Węgrzech, jest tylko wymiarami mniejsze i słabiej rozgałęzione.

¹⁾ Dr. August Garcke: „...blos auf Wiesen und unter Gebüsch der Gipsberge bei Katscher, Dirschel und Kösling in Oberschlesien...“, Illustrierte Flora von Deutschland, Berlin, 1903, p. 618.

²⁾ J. Rostafiński, l. c., p. 189.

³⁾ A. Michalski: „Nafta w Wojczy i zdrojowiska mineralne w Busku“, Pam. Fizyogr., t. VII, 1887.

z przylegającą doń niziną za pomocą trzech ujęć „przedstawiających najniższe punkty kotliny..., stopniowo ku północy i wschodowi się podnoszącej“¹⁾).

Wyżyny, otaczające kotlinę Buską, składają się wyłącznie z utworów starszych²⁾ od skał, występujących w samym zagłębiu; skład bowiem geologiczny środkowej części kotliny jest zupełnie od nich różny zarówno pod względem wieku, jak i petrograficznego charakteru. Części te, według badań L. Zejsznera i S. Kontkiewicza, tworzą, jak wspominałem wyżej, skały gipsowego i sarmackiego piętra, a wszystkie znane dotychczas fakty geologiczne „wykazują“, jak mówi A. Michalski, „że utworzenie się Buskiej kotliny poprzedziło osadzenie się utworów miocenicznych, które w części kotlinę tę wypełniły, nie zmieniawszy przytem głównych jej kształtów, zachowanych dotychczas oczywiście bez wszelkich zmian bijących w oczy“³⁾).

Na takim to terenie, obfitującym, jak zaznaczyłem, w źródła mineralne („die Salzigen Wasser“⁴⁾), niektóre z halofitów tamtejszych miejscami występują w obfitości wielkiej. Należy do nich już przez Jastrzębowskię dla Buska i jego okolic notowane

Triglochin maritimum L.

Scirpus maritimus L.

Melilotus dentatus Pers.

Lotus tenuifolius Reichb.

a szczególnie

Tetragonolobus siliquosus Roth.,

od którego wprost roją się okolice tej leczniczej miejscowości⁵⁾. Obrzeża on wszystkie przydrożne rowy, źródła i stawy, w których rośnie cenna roślina szczątkowa, po raz pierwszy dla Królestwa Polskiego przez p. Seweryna Dziubałtowskiego znaleziona w postaci

¹⁾ A. Michalski, l. c., p. 74.

²⁾ P. wyżej, co przytoczyłem dla pasma Skowronno-Stopnica.

³⁾ A. Michalski, l. c., p. 75.

⁴⁾ Pusch: „Geogn. Beschreib. v. Polen“, 1836, Cz. II, p. 402.

⁵⁾ Prócz powyższych roślin lądowych występują w kotlinie Buskiej i inne, których szczegółowe wyczerpanie na tem miejscu pomijam z uwagi na będącą w druku (Pam. Fyzyogr., t. 23), a wspomnianą już pracę p. S. Dziubałtowskiego.

Ruppia maritima L. var. *rostellata* Koch: (Tab. II, fig. 2).

Wraz z nią w siarczano-słonecznym źródle w Owczarach występuje znana już stamtąd Jastrzębowskiemu

Zannichellia palustris L. β *pedicellata* Fr.,
zarastająca też stawy we wsi Nadole, tuż około Buska i w Skorocicach, odległych od Buska o wiorst 7 w kierunku południowo-zachodnim.

Na zakończenie szkicu niniejszego przytaczam spis glonów¹⁾ ze stawów w Owczarach i w Nadole, których woda posiada bardzo charakterystyczny zapach siarkowodoru.

Cyanophyceae.

Phormidium foveolarum (Montagne) Gom.

Phormidium tenue (Menegh.) Gomont.

Anaboena sp.

Oscillatoria tenuis (Ag.) Kirchn.

Dactylococcopsis acicularis Lemm.

Dactylococcopsis raphidioides Hansg.

Microcystis flos aquae (Wittr.) Kirchn.

Chlorophyceae.

Scenedesmus acuminatus (Lagerh.)

Scenedesmus quadricauda (Turp.) Bréb.

Characium subulatum A. Br.

Characium epiptyxis Herm.

Conferva tenuissima Gay

Cladophora insignis (Ag.) Kg.

Vaucheria dichotoma (L.) Ag. ♀

Polyedrium regulare (Kg.) Chodat

Sciadium Arbuscula A. Br.

Flagellatae.

Lepocinctis ovum (Ehrenb.) Lemm.

Euglena acus Ehrenb.

Trachelomonas hispida (Perty) Stein.

Trachelomonas volvocina Ehrenb.

¹⁾ Spis ten został sporządzony w Instytucie biologiczno-botanicznym we Lwowie na zasadzie materiału przywiezionego przeze mnie z pomienionych miejscowości.

Conjugatae.

Closterium acerosum (Schrank.) Ehr.
Spirogyra sp.

Bacillariaceae.

Meridion circulare Ag.
Melosira varians Ag.
Cymbela gastroides Kg.
Cymatopleura Solea (Bréb.) W. Sm.
Rhoicosphenia curvata Kg.
Gyrosigma curvulum (Ehr.) Rab.
Gyrosigma acuminatum (Kg.) Rab.
Navicula gracilis Ehr.
Navicula cryptocephala W. Sm.
Navicula amphisbaena Bory
Navicula viridula Kg.
Navicula radiosa Kg.
Navicula lanceolata (Ag.) Kg.
Navicula limosa Donk.
Navicula producta W. Sm.
Nitzschia vermicularis Hantzsch.
Nitzschia acicularis (Kg.) W. Sm.
Nitzschia palea (Kg.) W. Sm.
Nitzschia fasciculata (Kg.) W. Sm.
Nitzschia Amphioxys (Ehr.) W. S.
Gomphonema gracile Ehrenb.
Gomphonema acuminatum Ehr.
Synedra Ulna (Nitzsch.) Ehrenb.
Synedra pulchella (Ralfs) Kg.
Epithemia turgida (Ehrb.) Kg.
Surirella striatella Turp.
Surirella splendida W. Sm.
Fragilaria construens Grun.

Warszawa, kwiecień 1915.

Z. Wóycicki:

Compte-rendu des voyages floristiques effectués dans les régions de Pinczów et de Busk pendant l'année 1914.

Communication annoncée le 16.IV.1915.

L'auteur rend compte de ses recherches floristiques dans les environs de Busk et de Pinczów, qui ont été entreprises en vue de rassembler les matériaux nécessaires pour les: „Obrazy roślinności Królestwa Polskiego“ (Vegetationsbilder aus dem Königreich Polen). Parmi les représentants de la flore antiglaciale stéppo-silvatique¹⁾ qui, comme reliques, se retrouvent jusqu'à présent dans ces régions, l'auteur nous donne la liste ci-dessus des représentants, qui d'ailleurs sont déjà connus par les recherches antérieures, effectuées dans ces endroits: *Dorycnium suffruticosum* Koch., *Linum hirsutum* L., *Linum flavum* L., *Ajuga Chamaepitys* Schr., *Inula ensifolia* L., *Adonis vernalis* L., *Stipa capillata* L., *Stipa pennata* L., *Sesleria coerulea* (L.) Ardino, *Scorzonera purpurea* L., *Oxytropis pilosa* D. C., *Erysimum orientale* R. Br., *Triticum intermedium* Host. var. *hirsutum*, *Silene chlorantha* Ehrh., *Thymelea Passerina* Cos et Germ., *Linum hirsutum* L., *Campanula sibirica* L.

En outre pour la première fois en Pologne l'auteur a trouvé *Ornithogalum tenuifolium* Guss., et M. S. Dziubałowski—*Dictamnus albus* L.

Parmi les halophytes, qui croissent dans ces terrains, riches en sources salines et sulfureuses, l'auteur entre autres mentionne la *Zannichellia palustris* L. β . *pedicellata* Fr., connue d'ailleurs déjà par Jastrzębowski et la *Ruppia maritima* L.

¹⁾ J. Paczoski: „O formacjach roślinnych i o pochodzeniu flory polskiej“, Pam. Fiz., t. XVI, 1900.



Fig. I. *Dictamnus albus* L. w lesie pod Morzęcinem.



Fig. II. Wzgórze gipsowe pod Czerwonym Chotelkiem.



Fig. I. Wąwóz dworski w Skorocicach.



Fig. II. *Ruppia maritima* L. var. *rostellata* Koch, w stawie we wsi Nadole.

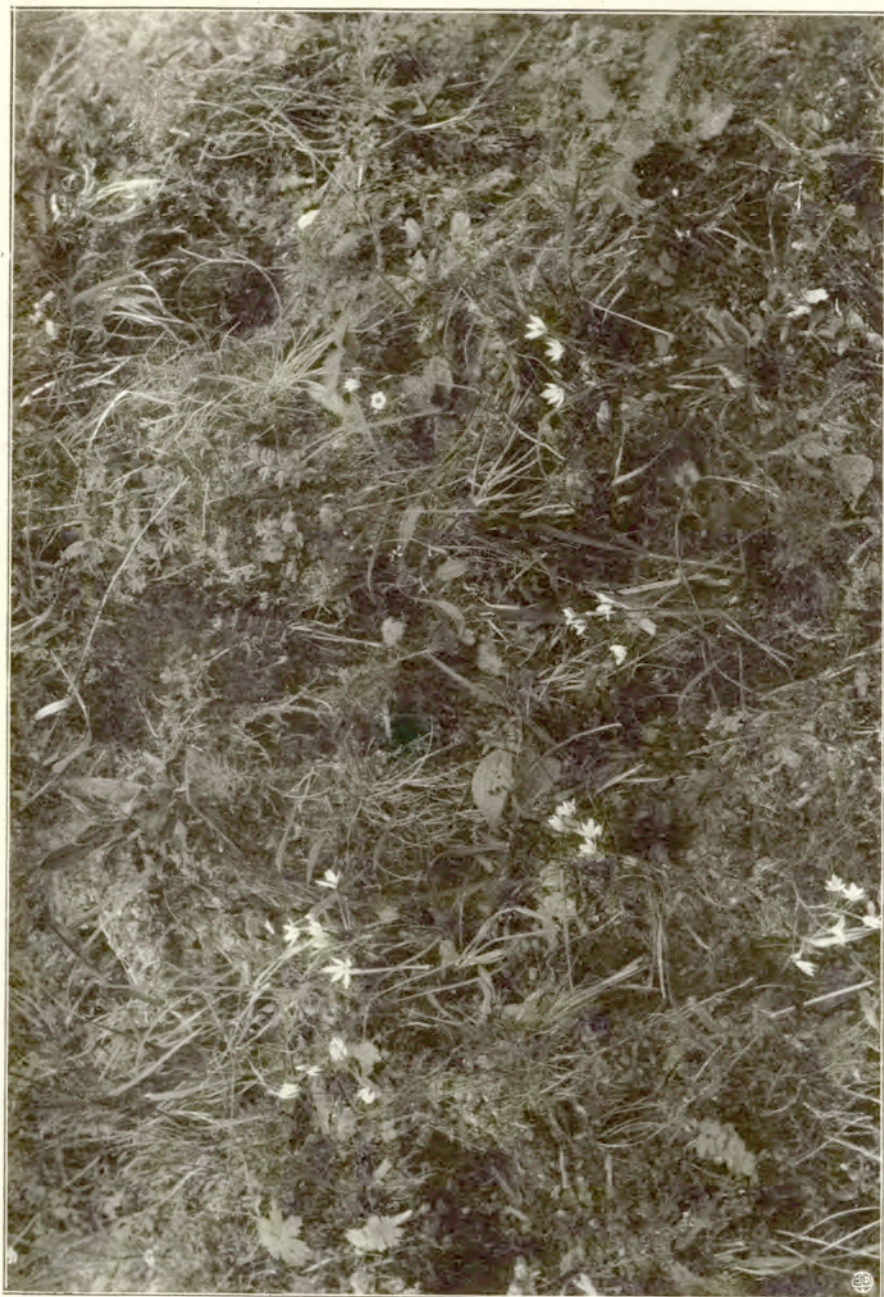


Fig. 1. *Ornithogalum tenuifolium* Gussone (lewa strona tablicy)
z wąwozu w Skorocicach.

Z prawej strony tablicy *Ornithogalum tenuifolium* Gussone
z Engelsfeldu na Węgrzech.

Z. Wóycicki: Sprawozdanie z poszukiwań florystycznych.

Fot. R. Cholewiński.



Ornithogalum tenuifolium Gussone w wąwozie dworskim w Skorocicach.

Z. Wóycicki: Sprawozdanie z poszukiwań florystycznych. Fot. R. Cholewiński.

111

var. *rostellata* Koch., trouvée en 1913 par M. S. Dziubałtowski.

Enfin l'auteur donne une liste des algues (voir le texte polonais), cueillies dans les étangs à Owczary et à Nadole, qui sont habités par la *Ruppia* et la *Zannichellia*.

2. Stanisław Poniatoński:

Przyczynek do zmienności kości i szwów sklepienia czaszki u mieszkańców ziem polskich.

Komunikat zgłoszony dn. 20 Kwietnia 1915 r.

(Z Pracowni Antropologicznej Towarzystwa Naukowego Warszawskiego).

Przedstawił K. Stołyhwo.

Badania antropologiczne większych seryj rasowych wykazują obok różnic ilościowych — również cały szereg różnic jakościowych, czyli różnic pod względem waryacji anatomicznych. Wyrażają się one w niejednakowej częstości występowania poszczególnych waryacji, przyczem zarówno dla skonstatowania występowania wśród danej grupy pewnej waryacji, jak i dla określenia jej częstości, potrzebny jest naturalnie tem większy materiał im dana waryacja jest rzadsza. Ponieważ czaszka jest dotychczas najliczniej reprezentowana w zbiorach antropologicznych i najlepiej opracowaną częścią ciała ludzkiego, więc i różnice w zakresie waryacji poszczególnych kości czaszki zostały już dla wielu grup ludzkich dość dobrze poznane. Wyczerpujące zestawienia odnośnych danych, znalezionych przez licznych autorów obcych, podaje Le Double w swych znanych pracach o waryacjach kości sklepienia czaszki i twarzy. W pracach tych znajdujemy dane, dotyczące prawie wszystkich większych grup europejskich, ale napróżno szukalibyśmy pośród tych grup Polaków. Pochodzi to stąd, że 1^o b. nieliczne prace o czaszkach polskich opierały się na zbyt małym materiale, ażeby otrzymać wartościowe dane, dotyczące waryacji, i 2^o specjalnych prac statystycznych o waryacjach kości u nas dotąd nie robiono, podczas gdy literatury obce posiadają b. dużo prac w tym zakresie. Pragnąc przynajmniej częściowo zaradzić powyższemu brakowi, podaję w niniejszym przyczynku rezultaty moich poszukiwań nad

kośćmi i szwami sklepienia 298 czaszek, pochodzących z Królestwa i których polskie pochodzenie przeważnie nie ulega wątpliwości. Dla porównania zbadałem nadto 132 czaszki, pochodzące z Białorusi, Galicyi, Litwy, Żmudzi, Podola, Ukrainy i Wołynia oraz 24 czaszki z miejscowości bliżej nie oznaczonych, ale leżących na ziemiach polskich. Te 156 czaszek łączę w jedną wspólną grupę, którą oznaczam jako „mieszkańcy innych dzielnic polskich“, podczas gdy pierwszą grupę nazywać będę „Polacy z Królestwa“. Naturalnie, że z pośród 156 czaszek pierwszej grupy część tylko zapewne należy do elementów polskich i że grupa ta jest mieszaniną różnych typów antropologicznych, pokrewnych Polakom. Ten sam zarzut stosuje się w cokolwiek mniejszej mierze i do grupy „Polacy z Królestwa“, ponieważ i wśród ludności polskiej Królestwa da się wyodrębnić kilka typów antropologicznych. Podobny zarzut należałoby postawić i wszystkim odnośnym pracom zagranicznym, ponieważ i one operują grupami etnicznymi lub geograficznymi nie zaś ich rasowymi składnikami. Ponieważ jednak jesteśmy jeszcze b. dalecy od wyodrębnienia wszystkich składników rasowych w obrębie choćby najlepiej zbadanych grup, więc musimy tymczasowo zadawać się przybliżeniami i rozpatrywać grupy etniczne lub geograficzne, będące populacjami antropologicznymi. Naturalnie, wielkości charakteryzujące populację, zmieniają się wraz z jej przypadkowym składem, ale różnice między poszczególnymi populacjami będą tym stalsze im bardziej różnią się między sobą typy, składające różne populacje, oraz im bardziej są sobie bliskie typy, wchodzące w skład tej samej populacji. Z powyższego wynika, że jak wariacje takich populacji jak np. Francuzi, Niemcy, Rosjanie, Murzyni i t. d., rozpatrywanych przez obcych autorów, również i częstości wariacji naszych dwóch populacji będą miały tym większą stosunkową wartość im bardziej odległe grupy brać będziemy do porównania z naszym materiałem.

Odnośnie do materiału, zaznaczę, że zbadałem tylko czaszki osobników dorosłych, pomijając dziecinne i patologiczne. Wszystkie 454 zbadane czaszki należą do zbiorów Pracowni Antropologicznej Towarzystwa Naukowego Warszawskiego i także zostały opracowane, za umożliwienie mi czego składam serdeczne podziękowanie kierownikowi Pracowni, kol. Kazimierzowi Stołyhowie.

Kość czołowa.

Kość czołową badałem u 293 czaszek z Królestwa i 152 czaszek z innych dzielnic polskich. Znalazłem tylko najczęstszą wariację kości czołowej, a mianowicie metopizm, który w pierwszej grupie występuje 19 razy¹⁾, a więc w 6,5%, w drugiej zaś 5 razy²⁾, a więc w 3,3%.

Do porównania naszych grup z innymi służyć mogą następujące dane (Martin 14, 755):

Grupa	% czaszek metopicznych	Autor
Paryżanie	10,4	Papillaut
Niemcy (Hamburg)	9,5	Simon
Tyrolczycy	8,8	Frizzi
Polacy (Królestwo)	6,5	Poniatowski
Bawarczycy	6,3	Ried
Rasa mongolska	5,1	Anuczin
Melanezyjczycy	3,4	"
Indyanie	1,2	"
Murzyni	1,2	"
Australczycy	1,0	"

Wobec stosunkowo niewielkiej liczebności naszego materiału częstość metopizmu u czaszek polskich może przy dalszych badaniach uleść zwiększeniu, w każdym bądź razie widzimy, że pod względem tej niewątpliwie progresywnej cechy stoimy niżej od grup zachodnio-europejskich.

Kość ciemieniowa.

Zbadanych zostało 549 kości ciemieniowych czaszek z Królestwa i 271 kości ciemieniowych czaszek z innych dzielnic, ogółem 820 kości ciemieniowych. W materiale tym podzielność

¹⁾ №№: 31, 38 XI, 50 II, 67, 103 I, 104 XXV, 104 XXXVI, 111 VIII, 114, 122 I, 128 XI, 129 X, 129 XII, 129 XVIII, 131 XVI, 209 III, 218, 232 XXXVII, 232 XXXIX.

²⁾ №№: 101 I, 102 VI, 109 I, 109 III, 116 XVI.

kości ciemieniowej znalezionej została tylko raz jeden, a mianowicie w lewej kości ciemieniowej № 67 I z Góry pod Tykocinem. Czaszka ta należała do mniej więcej 30-letniego mężczyzny, jest silnie krótkogłowa (wskaźnik 88), przyczem tylne części kości ciemieniowych i łuska potylicy są bardzo spłaszczone. Szwy tej czaszki są naogół proste, kostek wydzielonych w nich mało. W lewej kości ciemieniowej (Fig. 1) biegnie prawie równoległe do poziomej frankfurckiej szew nadliczbowy od szwu węglowego do szwu łuskowego, oddzielając kostkę o formie trapezu, o następujących rozmiarach:

cięciwa szwu nadliczbowego	62 mm.,
„ „ łuskowego (do proasterionu)	26 mm.,
„ „ węglowego (do asterionu)	23 mm.,
„ proasterion — asterion	25 mm.

Pomimo widocznej z Fig. 1 znacznej różnicy pomiędzy obydw-



Fig. 1.

ma częściami kości ciemieniowej, mamy tu do czynienia nie z wyjątkowo dużą kostką wydzieloną, ale z istotną dwudzielnością kości ciemieniowej. Kostki wydzielone bywają, jak wiadomo, trójakiego rodzaju: szwowe, ciemiączkowe i ciemiączkowo-szwowe. Ponieważ kostki szwowe są zazwyczaj niewielkie, więc

możnaby brać pod uwagę tylko dwie ostatnie kategorie. Rozpatrywana przez nas kość nadliczbowa nie może jednak należeć do żadnej z tych dwóch kategorii, ponieważ musiałyby utworzyć się głównie na miejscu ciemiączka gwiazdkowego (*fonticulus astericus*), gdy tymczasem na miejscu tego ciemiączka znajduje się istotnie znacznie mniejsza od niej kostka wydzielona. Rozpatrywana kość nadliczbowa jest więc istotną częścią kości ciemieniowej, a mianowicie jest to samodzielnie skostniałe *centrum parietale astericum* (Frassetto '12), które oddziela od reszty kości ciemieniowej *sutura asterica*. Przemawia za tem jeszcze i ta okoliczność, że szew nadliczbowy dochodzi do szwu łuskowego ściśle w połowie długości krawędzi łuskowej kości ciemieniowej, a mianowicie odległości punktu przecięcia się szwu nadliczbowego ze szwem łuskowym zarówno od propterionu jak i od asterionu wynoszą po 46 mm.

Le Double znalazł w literaturze tylko 8 razy notowaną podzielność lewej kości ciemieniowej i 5 razy prawej. O jednym z tych przypadków mówi Gruber co następuje: „Am rechten Parietale ist dessen Angulus mastoideus durch eine schräge, doppelt S förmig gekrümmte, an den meisten Stellen harmonieartige Sutura abgetheilt. Dieses Stück hat eine bisquitförmige Gestalt... Seine Länge beträgt: 4,8 ctm., seine Höhe am äusseren vorderen Theile: 2 ctm., am hinteren inneren Theile: 4 ctm.“ (79, 14). W tym więc przypadku *parietale secundarium* było jeszcze mniejsze niż u nas.

Naturalnie, że o różnicach rasowych pod względem podzielności kości ciemieniowych nie może być obecnie mowy, ponieważ odnośne wariacje są zbyt rzadkie w stosunku do liczebności dotąd badanych materiałów rasowych.

Kość skroniowa.

Badanie kości skroniowej ograniczone było do jej łuski, jako wchodzącej w skład sklepienia czaszki. Zbadanych zostało 475 kości skroniowych z Królestwa i 231 z innych ziem polskich. Znalezioną została tylko jedna wariacja, a mianowicie nierzadka *sutura mastoideo-squamosa*, która zazwyczaj ulega obliteracji przed końcem drugiego roku życia. Wśród kości skroniowych

z Królestwa waryacya ta występuje 11 razy ¹⁾, a więc w 2,3%, zaś u drugiej grupy 6 razy ²⁾, a więc w 2,6%.

Statystyka tej waryacji mało jest jeszcze opracowana, stąd też i znaczne różnice w określaniu jej częstości. Martin ('14, 781) podaje częstość jej zapewne dla materiału zachodnio-europejskiego na 15,5% przy występowaniu obustronnem, 4% przy występowaniu jednostronnem i 1,3% na przypadki, kiedy szew zamieniła *fissura mastoidea squamosa*. Le Double podaje 1,5% dla występowania tego ostatniego utworu ('03, 295). Nie wielka częstość występowania rozpatrywanego szwu wzgl. szczeliny (rozdzielenie nie robiłem wobec zbyt małego materiału) u naszego materiału może pochodzić do pewnego stopnia i stąd, że nie uwzględniałem zupełnie częściowego zachowania szwu, lecz notowałem tylko wypadki kiedy był w całości dobrze zachowany, bądź co bądź jednak ogromna różnica między danymi Martina a naszymi nie może być przypadkową i świadczy o pewnych ciekawych różnicach rasowych. Co do częstości występowania rozpatrywanego szwu u innych grup, Martin podaje ('14, 782), że *sutura* ta „ist allerdings bei Negern bis jetzt nur ganz selten gefunden worden (Adermann). Auch bei Mongoloiden und Amerikanern scheint sie häufiger erhalten zu bleiben, als bei Europäern (Sato 1902)“.

Kość potylicowa.

Kość potylicową badałem u 268 czaszek z Królestwa i 128 z innych dzielnic, biorąc pod uwagę tylko waryacje jej łuski, jako wchodzącej w skład sklepienia czaszki. Podobnie jak u grup zachodnio-europejskich łuska badanych przezemnie grup wykazuje b. mało waryacyj. U Polaków z Królestwa znalazłem raz tylko *os incae*, a mianowicie u № 122 II, w tejże grupie dwukrotnie zanotowałem samodzielne *centrum interparietale laterale dextrum* (Frassetto) ³⁾ oraz raz oba *centra interpar. lat.* (№ 131 VII). Wśród mieszkańców innych dzielnic raz występuje

¹⁾ Z obu stron u №№ 17, 38, 63 III, 100 I i 128 VII, z prawej strony u № 132 I.

²⁾ Z obu stron u №№ 101 I, 109 I i 109 IV.

³⁾ №№ 130 I i 131 XVI.

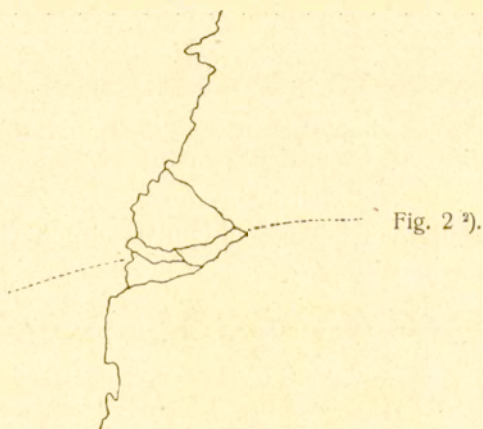
centrum interpar. lat. dextr. (№ 41) i raz *sutura transversa dextra* (№ 109 III).

Cokolwiek częściej występuje *os apicis*, utwór uważany, jak wiadomo, przez jednych autorów za *praeinterparietale*, podczas gdy drudzy widzą w nim kostkę ciemiączkową. U Polaków z Królestwa znalazłem *os apicis* 6 razy ¹⁾, co odpowiada 2,2%, u mieszkańców innych dzielnic raz tylko (№ 101 II).

Statystyka waryacji łuski potylicy grup europejskich mało jest jeszcze opracowana, podam więc tylko z tabelki Martina ('14, 732), że *os incae* występuje u Europejczyków według Anuczina w 1,2%, u dawnych Bawarczyków tylko w 0,08%, zaś u współczesnych Bawarczyków wcale jej nie zauważono, oraz, że *os apicis* występuje u dawnych Bawarczyków w 1,45% i u współczesnych w 3,47%.

Szew koronowy.

Szew koronowy badałem u 271 czaszek z Królestwa i 126 z innych dzielnic polskich. Niewielka kostka wydzielona znajduje się u №№ 10 III i 38 V pierwszej grupy, podczas gdy № 116 XIV z drugiej grupy posiada z lewej strony *os stephanicum*, występujące, jak wiadomo, na miejscu zajmowanym przez *fonticulus stephanicus*. Jest to utwór dość rzadki, gdyż Le Double ('03, 170) znalazł w literaturze tylko jeden przypadek u człowieka (Calori) i jeden u orangutana (Frassetto). Jak



¹⁾ №№ 31 (*bipartitum*), 35, 103 I, 104 XLIX, 111 XVIII i 202 II (*bipartitum*). ²⁾ Linia punktowa oznacza kresę skroniową.

widać z Fig. 2 w naszym przypadku *os stephanicum* składa się z 4 części, tworzących trójkąt. Boki tego trójkąta wynoszą: 14, 16 i 17 mm.

Co się tyczy budowy szwu koronowego, to u Polaków z Królestwa jest on naogół bardziej złożony niż u mieszkańców innych dzielnic. Szczególnie złożona jest zwłaszcza część środkowa szwu koronowego, która również i u grup zachodnio-europejskich jest daleko bardziej skomplikowana niż u grup pozaeuropejskich (Martin '14, 630). Widać to zwłaszcza w seryach czaszek z Czerska (№№ 39), Pomorzan (№№ 50), Smardzewic (№№ 63) i Lublina (№№ 128).

Szew strzałowy.

Szew strzałowy badany był u 266 czaszek z Królestwa i 125 z innych dzielnic. Jediną znaną wariacją jest *os bregmaticum superior*, występujące dwukrotnie w pierwszej grupie (№№ 2 i 63 II) i raz w drugiej (№ 51). Kostka ta u № 2 jest b. mała, natomiast u dwóch drugich czaszek posiada kształt prostokątny o rozmiarach: 24×15 mm. (№ 63 II) i 30×15 mm. (№ 51). Le Double, zestawiając dane kilku autorów, określa częstość jej u Europejczyków na 0,62% oraz dodaje: „extrêmement rare dans la race blanche, il semblerait être encore plus rare dans les autres races. Sergi ne l'a rencontré qu' une fois sur les 600 crânes non-européens de sa collection“ ('03, 168).

Szew węglowy.

Do wariacji szwu tego należy występowanie kostek wydzielonych. Wśród 243 czaszek z Królestwa kostki te występowały u 25, co odpowiada 10,3%, i wśród 116 czaszek z innych dzielnic kostki te występowały u 21, co odpowiada 18,1%. Występowanie kostek wydzielonych we szwie węglowym jest, jak wiadomo objawem tak pospolitym, że drobnych różnic rasowych, jakie mogą pod tym względem występować, nie zaznaczono jeszcze należycie.

Szew łuskowy.

Wariacje szwu łuskowego są nader rzadkie, to też nic dziwnego, że u 451 szwów łuskowych czaszek z Królestwa nie znaleziono żadnej wariacji, natomiast pośród 312 szwów czaszek z innych dzielnic polskich trzy szwy posiadają, kostki wydzielone, a mianowicie №№ 1 VI lewy, 97 VI lewy i 94 prawy. U pier-

wszycch dwuch czaszek jest to tak zwane *os crotatale* (Ficalbi), natomiast wariacya № 94 (Fig. 3) nalezy do b. rzadkich. Sa to t. zw. *ossa spiracularia*, gdyz jak mowi Frassetto: „I wormiani spiracolari sono, secondo il Maggi, queglii ossicini che occupano in serie continua la sutura parieto-alamagna, la sutura squamosa e la parietomastoidea... Il Maggi li chiamò spiracolari, perchè omotopi, e, secondo lui, anche omologhi, alle piccole placche osteodermiche spiracolari del *Polypterus*“ ('12, 114—115). Wprawdzie nasze *spiracularia* dochodzą tylko do proasterionu, ale pier-



Fig. 3.

wsza z nich zaczyna się wzdłuż szwu ciemieniowo-skrzydłowego, co jest według Maggi'ego cechą najważniejszą. Podobne do naszego b. rzadkie przypadki podają Poirier-Charpy ('11, fig. 251) i RauberKopsch ('08, fig. 157).

Pterion.

Rozróżniałem 6 następujących zasadniczych wariacyj pterionu według stopnia rozwoju filogenetycznego:

1. *Processus frontalis ossis temporalis* (F),
2. pterion przewężony (K), kiedy szew ciemieniowo-skrzydłowy zredukowany jest do 0,
3. pterion normalny (H),
4. *proptericum* albo *os epiptericum anterior* (P),
5. *metaptericum* albo *os epiptericum posterior* (M),
6. *os epiptericum*.

Statystykę poszczególnych form wśród naszego materiału podaje następująca tabela:

PTERION	Polacy z Królestwa		Mieszkańcy inn. dzielnic	
	ilość	%	ilość	%
F	5 ¹⁾	1,21	2 ⁶⁾	1,1
K	4 ⁷⁾	0,97	1 ⁷⁾	0,5
F + K	9	2,18	3	1,6
H	358	86,69	142	80,2
P	3 ⁸⁾	0,72	5 ⁸⁾	2,8
M	25 ⁴⁾	6,05	11 ⁹⁾	6,2
E	18 ⁸⁾	4,36	16 ¹⁰⁾	9,0
P + M + E	46	11,13	32	18,0
ogółem	413	100%	177	100%

Dla waryacji F, najprymitywniejszej, bo charakterystycznej dla *Simiidae*, mamy w naszych grupach 1,2% wzgl. 1,1%, a więc cokolwiek mniej od liczb, które podają Ranke (1,53%), Anuczyn (1,6%) i Le Double (1,7%) jako przeciętne dla Europejczyków (Le Double '03, 302—303). Waryacja K jest naogół uważaną za częstszą od F, wynika to jednak zapewne stąd, że zaliczają do niej i stenokrotafię, np. Anuczyn oblicza wspólnie przypadki redukcji szwu ciemieniowo-skrzydłowego do 0—3 mm. i otrzymuje dla Rosyan 3,1% zaś dla Chińczyków 8,2% (Martn '14, 780). Waryacje P, M i E należą do progresywnych. Tra-

¹⁾ №№ 34 I, 38 V, 122 I, 128 XVII, 232 XXXIX pr.

²⁾ №№ 104 XXXI pr., 104 XXXIX pr., 131 VI pr. i lewy.

³⁾ №№ 104 XX pr., 111 VII pr., 131 XX pr.

⁴⁾ Z prawej strony: 10 III, 10 XV, 31, 38 VIII, 39 IV, 72, 104 XLIX, 104 XL, 128 XIII, 128 XX, 129 XXVI, 132 IV, 209 V. Z lewej strony: 35, 38 X, 66, 104 XXXIV, 104 L, 104 LIII, 114, 129 XVII, 131 XVI, 131 XX, 132 III, 202 III.

⁵⁾ Z prawej strony: 10 VIII, 24, 50 I, 66, 104 L, 111 IV (podwójne), 131 V, 211, 233. Z lewej: 10 VIII, 38 V, 72 (podwójne), 128 VII, 128 X (podwójne), 128 XVII, 128 XX, 211, 233.

⁶⁾ 116 X pr. i lewy.

⁷⁾ 204 VII pr.

⁸⁾ Prawy: 17, 28 I, 97 VII, 116 XIX. Lewy 17.

⁹⁾ Prawy: 1 VI, 62, 97 IV. Lewy: III, 93, 94, 97 VI, 101 I, 109 IV, 116 II, 204 XIV.

¹⁰⁾ Prawy: 1 III, 5 I, 63, 101 I, 116 XXI, 204 VI, 204 XI (podwójne). Lewy: 28 I, 40, 63, 97 IV, 97 X, 102 VI, 116 XVI, 204 VI (podwójne), 204 XI (potrójne).

ktując je wspólnie, jak robi przeważna większość autorów wobec braku większego materiału, otrzymujemy dla naszych grup 11,1% i 18,0%, a więc częstości, odpowiadające znalezionym przez Anuczina dla różnych grup europejskich; podaje on np. dla Bawarczyków 12,7%, dla Rosyan 16,8% i t. d. (Martin '14, 779).

Ogólny charakter szwów.

Ogólny charakter szwów notowałem tylko u czaszek dobrze zachowanych, przyczem rozróżniałem trzy stopnie złożoności: mała, średnia, duża. Naturalnie, że przy takim ocenianiu nieuniknione są znaczne błędy, ale chodziło mi tylko o skonstatowanie ogólnego charakteru budowy szwów, co dla grup mieszanych jest zupełnie wystarczające. Bardziej szczegółowe badania szwów np. za pomocą metody Oppenheim'ówny jest odpowiednie tylko wówczas, gdy mamy do czynienia z oddzielnymi typami rasowymi, a nie populacjami.

Rezultaty badań podaje następująca tabelka:

Złożoność szwów	Polacy z Królestwa		Mieszkańcy inn. dzielnic	
	ilość	%	ilość	%
mała	34	13,9	14	11,7
średnia	113	46,1	51	42,5
duża	98	40,0	55	45,8
ogółem	245	100	120	100

Z powyższego widzimy, że budowa szwów czaszek Polaków i grup im pokrewnych jest tylko w niewielkiej ilości przypadków prymitywną prostą, przeważnie zaś wykazuje filogenetycznie wyższe stopnie rozwojowe, podobnie jak u grup zachodnio-europejskich.

Frassetto F. 1912. Sullo sviluppo delle ossa del cranio nell' uomo ed in altri primati. Bologna.

Gruber W. 1879. Beobachtungen aus der menschlichen und vergleichenden Anatomie. II. Berlin.

Le Double 1903. Traité des variations des os du crâne de l'homme. Tours.

Martin R. 1914. Lehrbuch der Anthropologie. Jena.

Poirier et Charpy 1911. Traité d'anatomie humaine, I. Paris.

Rauber-Kopsch 1908. Anatomie des Menschen, Abt. 2., Leipzig.

St. Poniatowski:

On the Variations of the Skull-vault's Bones and Sutures of the Inhabitants of Poland.

From Anthropological Laboratory of Society of Science in Warsaw.

Author has examined 298 Polish skulls from the Russian Poland and 156 skulls of the inhabitants of other Polish provinces. The following table shows the main results of this examination.

VARIATIONS	Poles from Russian Poland			Inhabitants of other Polish Provinces		
	Number of examined cases	Number of variations	% of variations	Number of examined cases	Number of variations	% of variations
<i>Os frontale</i>	293			152		
metopic suture		19	6,5		5	3,3
<i>Os parietale</i>	549			271		
division ¹⁾		1	—		—	—
<i>Os temperale</i>	475			231		
sut. squamomasto-idea		11	2,3		6	2,6
<i>Os occipitale</i>	268			128		
os incae		1	—		—	—
os apicis		6	2,2		1	—
<i>Sutura coronalis</i>	271			126		
os stephanicum ²⁾		—	—		1	—
<i>Sutura sagittalis</i>	266			125		
os bregmat. super.		2	—		1	—
<i>Sutura lambdaidea</i>	243			116		
wormiana		25	10,3		21	18,1
<i>Sutura squamosa</i>	451			312		
os crotatale		—	—		2	—
ossa spiracularia ³⁾		—	—		1	—

¹⁾ Fig. 1, p. 288. ²⁾ Fig. 2, p. 291. ³⁾ Fig. 3, p. 293.

VARIATIONS	Poles from Russian Poland			Inhabitants of other Polish Provinces		
	Number of examined cases	Number of variations	% of variations	Number of examined cases	Number of variations	% of variations
Pterion	413			177		
F ⁴⁾		5	1,21		2	1,1
K ⁵⁾		4	0,97		1	0,5
F + K		9	2,18		3	1,6
H ⁶⁾		358	86,69		142	80,2
P ⁷⁾		3	0,72		5	2,8
M ⁸⁾		25	6,05		11	6,2
E ⁹⁾		18	4,36		16	9,0
P + M + E		46	11,13		32	18,0

4) *Processus frontalis ossis temporalis.*

5) This form occurs when the temporal bone touches in one point the frontal bone.

6) Normal pterion.

7) *Os proptericum* or *os epiptericum anterior.*

8) *Os metaptericum* or *os epiptericum posterior.*

9) *Os epiptericum.*

3. Konstanty Moldenhawer:

O deformacych, wywołanych na *Sisymbrium Loeselii* Linn. przez pasorzyty zwierzęce.

Komunikat zgłoszony dn. 22 Kwietnia 1915 r.

Przedstawił Z. Wóycicki.

Zadaniem niniejszej pracy było wyjaśnić bliżej, zarówno pod względem morfologicznym jak i anatomicznym, zmiany, wywołane na *Sisymbrium Loeselii* Lin. przez larwy, należące do rodz. przyszczarek — *Cecidomyia*.

Galasówki te były już obserwowane przez kilku badaczy, mianowicie: Loew'a¹⁾, Rübсааmen'a²⁾, Trotter'a³⁾ i Cec-

¹⁾ Fr. Loew: „Beiträge zur Naturgeschichte der gallenerzeugenden

co ni'ego; żaden jednak z nich nie dał nam dokładnego jej opisu i nie badał jej pod względem anatomicznym.

Spotykamy u nich tylko krótkie wzmianki o niektórych przeobrażeniach morfologicznych. I tak Fr. Loew, który najobszerniej wspomnianą galasówkę opisuje, podaje o niej co następuje:

„Deformacja całej rośliny. Przy tem zniekształceniu wszystkie osi, zwłaszcza kwiatostanu, są silnie skrócone i nadmierne zgrubiałe; kwiatostany wraz z górnymi liśćmi, przemieniły się w utwory, przypominające pączki, bardzo uwłosione, o wyglądzie szaro-zielonym; liście są nieco zgrubiałe, pokryte włosami, pofałdowane, z zagiętymi brzegami i końcem, wskutek czego mają wygląd nieckowaty“.

Zupełnie analogiczny opis deformacji podaje E. Rüb sa a m e n.

Inni autorowie robią o wspomnianej galasówce tylko krótkie wzmianki.

Loew opisane wyżej deformacje przypisuje larwom z grupy *Cecidomyia*. Larwy te znalazł na badanych przez siebie galasówkach również i Rüb sa a m e n.

Obecność ich mogłem zresztą stwierdzić na posiadanej galasówce, gdzie występowały one w dość znacznych ilościach (w fałdach liści zdeformowanych i w środku kwiatów) i sądzę, że niżej opisane deformacje im również przypisać należy.

Molliard¹⁾ w swej obszernej pracy o galasówkach nie wspomina o żadnej na *Sisymbrium Loeselii*, natomiast podaje dokładny opis zmian, wywołanych na pokrewnej roślinie *Sisymbrium officinale* Scop. przez larwę *Diplopsis rudealis* Kief., które jednak różnią się od deformacji, zauważonych na naszej galasówce. W badanych przez Molliard'a okazach jedynie

Cecidomyiden“ (Verhandl. d. Zoolbotan. Gesell. Wien 1886. Tom. XXV. pag. 508).

²⁾ E. Rüb sa a m e n: „Ueber russische Zoocecidien und deren Erzeuger“ (Bul. soc. Imp. Moscou 1905, p. 462—4).

³⁾ Trotter: Galle della penisola balcanica e Asia minore. (Nuovo Giorn. Bot. ital. vol. X 1903), cytowane z Houard'a „Les Zoocécidies des plantes d'Europe et du Bassin de Méditerranée“, vol. I, 1908, p. 447.

¹⁾ M. Molliard: „Recherches sur les Cécidies florales“ (Ann. sc. nat. Bot. Paris, 1895, p. 165).

tylko zniekształcenia działek wykazują pewne podobieństwo do występujących na *Sisymbrium Loeselii*, natomiast pozostałe części kwiatowe przedstawiają albo inne rodzaje deformacyi, albo też nie podlegają im zupełnie.

Jak wynika ze wspomnianych opisów Loew'a i Rüb s a m e n'a, najważniejsze zmiany dadzą się dostrzedz w kwiatostanach, których osi główne, jak również boczne pędy kwiatowe są silnie skrócone i tworzą charakterystyczne kuliste skupienia (rys 1).



Rys. 1. Zdeformowany kwiatostan; $\frac{2}{3}$ naturalnej wielkości.

Naogół silniejszym deformacyom podlegają kwiaty, ustawione w górnej części kwiatostanu: w miarę zbliżania się ku dołowi zniekształcenia te stają się coraz mniejsze, tak że niekiedy najbardziej dolne kwiaty są rozwinięte zupełnie normalnie.

Poza kwiatostanami dają się zauważyć pewne zmiany w wyglądzie i ustawieniu liści asymilacyjnych, położonych w górnej części rośliny. Często skupiają się te liście bezpośrednio pod kulistym kwiatostanem w postaci charakterystycznej różyczki, nadto posiadają one pęcherzykowate wyrosty i podlegają silnemu pofałdowaniu i uwłosieniu.

Głównem mojem zadaniem było poznać deformacje w kwiatostanach, tem więcej, że materyał, którym rozporządzałem, a który w całości zawdzięczam Dr. J. Trzebińskiemu, najbardziej się do tego rodzaju studyów nadawał.

Poniżej podaję opis zmian, wywołanych w kwiatostanach, w następującym porządku:

- 1) zniekształcenie działek
- 2) " " płatków

3) zniekształcenie pręcików

4) „ „ „ „ słupka

i wreszcie deformacje całego kwiatu ze specjalnem uwzględnieniem zjawiających się wewnątrz nich nowych pączków.

Działka:

W pojedynczych kwiatkach najbardziej rzucającym się w oczy zmianom podlegają działki kielicha. (rys. 2 i 3).



Rys. 2. Działka kielicha normalna.
(Pow. $6\frac{1}{2}$).



Rys. 3. Działka kielicha zdeformowana, widziana od wewnątrz.
(Pow. $6\frac{1}{2}$).

Rozrastają się one znacznie w kierunku poprzecznym, wskutek czego, wydłużone w normalnym kwiecie działki, — w zdeformowanym stają się prawie okrągłe. Potwierdzają to liczby, które tu przytaczam na podstawie pomiarów, przeprowadzonych nad 15-ma działkami normalnemi i tyluż zdeformowanemi.

W normalnych śr. długość do śr. szerokości = 4,33 mm. do 1,41 mm.

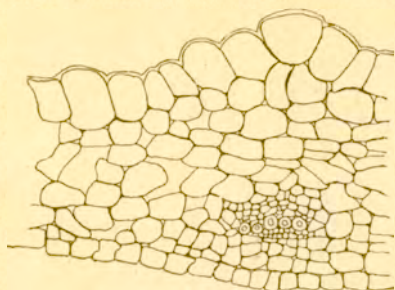
W zdeformowanych śr. długość do śr. szerokości = 4,47 mm. do 3,50 mm.

Nadto zniekształcona działka jest silnie pokryta długimi włosami i mocno zgrubiła.

Podczas gdy na normalnej działce przeciętna jej grubość (średnia z 15 egzemplarzy) wynosi 0,15 mm., w zdeformowanej działce przeciętna jej grubość równa się 0,39 mm., a zatem zniekształcona działka jest z górą dwa razy grubsza niż zwykła. Wahania przytem w jedną lub drugą stronę są zwykle dość znaczne.

W związku z tem zgrubieniem występuje też powiększenie się ilości warstw tkanki zasadniczej w zdeformowanej działce. Ta ostatnia posiada przeciętnie 11 warstw komórek mięksiszowych,

a czasami do 14-tu, gdy normalna zawiera ich przeciętnie 5. (rys. № 4 i 5).



Ry.s. 4. Przekrój poprzeczny działki normalnej nad głównym nerwem. (Pow. 340).



Rys. 5. Przekrój poprzeczny działki zdeformowanej w pewnej długości od głównego nerwu z wyraźnymi tkankami palisadowymi. Pod nimi znajdują się komórki parenchymatyczne, przypominające nieco gąbczaste. (Pow. 230).

Następnie komórki tkanki mięksiszowej mają inny zgoła charakter niż w normalnej. W tej ostatniej nie spotykamy tkanki palisadowej, która w działkach zdeformowanych występuje w górnej ich części niekiedy w ilości 6-iu warstw. Jedynie bezpośrednio nad głównym nerwem w zdeformowanej działce typowych tkanek palisadowych nie spotykałem.

Różnice w budowie komórek skórki są dość wyraźne, mianowicie: w normalnej skórka górna składa się z komórek znacznie większych niż dolna, w zdeformowanej zaś działce obydwie warstwy epidermis są prawie sobie równe. (rys. 4 i 5).

Płatek:

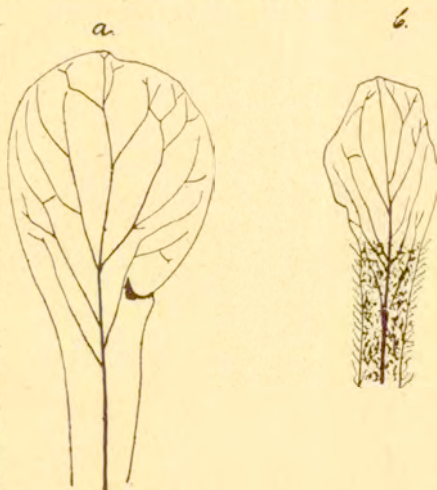
O ile działka pod wpływem larw *Cecidomyia* zgrubiała i rozszerzyła się znacznie, o tyle płatki zdeformowane zmniejszają się i ulegają redukcji.

Deformacja ta rozpoczyna się od tego, że dolna część płatka pokrywa się licznymi włosami, następuje zwężenie górnej części, wskutek czego cały płatek przybiera postać wydłużonego utworu, pokrytego gęstym włosem. p. rys. № 6.

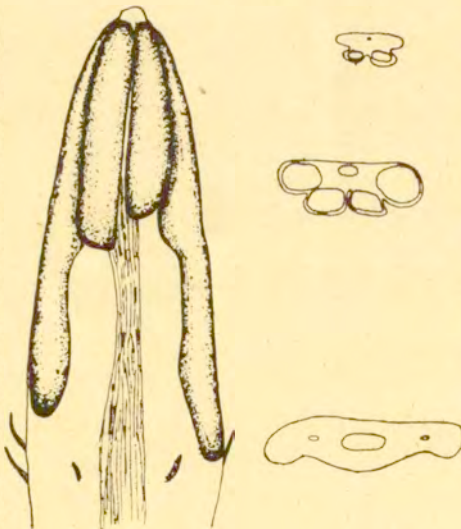
W silniejszych stadyach zdeformowania płatek może podle-

gać zaokrągleniu, wtenczas przedstawia on mniej więcej prawidłowy waleczek gęsto uwłosiony.

Tkanka zasadnicza, wchodząca w skład takiego waleczka, w obwodowej części przybiera niekiedy postać tkanki palisadowej.



Rys. 6. a. Płatek normalny korony. (Pow. 17 $\frac{1}{2}$). b. Płatek zdeformowany. Deformacja młodsza, która wyraziła się w zwężeniu górnej części i uwłosieniu się dolnej. (Pow. 17 $\frac{1}{2}$).



Rys. 7. Pręcik zdeformowany (pow. 20), wraz z jego przekrojami poprzecznymi.

Pręcik:

Ze wszystkich części kwiatowych największym przemianom podlega pręcik, a to zarówno w budowie pylników, jak i nitek. Nitka normalnego pręcika składa się ze skórki, z komórek parenchymatycznych jednokowo zbudowanych, oraz ze słabo rozwiniętej wiązki sitkowo naczyniowej.

Dojrzałe worki pyłkowe są pokryte nazewnątrz epidermis, pod którą widzimy warstwę mechaniczną (fibralną), wreszcie wewnątrz komór dojrzałe ziarnka pyłku. Oprócz nich spotyka się w niedojrzałych pylnikach warstwę komórek tapetowych (epitelialnych), położonych prostopadle do ścian tej komory, które jednak w późniejszych stadiach zanikają.

Ze względu na dużą różnorodność w budowie zdeformowanych pręcików, dla ułatwienia sobie orientacji podzieliłem rodzaje tych przemian na trzy ważniejsze stadia zdeformowania:

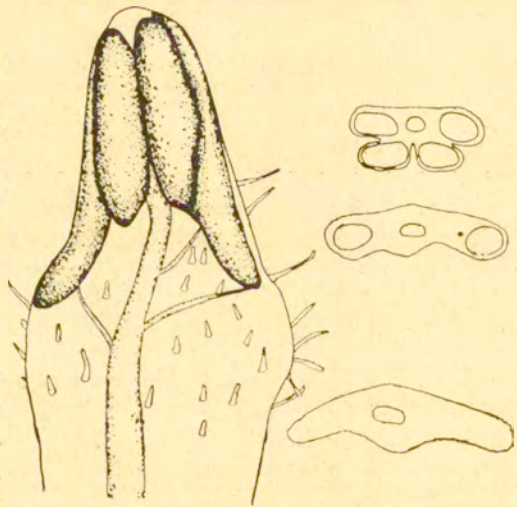
1) W pierwszym stadium zniekształcenia widzimy dolną część pręcika, odpowiadającą nitce, dość silnie spłaszczoną, rozszerzoną i okrytą włosami. (rys. 7).

Składa się ona z mniejszych lub większych komórek miększowych, w których trafiają się ziarnka chlorofilu, jakkolwiek nieliczne.

Nerw główny jest znacznie powiększony i odchodzą od niego często nerwy boczne. Utwór ten przypomina do pewnego stopnia liść asymilacyjny, w górnej jednak jego części dostrzegamy cztery wyraźne komory pyłkowe, które budową anatomiczną niewiele różnią się od komór normalnego pylnika. Mianowicie, na zewnątrz pylniki te są okryte również dwoma warstwami, z których pierwsza przedstawia skórkę, nie różniącą się prawie od skórki, okrywającej normalny pylnik; druga zaś, odpowiadająca warstwie fibralnej (mechanicznej) w normalnym pylniku, zachowuje tutaj charakter warstwy miększowej bez zgrubień ścianki, jakie normalnie w warstwie fibralnej spotykamy. Widzimy też wyraźnie rozwiniętą warstwę tapetową, a pośrodku ziarnka pyłku, mniej lub więcej zredukowane.

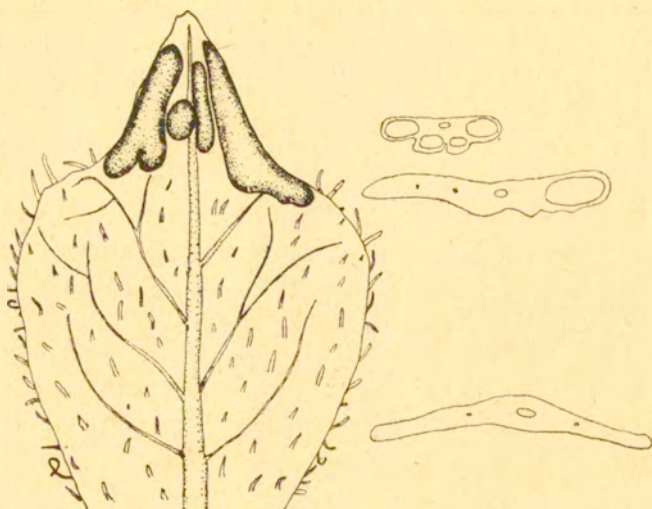
II) W drugim stadium zdeformowania spłaszczenie dolnej części pręcików jest znacznie większe, wskutek czego zniekształcony pręcik swym wyglądem jeszcze bardziej się zbliża do liścia asymilacyjnego. (rys. 8, 9).

Na przekroju poprzecznym daje się zauważyć bezpośrednio pod skórką parę warstw (zwykle trzy) komórek wydłużonych, zbliżonych kształtem do palisadowych i wypełnionych gąłeczkami zieleni. Pod temi ostatnimi znajdują się komórki, przypominające tkankę gąbczastą liści asymilacyjnych. W związku



Rys. 8. Pręcik zdeformowany (pow. 20), wraz z swymi przekrojami poprzecznymi.

z tem, nerwacya tej części pylnika jest rozwinięta znacznie silniej, niż w pierwszym stadium zdeformowania.



Rys. 9. Przekrój zdeformowany (pow. 20) wraz ze swymi przekrojami poprzecznymi.

W górnej części pylnika widzimy jeszcze wyraźniej zanik komór pyłkowych, przyczem najpierw zanikają komory, wysunięte na zewnątrz.

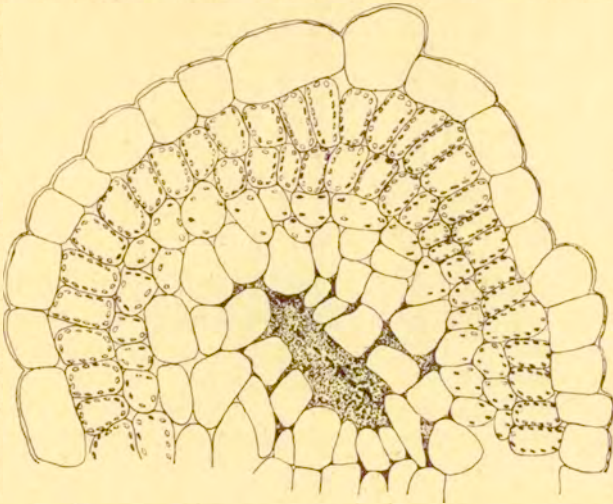


Rys. 10. Schematyczny przekrój poprzeczny całego pylnika w drugim stadium zdeformowania (jeszcze dalej idącym od poprzednich), w którym komórki macierzyste są zespolone w masę ziarnistą, zaznaczoną tutaj na czarno. (Pow. 30).

Budowa ich anatomiczna różni się od komór, opisanych w pierwszym stadium tem, że pomiędzy epidermis a właściwą komorą, zawierającą przeważnie zredukowane ziarnka pyłku lub komórki macierzyste, widać często kilka szeregów warstw komórek mięksiszowych, z których zewnętrzne, leżące bliżej skórki, przybierają niekiedy charakter palisadowych i są wypełnione galczkami zieleni.

Przy dalej idących deformacjach dostrzega się wewnątrz komory pyłkowej jedynie tylko jednolitą ziarnistą zawartość, powstałą prawdopodobnie przez zespolenie się komórek macierzystych.

tych. (rys. 10). W tej zawartości można niekiedy rozróżnić pojedyncze, bardzo zanikowe ziarnka pyłku. (Rys. 11).



Rys. 11. Pylnik w drugim stadium zdeformowania. (Pow. 46). Środkowa część pylnika zawiera ziarnistą masę, otoczoną komórkami, przypominającymi tapetowe. Prawie wszystkie komórki, za wyjątkiem tych ostatnich, są wypełnione chlorofilem.

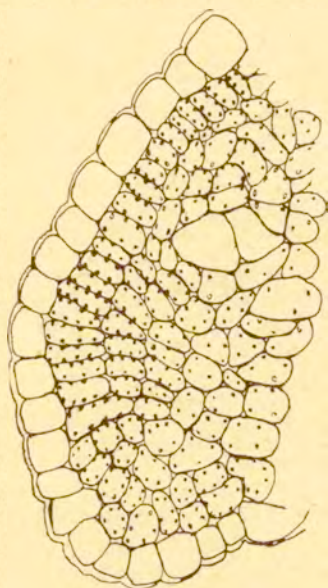
Znajdujące się w bezpośrednim sąsiedztwie z tą masą ziarnistą komórki przypominają ułożeniem swoim warstwy tapetowe i wykazują często tendencję do odosobniania się.

III) Wreszcie w trzecim najdalej idącym stadium zdeformowania pręcik całkowicie przechodzi w liść asymilacyjny i posiada wyraźnie rozwiniętą tkankę palisadową i gąbczastą. Nie widać wówczas nawet śladów komórek pyłkowych. W niektórych jednak przypadkach możemy zauwa-



Rys. 12. Pręcik całkiem przemieniony w liść. Trzecie stadium zdeformowania. (Pow. 20).

żyć układ komórek, przypominający do pewnego stopnia budowę komory. (rys. 12 i 13).



Rys. 13. Pylnik w trzecim stadium zdeformowania. (Pow. 75). Prawie wszystkie komory zawierają ziarenka chlorofilu.

Tak np. w załączonym rysunku 13-ym widzimy dość wyraźnie wyróżnicowany wianuszek komórek, odpowiadający warstwie tapetowej.

Jednakże jej komórki, jak i większa część nią otoczonych, posiadają już galeczki zieleni.

W końcu wypada nam nadmienić, że w niektórych przypadkach deformacja pręcika nie kończy się na przemianie jego w zwykły liść asymilacyjny.

Niekiedy w bardzo zdeformowanych kwiatach obserwowałem też liście, odpowiadające swym położeniem względem innych części kwiata pręcikom, z zawiniętymi, i w swej dolnej części zrosniętymi brzegami, wskutek czego cały twór posiadał kształt jakgdyby lejka, nie zrosniętego jednak w górnej części.

Słupek:

Wreszcie co się tyczy deformacji słupka, to sprowadzają się one głównie do odosobniania się i odsunięcia obu owocolistków. (rys. 14).



Rys. 14. Schematyzowane rozdwojenie słupka na dwa owocolistki. (Pow. 10).

W najdalej idących przypadkach, to odosobnienie się owocolistków dosięga samej podstawy słupka. Widzimy wtedy zamiast niego dwa stojące naprzeciw siebie listki dość gęsto uwłosione. W tych przypadkach, oczywiście, nie tworzą się zupełnie zalążki; często jednak odsunięcie się owocolistków dotyczy tylko górnej części listków, a wtedy dolna część jego posiada zalążki.

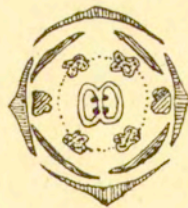
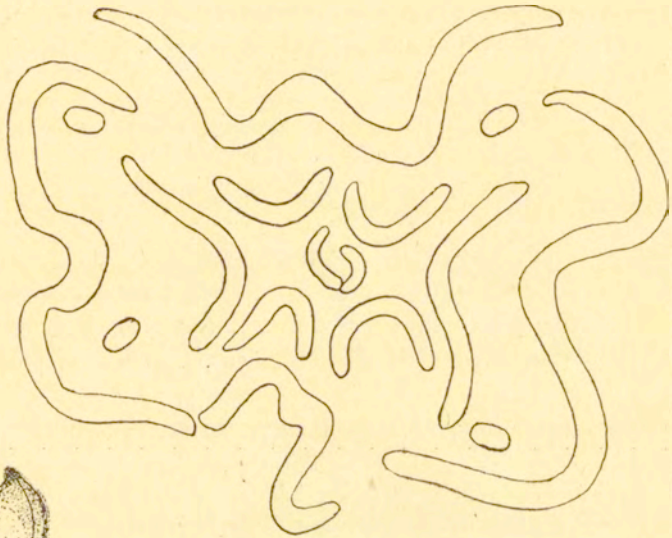
Budowa anatomiczna zdeformowanego owocolistka różni się

głównie występowaniem większej ilości warstw komórek miększych. Tkanki parenchymatyczne odróżniają się bardziej luźnym ułożeniem; wreszcie komórki skórki obu stron owocolistka są prawie równe, podczas gdy w normalnym słupku górna epidermis jest większa od dolnej.

Wszystkie dotąd opisane deformacje odbijają się wybitnie na wyglądzie całego kwiatu, któremu silnie rozszerzone działki nadają kształt kulisty i okrywają zewnętrzne jego części, podczas gdy w normalnym kwiecie części te wystają ponad okrywy działkowe. (rys. 15).



Rys. 15. Pojedynczy kwiat całkiem zdeformowany. (Pow. 8).



Rys. 16. Nieco schematyzowany przekrój poprzeczny kwiatu zdeformowanego. Wszystkie organy kwiatowe przemieniły się w utwory, przypominające liście wegetacyjne. (Pow. 20). Poniżej — zwykły schemat dla krzyżowych.

Często też zniekształcone organy kwiatowe są w charakterystyczny sposób pofałdowane, jak widzimy to na załączonym rysunku (Rys. 16), gdzie wypukłościom działek odpowiadają, wklęsłości zdeformowanych pręcików i odwrotnie.

Przytoczonym tu przemianom części kwiatowych podlegają naturalnie, nie wszystkie kwiaty w jednakowym stopniu. Często np. spotykałem okazy, na których tylko działki uległy deformacji; na innych zaś, obok działek można było dostrzec zniekształcone pręciki, wreszcie na pozostałych trafiały się przemiany wszystkich organów kwiatowych na podobieństwo wyżej opisanych.

Poza wspomnianymi deformacjami pojedynczych części kwiatowych, we wnętrzu niektórych zniekształconych kwiatów znajdują się dodatkowe utwory w postaci pojedynczych pączków lub ich skupień.

W kwiatach, posiadających takie pączki, były zupełnie widoczne wszystkie części zdeformowanych kwiatów, od działek aż do owocolistków włącznie, i dopiero w środku tych ostatnich znajdowały się pączki. W innych zaś przypadkach dało się zauważyć, oprócz zewnętrznych okryw kwiatu, co najwyżej pręciki zdeformowane, a pozatem już cały szereg pączków. W takich pączkach można było łatwo stwierdzić obecność wszystkich organów kwiatowych, a więc działek, płatków, pręcików i słupka.

Praca niniejsza została wykonana w laboratorium botanicznym Kursów Przemysłowo-Rolniczych pod kierownictwem Dr. Piotra Wiśniewskiego, któremu w tym miejscu pozwalam sobie złożyć najserdeczniejsze podziękowanie za pomoc i cenne wskazówki przy tej pracy.

Również dziękuję panu dyrektorowi Józefowi Mikulowskiemu-Pomorskiemu, którego uprzejmości zawdzięczam możliwość korzystania z urządzeń i biblioteki K. P. R.

Galasówka, na której prowadziłem swoje studia, została znaleziona przez Dra J. Trzebińskiego w *Śmile* w r. 1907 i łaskawie dana mi przez niego do rozporządzenia, za co składam mu serdeczne podziękowanie.

Niech mi też wolno będzie wyrazić moje podziękowania Panu Profesorowi Z. Wóycickiemu, Panu Dr. J. Turowi i Panu A. Czartkowskemu za tak liczne dowody uprzejmości, z której niejednokrotnie przy wykonaniu niniejszej pracy korzystałem.

Konstanty Moldenhawer:

Recherches sur les déformations des *Sisymbrium Loeselii* Lin., provoquées par les parasites animaux.

Communication annoncée le 22. IV. 1915.

Présentée par Z. Wóycicki.

Sous l'action des larves du genre des parasites *Cecidomyia*, les *Sisymbrium Loeselii* raccourcissent leurs axes, surtout ceux de l'inflorescence, de façon que les fleurs au lieu de rester déliées, s'épanouissent au même niveau et forment une masse globuleuse, entourée de feuilles plus ou moins modifiées. Les fleurs ainsi que leurs composants subissent des transformations très distinctes que je vais décrire ci-dessous.

Les sépales hypertrophiés en comparaison avec les sépales sains prennent un grand développement en largeur et en épaisseur. Leur dimension en moyenne de 15 sépales sont:

	Longeur	Largeur	Épaisseur
Chez les sépales sains	4,33 mm.	1,41 mm.	0,15 mm.
Chez les sépales attaqués	4,47 mm.	3,50 mm.	0,39 mm.

Leur épaisseur est en moyenne deux fois plus grande que celle des sépales normaux.

En outre la différence entre les sépales sains et les hypertrophiés se démontre dans le plus grand nombre d'assises parenchymateuses (jusqu'à 14) et par un tissu en palissade très distinct (5 assises en moyenne).

Les pétales déformés prennent l'aspect d'un gros fil fortement couvert d'une couche de poils. Quelquefois ils forment un tissu en palissade et acquièrent les grains de chlorophylle.

Les étamines, après avoir subi divers changements dans leur structure anatomique se transforment en feuilles. J'ai divisé ces changements en trois types:

- 1) Le premier concerne toutes les étamines dont les sacs

polliniques ont leurs parois formés de deux assises: externe ou épiderme et interne, qui n'est pas devenue assise mécanique (fibrale). Nous trouvons encore ici l'assise nourricière et beaucoup de grains de pollen plus ou moins formés. Le filet des étamines hypertrophiées est fortement applati et couvert de poils. Son parenchyme se compose de cellules à peu près égales et contient quelques fois du chlorophylle.

II) Au second type appartiennent les sacs polliniques qui possèdent sous l'épiderme plusieurs assises de cellules parenchymateuses et remplies de grains de chlorophylle. Leur milieu contient souvent une masse granuleuse dans laquelle on peut distinguer des grains de pollen fortement réduit. Cette masse granuleuse qui représente probablement les cellules mères des grains de pollen est généralement entourée de cellules nourricières, qui montrent une tendance à s'isoler. Le filet s'étant élargi on remarque facilement sous l'épiderme plusieurs assises de cellules en palissade. En même temps leurs nervures deviennent beaucoup plus nombreuses.

III) Enfin le troisième type présente des cas où l'on ne voit pas de traces de sacs polliniques et où presque toutes les cellules se sont transformées en cellules parenchymateuses à chlorophylle.

Le pistil s'est divisé en deux carpelles soutenues des fois par un pédoncule et très ressemblant aux feuilles. Ces carpelles sont généralement couvert de poils.

Outre les déformations décrites plus haut, il y a des cas où dans l'intérieur d'une fleur attaquée et dont les organes sont hypertrophiés, on trouve une autre fleur ou des boutons souvent entourés de carpelles. D'autre fois l'intérieur de la fleur se présente plus simplement, car, excepté les sépales, il ne contient que des étamines atrophiés et plusieurs boutons.

Explications des figures dans le texte polonais.

Fig. 1. Inflorescence attaquée (Gr. $2\frac{2}{3}$ n.)

Fig. 2. Sépale normal (Gr. $6\frac{1}{2}$).

Fig. 3. Sépale attaqué vu par sa face interne (Gr. $6\frac{1}{2}$).

Fig. 4. Coupe transversale d'un sépale normal dans la région du nerf principal (Gr. 340).

Fig. 5. Coupe transversale d'un sépale attaqué avec plusieurs assises en palissade, éloignée du nerf principal (Gr. 230).

Fig. 6. Le pétale même légèrement attaqué (b) est en comparaison du pétale normal (a) plus petit et couvert de poils (Gr. $17\frac{1}{2}$).

Fig. 7. L'étamine attaqué, type I-er, avec ses coupes transversales (Gr. 20).

Fig. 8 et 9. Étamines attaqués, type II-d, avec leur coupes transversales (Gr. 20).

Fig. 10. Coupe transversale d'une anthère à sac pollinique, contenant des cellules mères atrophiées. (Gr. 30).

Fig. 11. Coupe transversale d'un sac pollinique, II-me type. Son milieu contient une masse granuleuse, entourée probablement de cellules nourricières sans le chlorophylle. (Gr. 460).

Fig. 12. Étamine attaqué et transformé en feuille III-me type. (Gr. 20).

Fig. 13. Coupe transversale d'une anthère à sac pollinique où presque toutes les cellules contiennent du chlorophylle. (Gr. 275).

14. Carpelles (schematique) ouvertes et libres. (Gr. 10).

Fig. 15. Une fleur très hypertrophiée. (Gr. 8).

Fig. 16. Coupe transversale, schematique, d'une fleur hypertrophiée (Gr. 20).

4. Jan Tur:

O normalnej asymetrii w rozwoju pola naczyńowego zarodków ptasich.

Z jedną tablicą podwójną.

Z Pracowni Zoologicznej Tow. Nauk. Warsz.

Komunikat zgłoszony d. 10 Kwietnia 1915 r.

Zdawaćby się mogło, że trudno jest dzisiaj, gdy już tyle podano obserwacji, dotyczących wszelkich stadyów rozwoju zarodków ptasich — znaleźć jakiś szczególny nowy, bodaj najdrobniejszy, któryby dotychczas nie był zauważony, a któryby występował w sposób mniej lub więcej stały, przekraczający statystycznie ramy wahań indywidualnych, anomalij i potworności. Pozwolę sobie wszakże podać tu opis pewnego utworu,

zjawiającego się, podług moich spostrzeżeń, nader często, a przede „normalnie” w rozwoju pola naczyniowego zarodków kurczęcia, a także, jak się o tem ostatnio przekonałem — i w rozwoju kaczkę.

Wiadomo naogół, że pole naczyniowe (*area vasculosa*) zarodków ptasich jest niemal zawsze ściśle symetryczne względem osi głowowo-ogonowej samego ciała zarodka; to też niejednokrotnie opisywano (Dareste, Ferret i inni) anomalie rozwojowe, polegające na rozroście asymetrycznym tego pola; asymetryja ta dotyczyła wszakże zarysów zewnętrznych, obwodowych *areae vasculosae*, objętych wokół przez *sinus terminalis*, oraz związanych z asymetryją taką — zbroceń w rozroście głównych naczyń. Wszakże o kształcie i zarysach wtórnie unaczynionego i łączącego się z siecią wewnątrz pola ciemnego powstających naczyń — pierwotnego pola przezroczystego (*area pellucida*), nikt, o ile mi wiadomo, nie wspominał dotychczas. Źródła takie, jak Kupffer i Benecke, Duval, oraz Keibel i Abraham — podają fotogramy i rysunki, na których podstawie wnioskować by należało, że podczas całego procesu tworzenia się pola naczyniowego — zarysy pola przezroczystego są również ściśle symetryczne.

Różnica pomiędzy budową pola przezroczystego, pokrywającego się siecią tworzących się wtórnie i nie zawierających z początku wcale hematocytów, t. zw. „pustych” (?) naczyń, — a tą okolicą pola naczyniowego, która tworzy się wewnątrz otaczającego pierwsze — pola ciemnego (*area opaca*), polega, od samego początku wyróżnicowania się *areae pellucidae*, na obecności w elementach entodermo-parablastycznych pola ciemnego — skupień żółtka charakterystycznych dla „wałku parablastycznego”, którego, przepełnione ziarnistościami żółtkowymi komórki, niechybnie biorą udział nader czynny w wytwarzaniu elementów krwi (hematocytów). Okolica przyśrodkowa pola naczyniowego (zwana dawniej czasami polem zarodkowym — *area embryonalis*) wytwarza się kosztem pierwotnego pola przezroczystego, rozrastającego się ku przodowi i ulegającego stopniowo waskularyzacji¹⁾. Granica pomiędzy polem przezroczystym i polem ciemnym,

¹⁾ Krawędź tylna *areae embryonalis*, pozostaje, mojem zdaniem, w miej-

tak zazwyczaj wyraźna już w okresach gastrulacyjnych rozwoju — pozostaje niemniej wyraźna i w stadyach późniejszych, np. w stadyach od 48 — 72 godzin wylęgania zarodka kurzego, pomimo, że dzięki powstaniu sieci naczyń krążenia żółtkowego, w obu tych częściach składowych *areae vasculosae* — ustala się pomiędzy nimi pewna ciągłość morfologiczna. Otóż tak jest znaczny zapas ziarnistości żółtkowych w tej części pola naczyniowego, która tworzy „pełne” naczynia krwionośne i jest modyfikacją *areae opacae*, a jednocześnie zapas ten tak powolnemu podlega zużyciu, że nawet w stadyach, odnoszących się do czwartego i później dnia wylęgania — jeszcze zachowuje swą wyrazistość wybitną owa granica pomiędzy pierwotną *area pellucida* i *a. opaca*. Stosuje się to wszakże do zarodków utrwalonych i przechowywanych w alkoholu bez barwienia, lub zabarwionych, nie obezwodnionych, prześwietlonych, i zamkniętych w balsamie kanadyjskim. W zarodkach nie prześwietlonych granica pomiędzy dwoma polami jest zawsze bardzo wyraźna i rzuca się w oczy odrazu, nawet przy ich obserwacji w świetle odbitem, tembardziej zaś w przechodzącem.

Inaczej wszakże sprawa się przedstawia, skoro blastoderma zostanie zabarwiona i prześwietlona, bądź w olejku gwoździkowym, bądź w ksylole i balsamie kanadyjskim. Wówczas okolica zewnętrzna pola naczyniowego, t. j. tworząca się kosztem części *areae opacae*, zawartej pomiędzy *area pellucida* i *sinus terminalis* — ulega tak silnemu zprzezroczeniu, że granica, wyodrębniająca jej zarys wewnętrzny od pola przezroczystego, znika niemal całkowicie, i cała *area vasculosa* przedstawia się nam jako sieć naczyń, rozpościerająca się na niemal jednakowo przezroczystem tle zajętej przez się, pozornie jednolitej, części środkowej blastodermi. Obfitujący w elementy żółtkowe parablasy części obwodowej pola naczyniowego optycznie znika; zdaje mi się, że tej to właśnie okoliczności zawdzięczać należy,

scu swego pierwotnego utworzenia się, t. j. nie zmienia swego położenia względem teloblastu (dawnego węzła Hensen'a) zarodka, od momentu, gdy utworzy się smuga pierwotna. Zwracam mimochodem uwagę na tę okoliczność, o której zazwyczaj nie mówi się wcale; może ona wszakże mieć pewne znaczenie dla sprawy tak dotąd jeszcze ciemnej — „pasów wzrostu” blastodermi ptasiej i jej części składowych...

że na sprawę stosunku *areae pellucidae* do *area opaca* w stadyach wyróżnicowywania się wyraźnego pola naczyniowego nie zwrócono dotychczas uwagi. Embryologowie dawniejsi, którzy badali zarodki ptasie bez barwienia ich i prześwietlania, mieli do czynienia z całą masą utworów embryonalnych znacznie ważniejszych, a podówczas jeszcze nie zbadanych; obecnie zaś w większości przypadków wcale się nie bada blastoderm przed zamknięciem ich do balsamu kanadyjskiego¹⁾, w którym obchodząca nas tu figura zarysów wewnętrznych *areae opacae* wnet staje się niewidoczna, jak to np. widzimy na rys. 114 tablicy VIII znanego „Atlasu“ M. Duval'a.

Rozporządzając bardzo obfitym materiałem do rozwoju kurczęcia, tak obfitym, że z powodów wprost technicznych nie mogę go trzymać w postaci preparatów w balsamie kanadyjskim — przechowuję kilkaset sztuk zarodków w stadyach od 36 do 52 godzin wprost w alkoholu 80° (po utrwaleniu 3% kwasem azotowym). Badając ten materiał w świetle przechodzącym, w celu ułożenia statystyki wahań osobnikowych, dających się stwierdzić w wielkości pola naczyniowego, — zostałem uderzony przez pewien obraz nader charakterystyczny i bardzo często występujący: oto na poziomie, mniej więcej, tworzącego się serca zarodka (dość często poniżej tego poziomu, nieco zaś rzadziej — powyżej), i zawsze po *prawej* stronie pola przezroczystego, — krawędź tego ostatniego daje rodzaj uchyłka (*recessus*), wchodzącego w obręb *areae opacae* i kierującego się następnie cienkiem pasmem ku dołowi, bądź równoległe do krawędzi bocznej pola przezroczystego (Por. tablicę, rys. 1), bądź nieco w bok (rys. 2), bądź wreszcie skręcając się spiralnie, tak, że tworzy się z boku prawego *areae pellucidae* skręt niezmiernie charakterystyczny, w rodzaju rogu, lub górnego zagięcia liry (rys. 3 i 4, oraz mikrofotogram 6). Dzięki takiemu uchyłkowi *areae pellucidae*, zostaje przezeń jakby wykrojony z *area opaca* rodzaj półwyspu o szerokości i konfiguracji dość urozmaiconej. Na załą-

¹⁾ O ile wogóle się nie poprzestaje na doraźnem pokrajaniu ich na mikrotomie bez poprzedniego zbadania *in toto!* Wiele prac embryologicznych grzeszy pod tym względem, tracąc znacznie na swej wartości... Z drugiej strony i praktykowane dziś niekiedy podawanie rysunków lub mikrofotogramów zarodków całych, bez barwienia i tylko w świetle odbitem — również w wielu bardzo razach jest niewystarczające.

czonych rysunkach i mikrofotogramie podaję kilka postaci owego uchyłku i półwyspu, najbardziej typowych i najczęściej przeziemnie napotykanych, prócz rys. 5, na którym nasz *recessus lateralis areae pellucidae* przybiera formę bardzo oryginalną, występując u samego dołu strony prawej pola przezroczystego, co już uważałbym za anormalne utworu tego zboczenie. Rzadsze też są również przypadki, w których „półwysep“ *areae opacae* ma postać bardzo długiego a wąskiego pasma, złączonego z resztą pola ciemnego — jeszcze węższym przesmykiem, przy również bardzo wązkim uchyłku *areae pellucidae*.

Jeżeli zwrócimy teraz uwagę na stosunek owego „uchyłka pola przezroczystego“ do zarysów ogólnych tegoż pola, to przekonamy się łatwo, zarówno z obserwacji zarodków poszczególnych, jak i z zestawień graficznych¹⁾ całych ich seryi, że *area pellucida* posiada, przynajmniej zaczynając od stadyów, odpowiadających 48 godzinom wylęgania zarodków kury — t. j. od okresu, w którym przygotowują się zaczyna charakterystyczne wogóle dla zarodków *Amniota* skręcanie się okolicy głowowej na prawo — wyraźną tendencją do rozrastania się raczej w stronę prawą, niż lewą. Opisany tu przez nas *recessus lateralis areae pellucidae* — mojem zdaniem — uważany być winien, jako jeden z wyrazów rozwojowych, niejako przygotowujących ów rozrost asymetryczny.

Histologicznie nasz „*recessus*“ uważany być musi za wyraz miejscowego znikania żółtka z pewnej części wału parablastycznego i „odsuwania się“ tego ostatniego w dziwnie charakterystyczny i zlokalizowany sposób. Wobec inercyi parablastu — mowy tu oczywiście być nie może o czynnem „wzrastaniu“ tego ostatniego do wnętrza pola przezroczystego, pierwotnie jednolitego.

* * *

W celu przekonania się, o ile nasz *recessus lateralis areae pellucidae* jest zjawiskiem stałym w rozwoju kurczęcia, wybrałem wśród mojego materiału 75 zarodków, wylęganych w ciągu

¹⁾ Podług metody nakładania seryi rysunków na kalce. Por. J. Tur: „Sur l'application d'une méthode graphique aux recherches embryologiques“. Bibliographie anatomique, 1902.

48 godzin i z dobrze już rozwiniętym *sinus terminalis*. Na podstawie zestawienia rysunków tych zarodków, wykonanych zapomocą „camera lucida“ w powiększeniu 9-krotnym — mogłem ułożyć tabelę następującą:

I. „Uchyłek“ występował w postaci bardzo wyraźnej, w rodzaju podanej na załączonych rysunkach i mikrofotogramach ze strony prawej pola — u 42 zarodków, czyli w 56%.

II. „Uchyłek“ mniej wyraźny ¹⁾, wszakże świadczący o niewątpliwiej asymetrii pola i również z jego strony prawej — u 12 zarodków, czyli w 16%.

III. Zupełny brak uchyłka, przy zupełnie też dokładnej symetrii *areae pellucidae* — u 17 zarodków, czyli w 22.66%.

IV. „Uchyłek“ wyraźny, ale jednocześnie z obu stron pola przezroczystego symetrycznie występujący — u jednego zarodka (1.33%).

V. Uchyłek wyraźny na stronie lewej *areae pellucidae* (inwersja uchyłka) — u 3 zarodków (4%).

Z zestawienia powyższego widzimy, że obecność naszego *recessus areae pellucidae* ze strony prawej daje się stwierdzić w naszym materiale w 72% przypadków, czyli że uważany być winien za utwór niewątpliwie normalnie występujący, a nie przypadkowy. Brak zupełny tego utworu występuje w 22.66% przypadków. Przypadki występowania aż dwu uchyłków — symetrycznie po obu stronach pola przezroczystego położonych, jako też i utworzenia się jednego uchyłka, lecz ze strony lewej pola — zaliczone być winny, mojem zdaniem, do kategorii anomalij, powstających na tle utworu morfologicznie stałego, a nawet przez swą obecność ową stałość raczej potwierdzających.

Uchyłek pola przezroczystego nie gra, prawdopodobnie, żadnej roli wybitniejszej, decydującej o losach dalszych kształtowania się sieci krążenia żółtkowego. Niemniej przeto jest on,

¹⁾ Zaliczam tutaj takie np. postaci pola przezroczystego, jak podana przez J. Rückert'a, w jego artykule p. t. „Entwicklung der extraembryonalen Gefäße der Vögel“ — na fig. 894, str. 1231 (w wielkim podręczniku zbiorowym embryologii kręgowców, wydanym pod redakcją O. Hertwig'a). Jest to bodaj jedyny przypadek, w którym zaznaczony został — na rysunku przynajmniej — nasz *recessus lateralis*.

zdaje się, wyrazem pewnych stosunków szczególnych w rozroście elementów pola przezroczystego, na które dotychczas nie zwracano wcale uwagi, a to ze względu, że specjalnie u zarodków *kurzych* rozrost tego pola odbywa się w sposób jednostajny ku przodowi, i mniej widocznie jest zależny od faz następczych w rozrastaniu się samego ciała zarodka.

Jeszcze przed laty piętnastu, zbierając materiał do stadyów późniejszych (po-gastrulacyjnych) rozwoju gawrona (*Corvus frugilegus* L.) zostałem uderzony przez pewną jakby autonomię rozrostu jego pola przezroczystego w okolicy głowowej, w porównaniu z ogonową. Jak cała okolica przed-teloblastyczna zarodków gawrona stanowi jakby samoistną poniekąd nadbudowę, wyrastającą od przodu „tarczki zarodkowej“ („écusson embryonnaire“, „Embryonschild“), przez czas dość długi (do utworzenia się pierwszych protosomitów) od tejże tarczki zupełnie ściśle wyodrębnioną¹⁾ — tak i część przednia *areae pellucidae*, tworząca się przed znikającym zazwyczaj w tych stadyach sierpem przednim („croissant antérieur“) Duval'a — powstaje do tego stopnia od tegoż pola okolicy tylnej niezależnie i wnet się silnie wokoło rozrasta, — że pomiędzy tą okolicą przednią i tylną pola przezroczystego zostaje przesmyk wąski *areae pellucidae*, silnie z obu boków przez *area opaca* symetrycznie ku środkowi tu występującą ściśnięta. Zdaje mi się, że ten przesmyk odpowiada późniejszej okolicy tworzenia się *a.a. omphalo-mesentericae*. Tętnic tych umieszczenie jest więc do pewnego stopnia preformowane w pierwotnej granicy przedniej *areae pellucidae*. Wydaje mi się rzeczą zupełnie możliwą, że „półwysep“ pola ciemnego, przez opisany tu uchylek wycięty — odpowiada silnie rozwijającej się stronie prawej owych występów dośrodkowych *areae opacae*, stale u gawrona widocznych, a u ptaków innych mniej zaznaczonych. Z drugiej strony — opisany tu przez nas *recessus areae pellucidae* w jej części prawej przedniej, wydaje mi się być wyrazem dwu procesów następujących: 1) asymetrycznego rozszerzania się na prawo pola przezroczystego, w którym to kierunku ma się zwrócić głowa zarodka przy jego skręcie i 2) zachowania się w danym miejscu pewnej ilości

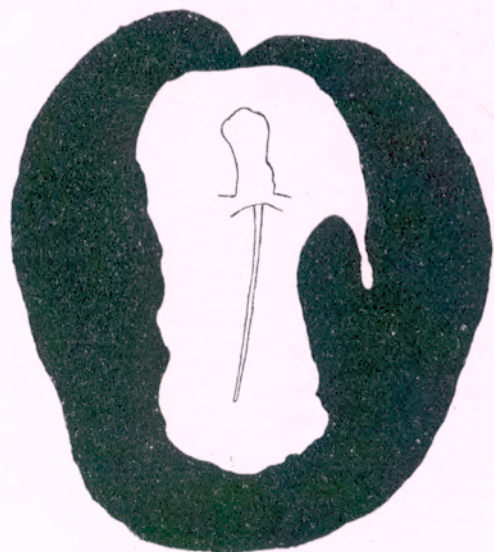
¹⁾ Spostrzeżenie to dotychczas nie zostało przezemniej gdzieindziej ogłoszone.

elementów parablasytycznych, krwiotwórczych, potrzebnych dla utworzenia materyału, mającego zasilać prawą *v. omphalo-mesentericam*.

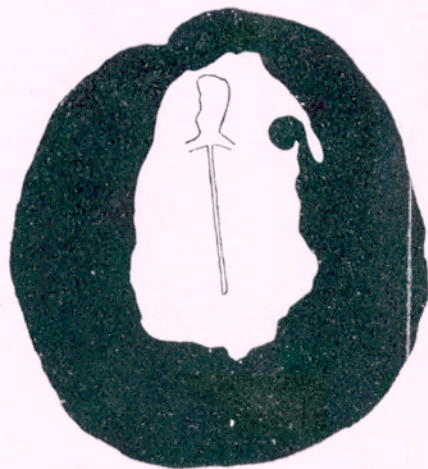
Wydaje mi się natomiast dość wątpliwe, aby nasz „uchyłek“, tak wybitnie występujący po stronie prawej pola — miał jakiś związek bliższy, mechanicznej natury, — z prawostronnem skręcaniem się głowy zarodka.

W każdym razie ta tak ściśle ze stroną prawą pola przezroczystego związana asymetria — nie jest wynikiem np. orientancyi blastodermi względem komory powietrznej, i wynikającej stąd asymetrii warunków oddychania, czemu niektórzy autorowie wogóle tak wielkie przypisują znaczenie. Dowodem tego służy występowanie naszych uchyłków w jednym z potworów podwójnych kurczęcia, znalezionych przezemnie w Pracowni Zoologicznej T. N. W. W środku blastodermi, wylęganej w ciągu $69\frac{1}{2}$ godziny widzimy tu dwa zarodki, o sześciu parach protosomitów każdy, zwrócone ku sobie swemi końcami głowowymi pod kątem koło 140° , przyczem głowy ich nie stykają się ze sobą¹⁾. Oba pola naczyniowe, pod tym samym kątem ku sobie nachylone, są również zupełnie od siebie wzajem niezależne; w obrębie *areae pellucidae* w zasadzie wspólnej, lecz wyraźnie rozpadającej się na dwie okolice samodzielne, należące do każdego z zarodków — widzimy z prawej strony każdego z dwu zarodków — wyraźny *recessus lateralis* i odpowiadający mu półwysep *areae opacae*. (Por. tablicę, fig. 7). Utworzenie się w danym razie dwu uchyłków, w polu przezroczystem każdego z dwu jednocześnie rozwijających się zarodków, i ze strony prawej każdego z nich, jest, mojem zdaniem, jeszcze jednym, i to nader wymownym, dowodem stałości tego utworu, jako normalnej części składowej kompleksów poza-zarodkowych blastodermi ptasiej.

¹⁾ Opis dokładny tego zarodka podwójnego zostanie zamieszczony w przygotowującej się obecnie do druku większej mojej pracy nad rozwojem potworności złożonych u ptaków.



1.



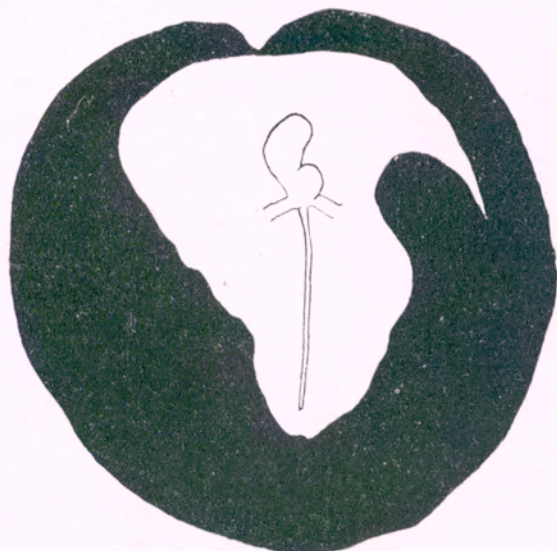
3.



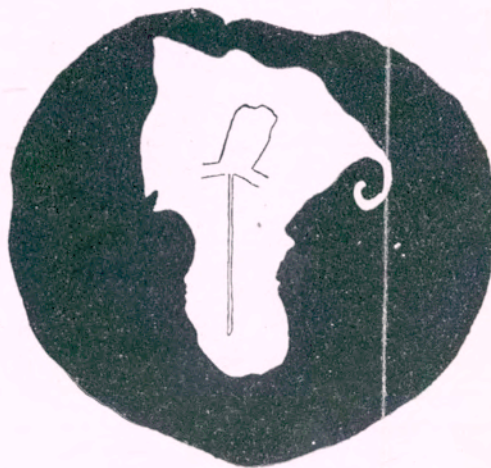
5.



6.



2.



4.



7.

OBJAŚNIENIE TABLICY.

Rysunki 1 — 5 wykonane zostały zapomocą *camera lucida* z utrwalonych i przechowywanych w alkoholu, lecz nie barwionych zarodków kurcząca w stadium 48 godzin rozwoju, w powiększeniu około 7 razy. Mikrofotogram 6 został zdjęty w powiększeniu 8-krotnym w świetle odbitem z takiegoż zarodka, umieszczonego na ciemnym tle. Rys. 7 został wykonany podług mikrofotogramu, w powiększeniu około $6\frac{2}{3}$ raza.

Fig. 1 — 2. Postaci najpospolitsze *recessus lateralis areae pellucidae*.

Fig. 3 — 4. „Uchyłek“ pola przezroczystego, skręcony spiralnie.

Fig. 5. Anormalnie duży „uchyłek“, przemieszczony ku stronie tylnej pola przezroczystego.

Fig. 6. Mikrofotogram. Typowy *recessus*, spiralnie skręcający się.

Fig. 7. Potwór podwójny z dwoma uchylkami w obu połowach pola przezroczystego.

Na rysunkach 1 — 5 i 7, *area opaca* oznaczona jest na czarno, *area pellucida* zaś — na biało.

RÉSUMÉ.

Jan Tur:

Sur l'asymétrie normale dans le développement de l'aire vasculaire d'embryons d'Oiseaux.

Avec une planche double.

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

Communication annoncée le 10. IV. 1915.

Il nous paraît qu'il serait assez difficile, après tant d'observations concernant le développement d'Oiseaux — d'y trouver un détail quelconque, même de minime importance, qui appartiendrait à la catégorie des formations statistiquement constantes dont la fréquence sort des cadres de variations individuelles et anomalies.

Tout de même je me permettrai de décrire ici une formation spéciale apparaissant assez fréquemment, et par suite „normalement“, dans le développement de l'aire vasculaire des embryons d'Oiseaux (Poulet, Canard).

On sait qu'en général l'aire vasculaire chez les Oiseaux est toujours symétrique par rapport à l'axe antéro-postérieur

du corps de l'embryon et on a décrit des anomalies qui consistaient en l'accroissement asymétrique de cette aire (Dareste, Ferret et autres). Cette asymétrie se rapportait aux contours extérieurs de l'aire vasculaire, accentués par le sinus terminal et à la disposition anormale des troncs vasculaires. En ce qui concerne la configuration de l'aire transparente dont les vaisseaux „vides“ se forment secondairement en rapport avec le réseau de l'aire opaque — nous n'avons aucune indication dans la littérature. Dans les travaux de Kupffer et Benecke, de M. Duval, de Keibel et Abraham — nous trouvons des dessins et microphotographies dont l'examen nous suggère l'idée qu'au cours de la formation de l'aire vasculaire les contours de l'aire transparente restent toujours strictement symétriques.

La différence entre la structure du réseau vasculaire se développant au sein de l'aire transparente, et celle du réseau se formant au dépens de l'aire opaque, consiste, dès le commencement de la différenciation de l'aire transparente—en l'abondance, dans les éléments endodermo - parablásticos de l'aire opaque, des amas vitellins: ces cellules remplies de granulations de vitellus jouent un rôle important dans la formation d'hématocytes. La région centrale de l'aire vasculaire (qu'on a nommé autrefois *area embryonalis*) se forme au dépens de l'aire transparente primitive qui s'accroît vers l'avant et se vascularise peu à peu ¹⁾. La ligne de démarcation entre l'aire transparente et l'aire opaque, si nettement accentuée déjà vers les stades gastruléens, reste non moins accentuée et dans les stades plus avancés, p. ex. dans les stades de 48 — 72 heures d'incubation

¹⁾ Le bord caudal de l'*area embryonalis* — reste, d'après mes observations, en place dès sa formation primitive, c. à d. sans changer de position ni distance vis à vis du téloblaste de l'embryon (noeud de Hensen des stades antérieurs). Je fais remarquer cette particularité qui pourrait avoir quelque importance pour les questions touchant les „zones d'accroissement“ du blastoderme d'Oiseaux et de ses composants.

de l'embryon du Poulet, malgré le réseau vasculaire s'étendant de l'*area opaca* vers l'*a. pellucida*. Or, la réserve de granulations vitellines dans cette région de l'aire vasculaire où se forment les „vaisseaux pleins“, c. à d. dans l'*area opaca* — est si abondante et s'épuise si lentement, que vers le quatrième jour d'incubation et même plus tard — l'aire transparente primitive reste délimitée très nettement de l'aire opaque.

Ceci ne se rapporte néanmoins qu'aux blastoderms fixés et conservés dans l'alcool sans coloration, ou colorés, mais non traités par le xylol ou l'essence de girofle, et inclus dans le baume de Canada. Dans le baume — la région périphérique de l'aire vasculaire devient tellement transparente que les contours de l'*area pellucida* se confondent presque totalement avec l'*area opaca*. Alors la région parablastique, riche en vitellus, ne se distingue plus optiquement de la région centrale; il me paraît que c'est grâce à cette circonstance qu'on a négligé jusqu'ici la question du rapport de ces deux aires au cours du développement du réseau vasculaire. En effet: les anciens embryogénistes, qui mettaient plus de zèle aux observations *in toto* — avaient tant d'autres formations de plus grande importance à étudier... Actuellement il n'est pas généralement d'usage d'examiner les objets avant de les monter dans le baume de Canada ¹⁾, où les configurations internes de l'aire opaque deviennent invisibles, comme nous le voyons p. ex. sur la fig. 114 de la planche VIII du classique „Atlas“ de M. Duval.

Disposant d'un matériel très abondant de blastoderms du Poulet, et ne pouvant les monter tous dans le baume de Canada — je conserve quelques centaines d'embryons de 36 à 52 heures d'incubation dans l'alcool à 80% (après la fixation à l'acide nitrique de 3%). En examinant ce matériel en vue

¹⁾ A moins qu'on ne les coupe au microtome sans aucun examen préalable... Plusieurs travaux d'embryogénie pèchent sous ce rapport, ce qui diminue sensiblement leur valeur.

d'une statistique des variations individuelles de l'accroissement de l'aire vasculaire — j'étais frappé par une formation très caractéristique et très fréquente.

Au niveau à peu près du coeur de l'embryon en voie de formation (assez souvent un peu au dessous, et parfois plus haut) et toujours du côté *droit* de l'aire transparente — le bord de celle-ci forme une espèce de *récessus* pénétrant dans l'*area opaca* et se dirigeant en forme d'une bande plus ou moins étroite — vers le bas, ou parallèlement à l'axe de l'*area pellucida* (à comparer la fig. 1 de la planche) ou vers le côté (fig. 2), ou, enfin, s'enroulant en spirale. Dans ce dernier cas, qui n'est pas rare, il se forme au côté droit de l'aire transparente une figure très caractéristique d'une corne ou d'une tête de lyre (à comparer les fig. 3, 4 et la microphotographie 6).

Grâce à la formation du décrit récessus de l'aire transparente — celui-ci découpe de la région correspondante de l'*area opaca* une sorte de péninsule, dont la largeur et la configuration sont assez variées. Sur nos dessins et la microphotographie nous avons enregistré quelques formes les plus fréquentes du notre *recessus lateralis areae pellucidae*. Sur notre fig. 5 cette formation prend un aspect original, en apparaissant vers le bas du côté droit de l'aire transparente. Parfois la „péninsule“ de l'aire opaque se présente sous la forme d'une bandelette très longue et mince, s'attachant au bord interne de cette aire à l'aide d'un fil étroit; le „récessus“ de l'aire transparente reste dans ces cas aussi très étroit.

Si nous considérons à présent les relations de notre „récessus“ — avec le contours généraux de l'aire transparente, il nous serait facile de constater que, aussi bien d'après l'observation des embryons isolés que celles des séries entières de blastoderms disposés d'après notre méthode graphique ¹⁾ — l'aire

¹⁾ A comparer: J. Tur: „Sur l'application d'une méthode graphique aux recherches embryologiques“. Bibliographie anatomique. 1902.

transparente montre — depuis l'âge de 48 heures d'incubation — une „tendance“ évidente à un accroissement vers le côté droit. Cet accroissement pourrait bien être mis en connexion avec le phénomène bien connu de la torsion de l'extrémité céphalique des embryons d'Amniotes vers la droite. Il est bien possible que la formation que nous venons de décrire devrait être considérée comme une expression des processus préparatoires à cette asymétrie du développement, se prononçant surtout dans les parties figurées de l'embryon, mais se répercutant aussi sur ses régions extra-embryonnaires.

Au point de vue d'histologie, notre „récessus“ présente le résultat d'une absorption localisée du vitellus dans une certaine région du „rempart vitellin“ — et du „recul“ de celui-ci, se produisant d'une façon très caractéristique et constante. Vu l'inertie du tissu parablastique — il ne saurait être question de son „invasion“ active quelconque vers l'intérieur de l'aire transparente, primitivement homogène.

* * *

Pour nous convaincre de la fréquence d'apparition de notre „*recessus lateralis areae pellucidae*“ — nous avons choisi parmi notre matériel — 75 embryons du Poulet, incubés pendant 48 heures et pourvus d'un sinus terminal bien prononcé. En nous basant sur la comparaison des dessins pris de ces embryons à un agrandissement de 9 diamètres — nous avons dressé la table suivante:

I. Le „récessus“ apparaissait dans sa forme très prononcée, comparable avec celle qu'illustrent nos dessins et la microphotographie — dans 42 embryons, c. à d. dans 56%.

II. Le „récessus“ moins prononcé ¹⁾, mais tout de même

¹⁾ J'ai classé dans cette catégorie les formes qui ressemblent à celle que nous trouvons sur la fig. 894, à la page 1231 de l'article de J. Rückert: „Entwicklung der extraembryonalen Gefäße der Vögel“ (dans le manuel bien

facile à constater et témoignant de l'asymétrie de la région antérieure de l'aire transparente — dans 12 embryons (= 16%).

III. Manque absolu de „récessus“, accompagné d'une symétrie parfaite de l'aire transparente — dans 17 embryons (22.66%).

IV. Le „récessus“ prononcé très sensiblement mais d'une façon symétrique des deux côtés de l'aire transparente — chez un seul embryon (1.33%).

V. La même formation apparaissant du côté gauche de l'aire transparente (*inversio recessus*) — chez 3 embryons (4%).

Ainsi nous voyons que notre *recessus lateralis areae pellucidae* apparaît dans 72% de cas étudiés et qu'alors il ne saura être considéré que comme une formation fréquente c. à d. „normale“ et non accidentelle. C'est seulement dans 22%66 que nous constatons l'absence totale de cette asymétrie. Les cas où notre formation apparaît en double des deux côtés de l'aire transparente, aussi bien que ceux où elle se forme au seul côté gauche de cette aire—doivent être, à mon avis, rattachés à la catégorie des anomalies qui atteignent les formations morphologiquement établies, et l'existence d'anomalies pareilles ne sert qu'à prouver la constance de ces formations.

Notre „récessus“ de l'aire transparente ne joue, probablement, aucun rôle important dans la formation ultérieure du réseau de la circulation vitelline. Il me semble, néanmoins, qu'il présente une expression particulière de certaines relations qui s'établissent au cours du développement de l'aire transparente, relations jusqu'ici méconnues, car elles ne se prononcent que très faiblement, en apparence au moins, chez les embryons du *Poulet*. En effet, chez la Poule l'accroissement dans le sens postéro-antérieur de l'*area pellucida* se produit d'une façon uniforme, sans laisser de points de repère suivant son trajet.

connu, publié par O. Hertwig). Il paraît que c'est bien le cas unique où notre *recessus lateralis* fût indiqué — sur un dessin au moins.

Il y a quinze ans, en étudiant l'organogénèse du Corbeau freux (*Corvus frugilegus* L.), j'ai remarqué une autonomie toute particulière de l'accroissement de la région antérieure de *l'area pellucida* — vis à vis sa région caudale. Chez le Corbeau freux la région pré-téloblastique du corps de l'embryon se forme indépendamment de l'écusson embryonnaire ¹⁾ et reste pendant assez longtemps tout à fait indépendante de celui-ci. De même la région antérieure de l'aire transparente, se formant en avant du „croissant antérieur“ de Duval qui disparaît vers ces stades — se forme, on dirait, presque indépendamment de l'aire transparente postérieure et s'accroît si fortement en avant et vers les côtés — qu'il reste entre ces deux régions de la même aire un rétrécissement assez étroit formé par deux prolongements symétriques et latéraux de *l'area opaca*. Ce rétrécissement correspond plus tard au niveau des artères omphalo-mésentériques, dont l'emplacement se trouve ainsi comme „préformé“ dans la limite antérieure de l'aire transparente primitive. Il est bien possible que la „péninsule“ de l'aire opaque des embryons de la Poule et du Canard — correspond à un développement exagéré d'une dérivée des langues de cette aire, apparaissant normalement chez le Corbeau freux.

D'autre part notre „récessus“ peut aussi résulter des deux processus suivants: 1^o — de l'accroissement asymétrique vers le côté droit de l'aire transparente, s'appêtant à recevoir la tête de l'embryon vers l'époque de sa torsion; 2^o — de la conservation localisée d'une certaine quantité d'éléments parablastiques au sein desquels se préparent les matériaux hématopoiétiques destinés à servir la veine omphalo-mésentérique droite.

Par contre, il nous paraîtrait douteux que notre „récessus“, bien qu'en se formant avec une constance si évidente vers le côté *droit* — ait une relation plus étroite, d'ordre mécanique,

¹⁾ Je n'ai signalé jusqu'ici cette observation nulle part.

avec la direction du retournement normal de la tête de l'embryon sur le blastoderme.

En tous cas cette asymétrie, liée si étroitement avec le côté droit de l'aire transparente, ne serait être considérée comme le résultat p. ex. de l'orientation du blastoderme vis à vis la chambre à l'air de l'oeuf et de l'asymétrie des conditions respiratoires auxquelles on attache parfois une importance si décisive. Cela peut être prouvé par l'apparition bien symétrique du notre „récessus“ dans chacun des composants d'un monstre double de la Poule, que j'ai trouvé récemment. Au centre d'un blastoderme incubé pendant 69 heures $\frac{1}{2}$ — nous voyons ici (à comparer notre fig. 7) deux embryons, chacun pourvus de 6 paires de protosomites, se dirigeant l'un vers l'autre par ses extrémités céphaliques ¹⁾ qui d'ailleurs n'entrent pas en contact immédiat. Les deux aires vasculaires qui les entourent, également tournées l'une vers l'autre sous un angle de 140° environ, — sont aussi tout à fait indépendantes l'une de l'autre et contournent chacune une région distincte de l'aire transparente. Or dans cette dernière nous voyons — vers le côté droit de chacun des embryons — un *recessus lateralis areae pellucidae* et le péninsule parablasiqie correspondant. La présence dans ce cas des deux récessus, du côté droit de chacun des deux germes, nous paraît être la preuve bien décisive de la constance de cette formation, qui présente ainsi un composant normal du complexe extra-embryonnaire du blastoderme.

¹⁾ La description de cet embryon double fera partie de mon travail plus étendu sur le développement des polygénèses, qui est actuellement en préparation.

EXPLICATION DE LA PLANCHE.

Les figures 1—5 ont été exécutées à l'aide de la chambre claire—d'après les blastodermes fixés et conservés dans l'alcool, sans coloration préalable. Embryons incubés pendant 48 heures; grossissement—7 fois environ. La microphotographie 6 était prise dans la lumière réfléchie à un agrandissement de 8 diamètres. Fig. 7 était faite d'après une microphotographie, à 6 diamètres $\frac{2}{3}$ env.

Fig. 1—2. Les formes ordinaires du „récessus“ de l'aire transparente.

Fig. 3—4. Le récessus enroulé en spirale.

Fig. 5. La même formation de grandeur anormale et située vers la région postérieure de l'aire transparente.

Fig. 6. Microphotographie d'un „récessus“ typique, enroulé en spirale.

Fig. 7. Un monstre double à deux *recessus laterales areae pellucidae*, apparaissant dans deux régions symétriques de l'aire transparente.

Sur les figures 1 — 5 et 7, l'aire opaque est indiquée en noir, et l'aire transparente — en blanc.

5. L. Wertenstein:

O ładunku odskoku promieniotwórczego.

(Z Pracowni Radyologicznej Tow. Nauk, Warsz.)

Komunikat zgłoszony dnia 3 Stycznia 1915 r.

Przedstawił J. J. Boguski.

Atomy odskoku zachowują się w zwykłych warunkach doświadczalnych, jak cząsteczki naładowane dodatnio. Okoliczność ta doprowadziła nawet do odkrycia zjawiska odskoku, dzięki gromadzeniu się odskakujących atomów na ujemie nieelektryzowanej elektrodzie. Powstało przypuszczenie, że ładunek swój dodatni atomy odskoku zdobywają w chwili powstania, bezpośrednio po wyrzuceniu cząsteczki α . Przypuszczenie to znalazło pewne potwierdzenie w pracach Russ'a i Makower'a, którzy stwierdzili, że w silnie rozrzedzonych gazach wiązka promieni α (atomów odskoku) odchyła się w polu magnetycznym i elektrycznym w tym samym kierunku co i dodatnie promienie α . Z wielkości odchylenia Russ i Makower wywnioskowali, że atomy odskoku posiadają ładunek dodatni dwa razy mniejszy od ładunku cząsteczek α , a więc równy ładunkowi elementarnemu e .

Kwestya ładunku promieni α atomów odskoku wiąże się pod względem doświadczalnym bezpośrednio z kwestyą ładunku

cząsteczek α . W kilku nowszych pracach, poświęconych oznaczeniu ładunku promieni α , warunki doświadczalne były tego rodzaju, że receptor mierzonego ładunku przyjmował obok promieni α także i promienie a (atomy odskoku). Powstała więc wątpliwość, czy znaleziona w pracach tych wartość ładunku cząsteczki α , a razem i stałej e nie jest za wysoka.

Dla wyjaśnienia zasadniczego tej sprawy postawiłem sobie za zadanie zmierzenie ładunku atomów odskoku, przyczem jako typ odskoku obrałem odskok Ra D.

Promienie a ulegają zupełnemu pochłonięciu przy przejściu przez najcieńszą blaszkę glinową lub złotą, nie wywierając żadnego widocznego działania absorpcyjnego na promieni α lub β . Z własności tej wynika metoda oznaczania ładunku promieni a , która sprowadza się do mierzenia ilości elektryczności, otrzymywanej w określonych warunkach przez receptor: 1^o gdy padając nań promienie nie spotykają po drodze żadnej przeszkody, 2^o gdy przejść muszą uprzednio przez cieniutką blaszkę glinową lub złotą. Różnica między 1/ i 2/ daje wartość ładunku atomów odskoku. Doświadczenia wstępne wykryły fakt nieoczekiwany, że mierzony w ten sposób ładunek promieni a zależny jest w bardzo znacznym stopniu od drobnych zmian ciśnienia w aparacie, w którym umieszczone są receptor ładunku i źródło promieniotwory, nawet jeżeli ciśnienie to dość jest niskie, aby zjawiska jonizacyi praktycznie zostały usunięte.

Okoliczność ta sprawiła, że zmuszony byłem w toku doświadczenia poświęcić specjalną uwagę sprawie otrzymywania i mierzenia niskich ciśnień.

Bez wątpienia, technika próżni poczyniła w ciągu lat ubiegłych bardzo znaczne postępy, stwarzając dwa doskonale przyrządy do usuwania gazów stałych, wzgl. do mierzenia pozostałego ich ciśnienia: pompę rtęciową Gaed'e'go i miareczkę (manometr) rtęciową Mac-Leo'd'a. Jednakże aparaty te, oparte na własnościach gazów stałych, okazują się niedostateczne w zastosowaniu do par, blizkich nasycenia, wysyłanych przez pospolite, mało lotne substancje, jak rtęć lub tłuszcz do kranów. W ostatnich dopiero czasach zajęto się gorliwie otrzymywaniem próżni wolnej nie tylko od par, ale i od gazów. Powstały nowe aparaty (pompa molekularna Gaed'e'go i manometr absolutny Knudsen'a), oparte już nie na prawie Boyle-Mariott'a, ale na

innych bardziej ogólnych własnościach stanu lotnego materii. Przyrządy te okazały mi w pracy niniejszej, jak to zobaczymy niżej, nieocenione usługi.

Inna trudność doświadczalna wynikała z konieczności wykonywania obu seryj pomiarów, niezbędnych dla oznaczenia ładunku odskoku, w ciągu tego samego doświadczenia, przyczem czas trwania każdego poszczególnego doświadczenia ograniczony jest z natury rzeczy przez szybki spadek promieniotwórczości indukowanej. Koniecznym było znaleźć sposób usuwania, względnie ustawiania na drodze promieni, ekranu pochłaniającego promienie α , nie otwierając szczelnie zamkniętego aparatu, w którym znajdował się i receptor i źródło, a w którym zrobiona była próżnia. Zazwyczaj dla wykonywania z zewnątrz ruchów w zamkniętych aparatach posługujemy się szlifami, tych jednak chciałem uniknąć, aby nie wprowadzać do aparatu par tłuszczów, niezbędnych dla uszczelnienia szlifów. Trudność tę udało się rozwiązać w ten sposób, że ruchoma część aparatu, do której przytworzony był ekran, mogła być wprowadzana w ruch z zewnątrz przez działanie sił elektromagnetycznych.

Aparat do oznaczenia ładunku odskoku przedstawiony jest na rys. I.

Aparat ten, to zasadniczo rura mosiężna, przeznaczona do umieszczenia między biegunami elektromagnesu, zaopatrzona w przykrywkę P , po której przyłakowaniu aparat jest szczelnie zamknięty. We wnętrzu aparatu rozróżniamy: 1) receptor ładunku R , łączący się z elektrometrem przez drut Dr , osadzony w przyłakowanym korku ebonitowym, 2) diafragmę D , posiadającą otwór 4 mm. średnicy, 3) system S , pozwalający ustawiać przed diafragmą ekran, lub też usuwać go, 4) drażek T , służący do umocowania krążka aktywnego. Rura łączy wnętrze aparatu z pompą molekularną i z manometrem absolutnym Knudsen'a.

Istotną częścią systemu S jest kwadratowa ramka z grubego drutu mosiężnego, obracająca się dookoła osi pionowej na ostrzach osadzonych na rubinach Rb . Do ramki umocowana jest strzałka St , zakończona oprawką 6×18 mm., w którą wstawione są blaszki, służące za ekrany. W ten sposób ruch ramki pociąga za sobą ruch oprawki z ekranem nad diafragmą D , która może być odsłoniętą lub zasłoniętą jednym z ekranów, zależnie od położenia strzałki. Kierowanie zaś ruchami systemu odbywa

obrót systemu S , a co za tem idzie, i przesuwanie się strzałki z ekranami. Przytem kierunek i wartość przesunięcia można było regulować zależnie od kierunku i natężenia prądu zamkniętego w ramce. W szczególności można było z łatwością osiągnąć w każdej chwili jedno z położeń strzałki, które oznaczać będą cyframi 1, 2, 3. W położeniu 1, naprzeciw otworu dyafragmy znajdował się ekran glinowy grubości 0,0007 mm.; receptor otrzymywać mógł wówczas tylko promienie α i β . W położeniu 2, otwór dyafragmy był zupełnie odsłonięty; receptor otrzymywał wówczas promienie α , promienie α i β . W położeniu 3 nawprost otworu znajdował się ekran glinowy grubości 0,05 mm, nieprzenikliwy dla promieni β ; receptor otrzymywał wówczas tylko promienie α . Różnica między 1 i 3 daje wartość ładunku promieni α w założeniu, że ekran grubości 0,05 mm. nie pochłania wcale promieni β . Różnica między 1 i 2 daje, jak to już było powiedziane, wartość ładunku odskoku.

Źródłem promieni jest krążek A , mosiężny, lecz przykryty przylutowaną blachą platynową ze strony zwróconej ku receptorowi. Na tej stronie krążka osadzano przed doświadczeniem znaczne ilości $RaB + RaC$, aktywując krążek przez 3—4 godzin w emanacji radu. Podczas aktywacji krążek naładowany był do ujemnego potencjału — 1760 woltów. Emanacja pochodziła z roztworu, zawierającego 50 miligramów czystego radu. Ilość RaC zebranego na krążku mierzona była metodą promieniowania γ przez porównanie z wzorcem pracowni radyologicznej, zawierającym 4,18 mg. czystego radu. Ilości radu C otrzymywane w różnych doświadczeniach wahały się w granicach równoważności z 3—15 millicuries, zależnie od ilości aktywującej emanacji, przyczem aktywność γ krążka wynosiła naogół około 30% całkowitej aktywności γ , wytworzonej w naczyniu aktywacyjnym. Ta mała wydajność aktywacji pomimo użytego wysokiego napięcia tłumaczy się tem, że nawet to napięcie nie dawało jeszcze nasycenia, wobec bardzo znacznej ilości emanacji, a co za tem idzie, dużej gęstości jonów i energicznej rekombinacji atomów RaA z jonami. Dodać przytem należy, że dla możliwego powiększenia efektu pola i zmniejszenia rekombinacji, nadałem naczyniu aktywacyjnemu rozmiary bardzo małe; mieściło ono wszystkiego około 5 cm. Przed wprowadzeniem do naczynia emanacja oczyszczona była od gazu wybuchającego, po-

chodzącego z rozkładu wody, oraz od pary wodnej. Po skończonej aktywacji krążek ogrzewany był przez kilka minut w próżni celem wypędzenia zeń adsorbowanej emanacji, poczem mierzona była jego aktywność γ . Podczas tych czynności, trwających około 20 minut, *RaA* zanikał prawie całkowicie.

Następnie krążek osadzałem na drążku *T*, przykrywkę przylakowywałem do aparatu, puszczałem w ruch pompę molekularną, poczem odczytywałem od czasu do czasu ciśnienie za pomocą manometru absolutnego, umieszczonego tuż przy aparacie. Przypominam tu, że manometr *Knudsen'a* oparty jest na zasadzie radyometrycznej, przyczem powodujące działanie radyometryczne różnice temperatury są tu dokładnie mierzone, zaś same siły radyometryczne wywołują odchylenie ruchomej blaszki. Przy odpowiednim układzie sił zachowawczych, przeciwnych ruchowi blaszki, odchylenie będzie proporcjonalne do działających sił radyometrycznych, a przez to i do ciśnienia gazu. Z samej zasady przyrządu wynika, że wskazania jego zależne są tylko od całkowitego ciśnienia, nie zaś od natury gazu w manometrze. W szczególności zaś manometr absolutny w jednakowym stopniu wykrywa obecność par i gazów, co w pracy mojej miało znaczenie istotne.

Manometr ten skonstruowałem podług opisu podanego przez *Knudsen'a* w *Ann. d. Physik*, 1914, 744, str. 529. Ruchomą blaszką jest tu cienki listek glinowy. Manometr umieszczony jest w rurce szklanej, której temperaturę zmieniać można zapomocą płaszczu napełnionego wodą. Siłą przeciwdziałającą efektowi radyometrycznemu jest tu ciężar listka. Odchylenie listka odczytuje się za pomocą mikroskopu. Dla ogrzewania wody w płaszczu dodawałem do niej *HCl* w stosunku 1 : 1000 i przepuszczałem przez nią prąd elektryczny z linii miejskiej.

Odchylenie listka jest proporcjonalne do ciśnienia; zależność od temperatury wyraża się wzorem bardziej złożonym, który jednakże dla drobnych różnic temperatury z dostateczną dokładnością zastąpiony być może zależnością liniową. Możemy wtedy napisać $A = K p / (t - t_0)$, gdzie *A* oznacza odchylenie listka, mierzone w podziałkach mikrometru umieszczonego w mikroskopie, *K* jest stałą, *p* oznacza ciśnienie w dynach na cm^2 , *t* i t_0 oznaczają temperaturę wody przed ogrzaniem i po ogrzaniu.

Stałą *K* wyznaczyłem przez porównanie manometru abso-

lutnego z manometrem Mac-Leod'a, przyczem oba manometry napełnione były suchem powietrzem. Znalazłem $K = 1,3$. Wymiary listka glinowego wynosiły 5×100 mm., przy $3,5 \cdot 10^{-3}$ mm. grubości. 1 podziałka mikroskopu odpowiada $1/50$ mm. W ten sposób zapomocą manometru absolutnego z łatwością mierzyć było można ciśnienia tak małe jak $1/10$ dyny na cm^2 .

Jednakże ku wielkiemu zdziwieniu mojemu nie udało mi się nigdy otrzymać w aparacie ciśnienia mniejszego niż $0,6$ dyny na cm^2 . Zdziwienie moje wynikało stąd, że konstruktor pompy molekularnej zapewnia w załączonej do niej notatce, iż daje ona w najkrótszym czasie ciśnienia porządku wielkości $1/100$ dyny na cm^2 . Dodać tu wypada, że dla osiągnięcia możliwie dobrej próżni usunąłem z aparatu wszelkie szlifowane połączenia, czyniąc użytek tłuszczu niezbędnym.

Wyjaśnienie pozornej sprzeczności znalazłem, mierząc próżnię w aparacie zapomocą miareczki rtęciowej Mac-Leod'a. Wskazania obu manometrów różniły się bardzo znacznie, bo manometr rtęciowy wykazywał po kilku minutach ciśnienie znikomo małe, zgodnie z zapowiedzią konstruktora, podczas gdy odchylenia w manometrze absolutnym nawet po upływie 2 godzin nie opadały poniżej dopiero co wskazanych cyfr. Według wszelkiego prawdopodobieństwa niezgodność ta tłumaczy się tem, że w metalowych aparatach, jak ten, w którym usiłowałem robić próżnię, ścianki same przy niskim ciśnieniu obficie wydzielają gazy i pary. Wydzielanie to odbywa się bardzo powoli przy temperaturze zwykłej; przyspieszyć go zaś nie można, aparat bowiem nie może być ogrzewany ze względu na lakowane i lutowane części.

Jeżeli manometr Mac-Leod'a owych par i gazów nie wykazuje, to dzieje się to zapewne dlatego, że szybko wydzielająca się przy niskim ciśnieniu para rtęci wypełnia całkowicie objętość miareczki, rugując wszelkie obce gazy. Para rtęci skrapla się przy ściskaniu gazu w miareczce, nie powodując pozornie żadnego ciśnienia i dając złudzenie idealnej próżni.

Z powyższego wynika, że szybkość działania pompy molekularnej, tak bardzo imponująca, jeżeli śledzić za postępami próżni przy pomocy manometru Mac-Leod'a, jest tylko pozorną, bo z natury rzeczy ograniczoną przez powolny fizyko-chemiczny proces wydzielania gazów absorbowanych. To też nie sądzę, aby

wprowadzenie pompy molekularnej oznaczało tak znaczny postęp w technice próżni, jak to z pozoru wydawałoby się mogło. W szczególności znana metoda chłodzenia węgla kokosowego w ciekłym powietrzu daje prawie te same wyniki co i pompa molekularna.

Jest to jednak, bądź co bądź, przyrząd bardzo ciekawy i potężnie działający, nadzwyczaj odpowiedni dla zagadnienia doświadczalnego, jakie miałem przed sobą, a które polegało na wytworzeniu możliwie daleko posuniętej próżni w czasie możliwie krótkim, aby pomiary ładunku mogły być rozpoczęte, gdy ilość RaC jest jeszcze znaczna. Zazwyczaj stan taki mógł być osiągnięty już po 10 minutach działania pompy. Wówczas zamykałem prąd w elektromagnesie i robiłem pomiary ładunku w położeniach 1, 2, 3, notując chwilę każdego pomiaru.

Pole magnetyczne, przy którym pomiary były robione, wynosiło około 4000 gaussów. Przy pomiarach ładunku promieni α obecność pola ma znaczenie istotne, gdyż tylko w ten sposób usunąć można obfite wydzielanie powolnych promieni wtórnych, t. z. promieni δ , przez powierzchnie, na które padają promienie α . Pod działaniem pola elektrony, stanowiące promieniowanie δ opisują zamknięte krzywe, powracając ku powierzchni ciała, skąd zostały wysłane. Jednocześnie pole magnetyczne usuwa od receptora znaczną część promieni β , dopuszczając tylko najszybsze, które nie doznają żadnej absorpcji przy przejściu przez ekrany. Dzięki tej okoliczności właśnie można uważać różnicę między pomiarem w położeniu 1 i 3 za dokładną miarę ładunku promieni α . Niewątpliwie najbardziej uproszczone byłyby pomiary, gdyby się dało promienie β zupełnie usunąć. Jednakże jest to możliwe tylko wtedy, kiedy promienie β tworzą wiązkę w przybliżeniu prostopadłą do kierunku pola magnetycznego. W uważanym zaś wypadku ze względu na niewielką rozporządkalną ilość RaC zmuszony byłem utrzymywać krążek aktywny na odległości niewielkiej od dyafragmy, tak że znaczna względnie część promieni przebiegała skośnie do pola, działanie zaś odchylające pola na promienie takie o wiele mniej jest skuteczne. Z tych powodów nawet przy polu 4000 gaussów i przy odległości krążka od diafragmy wynoszącej 15 mm., ilość promieni β , padających na otwór diafragmy, była jeszcze tak zna-

czna, że udzielany przez nie ładunek ujemny równał się w przybliżeniu ładunkowi promieni α .

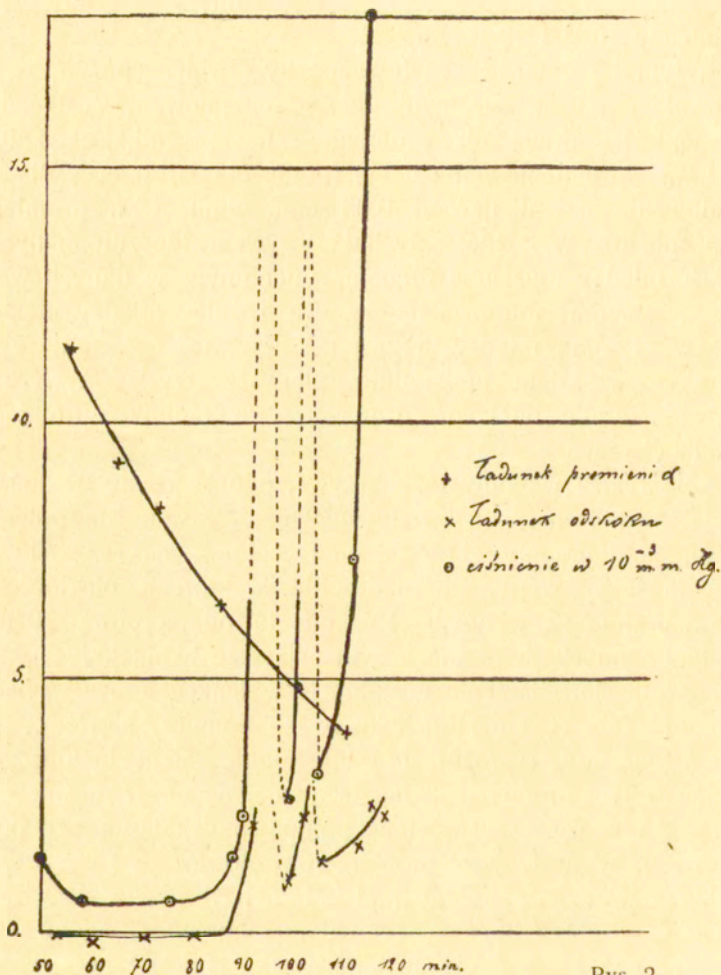
Prądy elektryczne, wywołane przez dopływ ładunku, mierzone były zapomocą starannie skalibrowanego elektrometru, którego czułość wynosiła 330 cm. na volt. Mierzone prądy wahały się między 10^{-14} i 10^{-12} amp.

Wyniki pomiarów zużytkowane były w ten sposób, że konstruowałem trzy krzywe, jedną dla promieniowania całkowitego (położenie 2), drugą dla promieniowania przenikającego 0,7 μ glinu, t. j. promieniowania α i β (położenie 1), trzecią dla promieniowania przenikającego 0,05 mm. glinu, t. j. promieni β (położenie 3). W każdej z tych krzywych uwidoczniona była zależność między czasem a prądem, mierzonym w danych warunkach. Następnie budowałem krzywą różnicy między krzywą 2 i krzywą 1, oraz między krzywą 1 i krzywą 3. Zgodnie z tem, co było powiedziane poprzednio, pierwsza z tych krzywych jest krzywą ładunku odskoku, druga krzywą ładunku promieni α w funkcji czasu.

Na rys. 2 widzimy takie krzywe, odnoszące się do doświadczenia, w którym krążek aktywny znajdował się na odległości 7 mm. od diafragmy (11 mm. od receptora), na rys. 3 krzywe, przedstawiające wyniki doświadczenia, w którym odległość krążka od diafragmy wynosiła 15 mm. (a od receptora 19 mm.). Na tych samych diagramach widać jeszcze jedną krzywą, która uwidocznia stan ciśnienia w aparacie w funkcji czasu. Nieregularny przebieg tych ostatnich krzywych tłumaczy się tem, że po osiągnięciu dobrej próżni umyślnie pogarszałem ją nieco, aby zbadać wpływ drobnych zmian ciśnienia na obserwowane zjawiska. W tym celu oddzielałem pompę molekularną od pompy kapslowej, wytwarzającej próżnię przygotowawczą i wpuszczałem trochę powietrza do pompy molekularnej. Przywracając zaś połączenie z pompą kapslową, mogłem nanowo osiągnąć wysoki stopień rozrzedzenia. Wahania i zygzaki, jakie na krzywych ciśnień widzimy, wykazują właśnie owe kolejne czynności pogarszania i polepszania próżni.

Zajmijmy się naprzód krzywami ładunku promieni α . Krzywe te uważać można za sprawdzian użytej metody. Wygląd ich przewidzieć się daje teoretycznie: powinny być identyczne z krzywami zaniku RaC po długiej aktywacji. W granicach ścisłości

pomiarów identyfikacja taka okazała się doskonałą. Co więcej w wypadku gdy krążek znajduje się na odległości 15 mm. od dyagramy (Krzywa rys. 2), warunki geometryczne doświadczenia są dość proste, aby można było w przybliżeniu obliczyć, znając

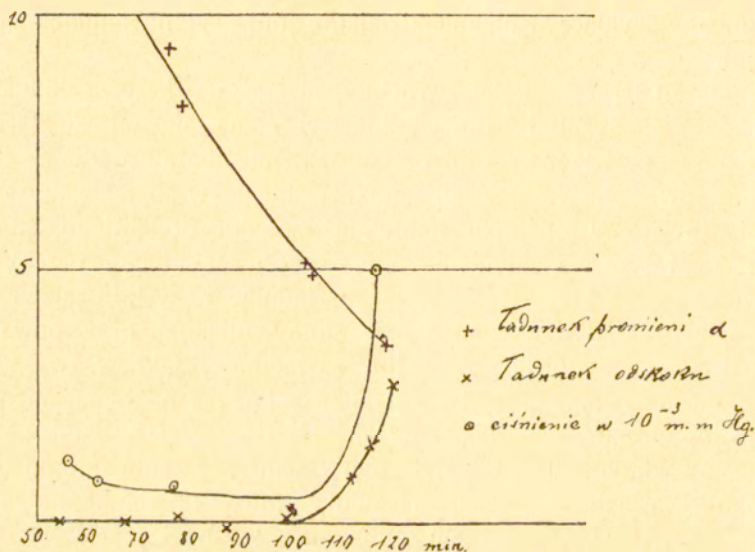


ilość RaC na krążku, ładunek, jaki pod postacią promieni α dostaje się do receptora. Przybliżenie polega na tym, że przyjmujemy, iż cała ilość RaC skupiona jest w środku krążka. Przybliżenie to doprowadzi do rezultatów mało od prawdy się różniących, gdyż w warunkach doświadczenia kąty bryłowe wszystkich stoż-

ków, opisanych koło otworu diagramy, a mających wierzchołki na powierzchni krążka, mało co różnią się od siebie. Wykonując rachunek na tej zasadzie, znajdujemy, że prąd pochodzący od ładunku promieni, odniesiony do ilości RaC , będącej w równowadze z 1 mg. rądu, powinien wynosić na sekundę $1,4 \cdot 10^{-4}$ jednostki E. S. Krzywa ładunku α rys. 2 daje $1,36 \cdot 10^{-4}$ w chwili 75 minut, $1,33 \cdot 10^{-4}$ w chwili 105 minut, $1,32 \cdot 10^{-4}$ w chwili 120 minut. Zgodność ta jest zadawalającą, jeżeli zważyć, że prądy mierzone były bardzo słabe, i że wartość teoretyczna obliczona być może tylko w przybliżeniu, i dowodzi, że pomimo wahań ciśnienia w aparacie ciśnienie to pozostawało zawsze dość niskim, aby wykluczyć ujemne działanie jonizacji na ładunek promieni.

Jeżeli teraz z kolei zwrócimy uwagę na krzywą ładunku odskoku, to rezultaty pracy niniejszej staną się odrazu jasne. Widzimy, że bezpośrednio po opróżnieniu aparatu ładunek odskoku równa się zeru, jeżeli jednak ciśnienie w aparacie się podnosi, to atomy odskoku nabierają ładunku dodatniego, który wzrasta razem z ciśnieniem, tak że krzywa ładunku przebiega równoległe do krzywej ciśnienia, naśladując wszystkie jej wahania i zygzaki. Stąd wniosek, że atomy odskoku przy powstaniu nie są naładowane, dodatni zaś ładunek, jaki w zwykłych warunkach wykazują, jest zjawiskiem wtórnym, będącym najprawdopodobniej skutkiem zderzeń atomu z cząsteczkami gazu. Możemy przypuścić, że przy pierwszym zderzeniu atomu odskoku z cząsteczką gazu następuje jonizacja obu spotykających się układów, przyczem atom odskoku traci jeden elektron i nabiera ładunku, równającego się połowie ładunku cząsteczki α . Jeżeli ciśnienie w aparacie jest tak niskie, że odległość krążka od receptora jest mała w porównaniu z długością średniej wolnej drogi atomów, wówczas prawdopodobieństwo, aby atom odskoku spotkał się z cząsteczką gazu przed wejściem do receptora, będzie małe, i ilość naładowanych atomów odskoku wpadających do receptora nieznaczna. Ilość ta wzrastać będzie w miarę, jak średnia wolna droga atomu zmniejszać się będzie na skutek wzrostu ciśnienia. Jeżeli średnia wolna droga równa się odległości krążka od receptora, to wszystkie atomy odskoku wejdą doń z ładunkiem elementarnym; że zaś ilość atomów odskoku równą jest ilości cząsteczek α , wynika stąd, że całkowity ła-

dunek odskoku równać się wtedy będzie połowie całkowitego ładunku promienia α . Im większa odległość krążka od receptora, tem niższe będzie owo ciśnienie, przy którym wszystkie atomy odskoku wchodzą do receptora naładowane. Doświadczenie w zupełności te wszystkie wnioski potwierdza. Widzimy, że ciśnienie, przy którym ładunek odskoku równa się połowie ładunku promieni α , mniejsze jest na krzywej rysunku 2 otrzymanej z doświadczenia, w którym odległość krążka od receptora wynosiła 19 mm. niż na krzywej rys. 3 otrzymanej, gdy odległość owa wynosiła 11 mm. Specyalne doświadczenia pozwoliły mi



Rys. 3.

wartość owego ciśnienia dokładniej oznaczyć: znalazłem 5 dyn na cm^2 przy odległości 19 mm. od krążka do receptora, zaś 10,7 dyny/ cm^2 przy odległości 11 mm. Z doświadczeń więc tych wynikałoby, że wolna droga atomów odskoku w powietrzu wynosi około 10 cm. przy ciśnieniu 1 dyny na cm^2 . Znalazona w ten sposób wartość ta zbliżona jest bardzo do wartości, jaką przewidzieć się daje z własności jonizacyjnych promieni α . Z poprzednich prac moich wynika, że atom odskoku jonizuje na początku swej drogi 5 razy silniej niż cząsteczka α ; wytwarza więc przy ciśnieniu atmosferycznym $23 \times 5 = 115$ jonów na długości

$\frac{1}{100}$ mm. Zakładając, że każdemu zderzeniu atomu odskoku z cząsteczką powietrza towarzyszy jonizacja cząsteczki, wyliczamy stąd, że wolna droga atomów odskoku wynosi przy ciśnieniu zwykłym $\frac{1}{11500}$ mm. Przy ciśnieniu zaś 1 dyny na cm^2 wolna droga wynosić powinna $\frac{980.760,000 \cdot 1,35}{115,000}$ t. j. około 90 mm. Zgodność wyników obliczenia z doświadczeniem jest zupełnie zadawalniająca.

Pozostaje do wyjaśnienia, dlaczego ładunek odskoku po dojściu do połowy wartości ładunku promieni α , wzrasta dalej, gdy ciśnienie się powiększa. Można przypuścić, że atomy odskoku po utraceniu jednego elektronu zdolne są do utraty w następnych zderzeniach jeszcze jednego, dwu i t. d. elektronów. Fakt, że po zatrzymaniu się atomy odskoku zachowują się jak jony jednowartościowe, nie stoi bynajmniej z przypuszczeniem tem w sprzeczności, przy zwalnianiu bowiem biegu tych atomów zachodzić musi niewątpliwie energiczna rekombinacja. Wogóle całe zachowanie się atomów odskoku bardzo przypomina zachowanie się promieni kanalikowych, których ładunek także w znacznym stopniu zależy od zderzeń cząsteczek kanalikowych z cząsteczkami gazu. W szczególności przypuszczenie moje co do wielowartościowego ładunku atomów odskoku zestawień można z faktem, że atomy rtęci w promieniach kanalikowych posiadają ładunek 8 razy większy od elementarnego.

Doświadczenia moje dowodzą, że atomy *RaD* powstają bez ładunku. Jednakże nie można twierdzić stanowczo, że to samo ma miejsce we wszystkich innych wypadkach odskoku, a to z powodów następujących.

Substancja macierzysta *RaD*, *RaC'* wywodzi się z *RaC'*, który wysyła β . Atomy więc *RaC'* przy powstaniu muszą posiadać ładunek dodatni. Z powodu niezmiernie krótkiego trwania *RaC'* (10^{-6} sek.) jest bardzo prawdopodobnem, że ów ładunek dodatni zachowują aż do chwili gdy zanikają, przetwarzając się na *RaD*. Wyobraźmy sobie, że w owej chwili atom *RaC'* posiada ładunek dodatni równy elementarnemu. Po utracie cząsteczki α z podwójnym ładunkiem elementarnym należałoby oczekiwać dla atomu *RaD* ładunku ujemnego równego elementarnemu, że zaś atom *RaD* w rzeczywistości ładunku nie

posiada, znaczy to, że w chwili wyrzucenia cząsteczki α odrzucony zostaje jednocześnie jeden elektron.

Jeżeli rozumowanie powyższe jest słuszne, t. j. jeśli istotnie atomy RaC' są naładowane dodatnio w chwili transformacji, należałoby oczekiwać, że w tych wypadkach odskoku, gdzie atom substancji macierzystej nie posiada ładunku, atom odskoku nabywać powinien ładunku ujemnego równego elementarnemu. Tego np. należałoby się spodziewać przy powstawaniu RaB z RaA . Pomimo pewnych trudności, wpływających z krótkotrwałości życia RaA , sprawa ta może być rozwiązana na drodze doświadczalnej i przygotowania w tym kierunku prowadzone są w obecnej chwili przeze mnie.

RÉSUMÉ.

L. Wertenstein:

Sur la charge du recul radioactif.

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

Communication annoncée le 3 Janvier 1915.

Présentée par J. J. Boguski.

On admet généralement que les atomes du recul partent dès le début avec une charge positive. Cette opinion est basée sur le fait que ces atomes se comportent après leur arrêt comme des ions positifs monovalents; elle a reçu une confirmation apparente dans les travaux de M. M. Makower et Russ qui ont pu mettre en évidence la déviation des rayons α (atomes du recul, suivant la terminologie de M-me Curie) dans le champ magnétique et électrique.

Le problème de la charge du recul présente quelque intérêt théorique car sa solution est essentielle pour le développement de nos idées sur le mécanisme d'une transformation à rayons α . Il a également une importance d'ordre expérimental, car la charge des atomes du recul apparaît nécessairement dans les mêmes conditions que la charge de rayons α et peut constituer une source d'erreur dans la détermination de la charge d'une particule α . Pour ces raisons je me suis proposé d'étu-

dier la question de la charge du recul, par la méthode directe, c. à d. par la méthode du cylindre receptr. J'ai choisi comme cas à étudier celui du *RaD* projeté dans la transformation du *RaC*. Ce choix s'imposait car le *RaC* est actuellement la seule substance de vie pas trop courte, dont on puisse réaliser des couches infiniment minces, suffisamment actives pour rendre les mesures de charge possibles. Toutefois la complexité du *RaC* entraîne quelque difficultés d'interprétation qui seront discutées plus loin.

Pour étudier la charge des rayons α , j'ai mis à profit leur extrême absorbabilité dans la matière qui fait qu'une légère feuille d'aluminium battu les arrête complètement. J'ai utilisé le dispositif devenu classique dans les mesures de la charge, constitué par la source, un système de diaphragmes convenables et le cylindre récepteur, le tout contenu dans un appareil vidé au plus haut degré possible et placé dans un champ magnétique puissant. J'ai mesuré la charge reçue par le récepteur, la source étant constituée par un dépôt de *RaC*, 1° lorsque les rayons n'avaient aucun obstacle à traverser, 2° lorsqu'ils étaient filtrés au travers d'un écran en feuille d'aluminium battue, de 0,7 μ . d'épaisseur, 3° lorsqu'ils avaient à traverser une feuille d'aluminium de 0,05 mm. d'épaisseur, suffisante pour arrêter tous les rayons α . D'après ce qui vient d'être dit, la différence entre (1) et (2) donne la valeur de la charge des rayons α , la différence entre (2) et (3) mesure la charge des rayons α . Un dispositif électromagnétique commandé du dehors permettait de déplacer les écrans sans avoir à ouvrir l'appareil vidé et de réaliser successivement les conditions (1), (2) et (3). De cette manière on pouvait effectuer dans une seule expérience toutes les 3 séries de mesures (1), (2) et (3); chaque série était représentée par une courbe dressée en fonction du temps ce qui permettait de réduire les mesures au même instant.

Le vide très élevé nécessaire aux expériences de ce genre était obtenu à l'aide d'une pompe moléculaire de Gaede, associée

à une pompe à enveloppe; la pression résiduelle était mesurée à l'aide d'un manomètre absolu de Knudsen, étalonné par comparaison avec une jauge de Mac-Leod. L'emploi de la pompe moléculaire a l'avantage d'enlever les vapeurs aussi bien que les gaz; l'emploi du manomètre de Knudsen permet de mesurer la pression totale, qu'elle soit due aux vapeurs ou aux gaz, et non pas la pression partielle des gaz non condensables, comme cela a lieu pour la jauge de Mac-Leod. Je remarquerai en passant que j'ai eu l'occasion d'étudier dans ce travail le fonctionnement de la pompe moléculaire et j'ai pu m'assurer que les grands avantages de ce puissant appareil sont nécessairement limités par le dégagement continu des gaz et des vapeurs absorbés par les surfaces des corps solides. Il en résulte que la vitesse de raréfaction n'est pas aussi grande qu'on pourrait le croire apparaît, lorsqu'on suit sa marche avec une jauge de Mac-Leod. Il suffira de dire que je n'ai jamais pu mesurer à l'aide du manomètre absolu de pression inférieure à 0,6 dynes par cm^2 , alors que la jauge de Mac-Leod indiquait une pression de l'ordre de $\frac{1}{1000}$ dyne/ cm^2 au bout de quelques minutes. Les résultats auxquels a conduit ce travail peuvent être formulés comme il suit.

Dans le meilleur vide que j'ai pu atteindre (6/10 de dynes) les atomes de *RaD* projeté ne portent pas de charge électrique. Lorsque la pression s'élève ils acquièrent une charge positive graduellement croissante qui atteint et peut même dépasser la valeur de la charge des rayons α . L'interprétation de ces résultats semble évidente. Les atomes de *RaD* ne sont pas chargés au moment de leur production. Leur charge positive n'est qu'une conséquence de leurs chocs contre les molécules du gaz ambiant, chocs qui provoquent la séparation d'un ou de plusieurs électrons de l'atome radioactif. Dans cette manière de voir, la pression sous laquelle le rayonnement du recul atteint une charge moitié celle des rayons α — et où par conséquent chaque atome de *RaD* acquiert en moyenne une charge élémen-

taire — correspond à un chemin libre des atomes projetés, égal à la distance de la source au récepteur.

On peut comparer la valeur du chemin libre trouvée de cette manière à la valeur tirée des propriétés ionisantes des rayons α dans l'hypothèse que chaque choc conduit à la production d'une paire d'ions. C'est ainsi qu'on trouve dans ces expériences que le parcours libre à la pression de 1 dyne/cm² est égal à 100 mm. environ, alors que le même parcours calculé à partir de l'ionisation produite serait égal à 90 mm. — car le chemin libre d'une particule α du *RaC* calculé dans la même hypothèse pour la portion initiale du parcours est égal à $\frac{760}{2300} 980,1,35 = 440$ mm. est les rayons α ionisent au commencement de leur course 5 fois mieux que les particules α . La concordance entre la valeur théorique et la valeur expérimentale du chemin libre est tout à fait satisfaisante.

Les atomes de *RaD* sont capables de perdre plus d'un électron et d'acquérir des charges polyvalentes. Ceci résulte du fait que la charge du recul peut devenir égale, sous une pression suffisante à la charge des rayons α . Or à la pression atmosphérique les atomes du recul se comportent comme des ions monovalents. Les dissociations des atomes radioactifs dans les premiers chocs avec les molécules sont donc suivies des recombinaisons lorsque la vitesse des atomes diminue. Ce jeu des dissociations et des recombinaisons démontre l'analogie étroite qui existe entre les rayons α et les rayons canaux.

La généralisation des résultats précédents pour les autres cas des transformations radioactives ne peut être faite qu'avec certaines restrictions, à cause du caractère particulier des transformations du *RaC*. En effet le parent immédiat du *RaD*, le *RaC* a une vie tellement courte que l'on peut supposer que ses atomes, chargés positivement à leur naissance, par suite du rayonnement β du *RaC*₁, conservent cette charge positive au moment de leur destruction. S'il en est ainsi et si, ce qui semble pro-

bable, le mécanisme d'une transformation à rayons α est toujours identique à lui même, les autres cas des transformations radioactives à rayons α devraient conduire à des atomes chargés négativement. Pour trancher cette question, je me propose d'étudier, par la même méthode, la charge des atomes de *RaB*.

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 protokołu 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 serii „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 redakcyi 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 dyskusyi składa się sekretarzom Wydziałów, na posiedzeniu. Teksty przemówień w dyskusyi, nadsyłane po posiedzeniu, drukowane nie będą. Rękopisy komunikatów oraz objaśnienia, dotyczące pokazów, należy składać najpóźniej po upływie tygodnia po odbytem posiedzeniu; w prze-

ciwnym 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. Cena rocznika w prenumeracie wynosi **rb. 4**; cena każdego pojedynczego zeszytu **kop. 50**.
