



WSZECCHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECCHŚWIATA“.

W Warszawie: rocznie rb. 8, kwartalnie rb. 2.
Z przesyłką pocztową rocznie rb. 10, półr. rb. 5.

PRENUMEROWAĆ MOŻNA:

W Redakcyi „Wszecchświata“ i we wszystkich księgarniach w kraju i za granicą.

Redaktor „Wszecchświata“ przyjmuje ze sprawami redakcyjnymi codziennie od godziny 6 do 8 wieczorem w lokalu redakcyi.

Adres Redakcyi: WSPÓLNA Nr. 37. Telefonu 83-14.

RÓWNOWAGA WARSTW POWIERZCHNIOWYCH CIECZY.

Badania nad bardzo ciekawymi własnościami warstw powierzchniowych cieczy przez długi bardzo czas ograniczały się do obliczania tak zwanego napięcia powierzchniowego, wielkości dość sztucznie, dla ułatwienia rachunków, wprowadzonej do tych badań, i postaci równowagi, jakie mogą przybierać cienkie błonki cieczy, poddane działaniu różnych sił. W tych wszystkich badaniach przyjmowało się milcząco, że grubość warstewki jest mniej więcej jednakowa we wszystkich jej punktach lub też zmienia się w sposób ciągły. Pomiar tej najmniejszej grubości, jaką nadać można błonce ciekłej, dawał, według Plateau, od razu odpowiedź na to, jak wielki jest promień działania cząsteczkowego.

„Ciśnienie, wywierane przez bańkę na powietrze, w niej zawarte, jest sumą działań, pochodzących oddzielnie od dwu jej powierzchni. Z drugiej strony, w przypadkach pełnej masy ciekłej, ciśnienie włoskowate, wywierane przez ciecz na nią samą, pochodzi od wszystkich punk-

tów warstewki powierzchniowej, posiadającej grubość równą promieniowi działania cząsteczkowego. Jeżeli teraz grubość warstwy, tworzącej bańkę jest wszędzie większa lub równa podwójnej wielkości promienia, każda z dwu powierzchni warstwy będzie posiadała swą własną, niezmienną warstwę powierzchniową i ciśnienie na zawarte w niej powietrze będzie miało wartość określoną. Lecz, jeżeli we wszystkich swych punktach warstwa posiada grubość mniejszą od podwójnej wartości tego promienia, dwie warstwy powierzchniowe nie mają już swej całkowitej grubości i wobec tego, że liczba cząstek, zawartych w każdej z nich, będzie tym sposobem zmniejszona, te dwie warstwy będą z konieczności wywierały działanie mniej silne, ciśnienie przeto na powietrze wewnętrzne musi być mniejsze, niż wartość wyznaczona poprzednio¹⁾.

Opierając się na tych założeniach, Plateau obliczył, że promień działania cza-

¹⁾ Plateau. Statique des liquides, soumis aux seules forces moléculaires. Cytata wzięta z książki Ch. Mauraina „Les états physiques de la matière“. Félix Alcan 1910, str. 40 i 41.

steczkowego jest mniejszy od 57 μ . Grubość warstwy przez niego otrzymanej była mniej więcej równa 114 μ .

Dalsze jednak badania, zapoczątkowane przez Reynolda i Ruckera dowiodły, że zjawisko jest daleko bardziej złożone. Okazało się bowiem, że w bardzo cienkich warstewkach cieczy grubość z biegiem czasu staje się w różnych miejscach różną: obok części, posiadających zwykle zabarwienie, pochodzące od interferencji promieni, oświetlających warstewkę, znajdują się części zupełnie czarne, o grubości, bez wątpienia, mniejszej, niż grubość warstw zabarwionych. Pomiar Reynolda i Ruckera wyznaczyły tę grubość, jako bliską 12 μ . Te części czarne są związane z częściami zabarwionymi warstewką o grubości zmiennej, od owej grubości 12 μ do grubości, wahającej się w granicach od 46 do 96 μ . Ta warstewka przejściowa okazuje na ogół niewielką rozciągłość i, jak się zdaje, odpowiada pewnemu stanowi równowagi niestącej. Dalsze badania tego zjawiska przez Johannota wykazały, że i te warstwy czarne mogą mieć różne grubości, w granicach od 12 do 6 μ . Jeszcze mniejsze grubości otrzymał w sławnych swych doświadczeniach lord Rayleigh, obserwując warstewki oliwy (z oliwek) na wodzie. Jeżeli rzucimy kawałek kamfory na zupełnie czystą powierzchnię wody, kamfora będzie się poruszała po powierzchni wody na skutek różnicy napięć powierzchniowych między temi częściami powierzchni wody, które zostały powleczone cienką warstwą i temi, które są zupełnie od niej wolne. Na oliwie kamfora poruszać się nie będzie. Jeżeli teraz powierzchnia wody zostanie powleczona cienką warstwą oliwy, to ruch kamfory ustanie. Lord Rayleigh wykazał, że minimalna grubość warstewki oliwy, powodująca ustanie ruchu kamfory, jest 1,6 μ .

Badania te zostały poniekąd uzupełnione przez Henryka Devaux, profesora uniwersytetu w Bordeaux, pracującego nad temi zagadnieniami od 1904 r. W rozprawie, ogłoszonej we wrześniowym numerze *Journal de Physique* z 1912 roku

(str. 699—710) w przejrzysty bardzo sposób streszcza dotychczasowy stan badań i otrzymane przez siebie wyniki.

Kropla zwyczajnej oliwy, puszczone swobodnie na wodę, przechodzi przez cały szereg stanów, zanim przybierze ostateczną swą postać. Początkowo na wodzie tworzy się warstewka o zabarwieniu interferencyjnym. Wkrótce jednak w warstewce powstają czarne, okrągłe otwory, wyglądające pozornie, jak swobodna warstwa wody, w istocie zaś pokryte cieniutką warstwą cieczy; otwory te otoczone wieńcem mniejszych lub większych kropelek cieczy, powiększają się z biegiem czasu, tak, że ostatecznie cała powierzchnia przybiera ten wygląd. Ta więc nieciągła postać jest fazą statyczną cieczy. Przed dojściem do owego stanu równowagi warstwy czarne, tworzące się między kropelkami oliwy, nie mają jednakowej grubości: te z nich, które są otoczone wieńcem drobnych kropelek, kurczą się, gdy znajdują się w sąsiedztwie warstw, otoczonych kroplami większemi. Można więc z góry przypuszczać, że warstwy, na których kropel nie będzie wcale, będą miały grubość najmniejszą i co za tem idzie napięcie powierzchniowe większe. Z tym wnioskiem zgadza się wynik doświadczeń lorda Rayleigha, który znalazł, że wobec pewnej grubości (1 μ dla oliwy z oliwek) napięcie powierzchniowe jest równe napięciu powierzchniowemu wody. W 1904 r. Devaux otrzymał na wodzie takie ciągłe warstwy bez kropelek. Jeżeli zmniejszymy, choćby nieznacznie ich powierzchnię, powiększając tym sposobem ich grubość, napięcie bardzo prędko spada, dochodząc do zwykłej wartości napięcia powierzchniowego oliwy. W razie dalszego zmniejszania powierzchni na warstewce ukazują się kropelki. Devaux w bardzo prosty sposób obliczył minimalną i maksymalną grubość warstewki bez kropelki.

Naczynie, do którego nalana jest woda, jest zwykłą szklaną miseczką fotograficzną, o brzegach, powleczonych cienką warstwą parafiny. Dla usunięcia z powierzchni wody możliwych zanieczyszczeń kładzie się na niej napłask arkusz

cienkiego papieru, takiego na przykład, jakiego używają cukiernicy do zawijania swoich wyrobów. Ten zabieg powtarza się kilkakrotnie. Dla sprawdzenia, czy powierzchnia jest dostatecznie czysta, posypuje się ją jakim lekkim proszkiem, na przykład talkiem. Jeżeli po lekkim dmuchnięciu w kierunku poziomym talk zbierze się na przeciwległym końcu, tworząc ciągłą powierzchnię, oczyszczenie jest zupełne. Na tak oczyszczoną powierzchnię wody puszcza się zapomocą kroplomierza dwie krople ($1/_{50} \text{ cm}^3$) roztworu oliwy w czystej benzynie. Roztwór, którym się posługiwał Devaux, zawierał 1 cm^3 czystego oleju w 1000 cm^3 roztworu. Tym sposobem dwie krople zawierały $1/_{50000} \text{ cm}^3$ oleju. Krople te rozcho- dzą się po powierzchni wody, przyczem benzyna natychmiast prawie paruje. Lek- kiem dmuchnięciem zbiera się całą tę warstwę z jednej strony naczynia, swo- bodną zaś powierzchnię posypuje się tal- kiem. Talk ten znów zapomocą lekkiego dmuchnięcia kierujemy w stronę war- stwy oliwy. Warstwa ta stanowić będzie dla talku nieprzebytą zaporą, zgromadzi się też on u jej brzegów, wyznaczając dokładnie jej granice. Wtedy kładziemy do wody zwykłą linijkę papierową i zbli- żając ją do warstwy talku, wyprostowu- jemy ją.

„Jeżeli wtedy — pisze Devaux — posu- niemy dalej linijkę, widzimy, jak ziarna talku, położone dokładnie na granicy oli- wy i mniej lub więcej odległe jedno od drugiego, a to z powodu lekkiego naoli- wienia, doznają nagłego ściśnięcia mię- dzy oliwą a papierem. Cofamy linijkę i widzimy odrazu, jak ziarnka owe, sta- jąc się swobodnymi, pływają jedno obok drugiego bez oporu. Zapomocą małych, ale gwałtownych ruchów tam i z powro- tem, mogą tym sposobem znaleźć z do- kładnością do kilku milimetrów, granicę, wobec której zasłona oliwna jest nieco ściśniona, zaledwie, to znaczy na po- czątku zmian napięcia“.

W jednym z pomiarów Devauxa po- wierzchnia otrzymanej w ten sposób war- stwy była $3637,13 \text{ cm}^2$. Wobec tego, że objętość oliwy była, jak o tem wspomi-

naliśmy wyżej 4.10^{-5} cm^3 , grubość war- stwy:

$$e = \frac{v}{s} = \frac{4.10^{-5} \text{ cm}^3}{3637,13 \text{ cm}^2} = 1,10 \mu\mu.$$

Perrin na innej drodze znalazł dla śre- dnicy cząsteczki wartość $1,13 \mu\mu$. Mamy tu więc do czynienia z pojedynczą war- stwą cząsteczek.

Jeżeli teraz zmniejszymy w podany wy- żej sposób powierzchnię warstwy, w pe- wnej chwili ukazują się na niej drobne kropelki oliwy. Mierzac w momencie, bezpośrednio poprzedzającym tworzenie się kropelek, stosunek powierzchni po- czątkowej i ostatecznej, otrzymamy szu- kaną grubość, odpowiadającą danemu sta- nowi warstwy. Stosunek ten, zależny od rodzaju oliwy, nigdy nie dochodzi do 2. Stąd wynika, że warstwa oliwy o gru- bości większej od średnicy cząsteczki nie może istnieć, nietworząc odrazu kropel z nadmiaru oliwy. W analogiczny sposób Devaux badał grubość warstwy czarnej między bardzo stosunkowo wielkimi kro- plami oliwy. Okazało się, że w tym przy- padku grubość jest mniejsza, niż $4 \mu\mu$, t. j. mniej więcej podwójna grubość czą- steczki.

Wyniki te, otrzymane z pomocą tak niezwykle prostych środków, stwierdzają fakt pozornie paradoksalny, że żadna po- wierzchnia ciągła, jak w tym przypadku warstwa czarna, nie może być w równo- wadze na wodzie w razie grubości więk- szej lub być może równej średnicy dwu cząsteczek, jakakolwiek byłyby grubość mas oliwy, obok się znajdujących. Wy- nik taki będzie zrozumialszy, jeżeli do- świadczenia Devauxa wystawimy sobie w skali pół miliona razy większej. Pi- sze on, że w pewnych razach grubość kropeł dochodziła od 1 do 2 mm, te zaś krople stykały się bezpośrednio z war- stwą czarną, o grubości mniej więcej mi- lion razy mniejszej. W razie odpowied- niego powiększenia odpowiadałoby to ró- wnowadze mas oliwy o grubości 1 km z warstwami o grubości 1 mm. Waru- kiem równowagi byłoby przeto nie je- dnostajne rozmieszczenie materii, lecz przeciwnie, gwałtowne bardzo skoki w tem rozmieszczeniu. Teorya nieciągłej budo-

wy materji znajduje w tych doświadczeniach zadziwiające potwierdzenie.

Maryan Grotowski.

TŁO BADAŃ WSPÓŁCZESNYCH NAD MORFOLOGIĄ ORGANO- IDÓW KOMÓRKI ROŚLINNEJ.

(Dokończenie).

Odpowiedzi kategorycznej przeto na pytanie: 1) czy chromozomy identyczne są z chromatyną lub chromatynowemi skupieniami, obserwowanemi w utrwalonym i zabarwionym protoplaście; 2) czy t. zw. cytoplastyna odpowiada linijce jądra; 3) czy istnieją jakieś — bliżej określić dające się — stosunki między jąderkami i chromozomami z jednej strony, a jąderkami i wrzecionem z drugiej; 4) czy cytoplastyna różni się od kinoplazmy i czy wreszcie wszystkie rośliny jednokowe wykazują tutaj własności — dotychczas nie mamy, a pracę jak się zdaje należy zaczynać ab ovo, gdyż z zestawienia rezultatów dotychczasowych, zdaniem Némeca, wynika, że treść jąder i jąderek u różnych organizmów jest różna, że istnieją „specifische stoffliche Unterschiede zwischen einzelnen Organismen“.

Metoda mikrochemiczna w myśl twierdzenia Némeca jasno wykazuje: 1) że metody oparte wyłącznie na barwieniu są wysoce niedostateczne, gdyż nie ujawniają różnic tam, gdzie one napewno istnieją; 2) że każdy organizm musi być badany różnemi drogami, gdyż zestawienie stosunków morfologicznych i barwionych nie wystarcza do wyprowadzenia należytych wniosków o naturze chemicznej tych lub innych organoidów lub ich części. Nie powinno nas przeto dziwić, że sprawy te należą jeszcze do przyszłości.

Z chwilą, kiedy w myśl programu Edwarda Strasburgera zaczęto głębiej analizować różnice między podziałem ko-

mórek somatycznych a generatywnych, ustalało się coraz to wyraźniej przeświadczenie o tem, że procesy te zasadniczo różnią się od siebie nie tylko charakterem etapów rozwojowych wrzeciona, o czem już powyżej wspomniałem, lecz — co ważniejsza — liczbą chromozomów.

W komórkach bowiem somatycznych liczba ich jest zawsze dwa razy większa, aniżeli w generatywnych.

Pytanie, w jaki sposób redukcja ta się odbywa, czy w państwie roślinnem istnieje t. zw. „podział redukcyjny“, czy też niema go wcale, stanowiło jądro gorącej walki, stoczonej w latach ostatnich.

Z szerokim rozmachem i niezwykłą konsekwencją nieodzowność istnienia podziału redukcyjnego była popierana przez Weismanna, popierwsze z tej racji, że zdaniem jego, tylko w ten sposób może zmniejszać się w każdym następnym pokoleniu liczba chromozomów zdawiana przez akt zapłodnienia; podrugie — że jedynie tylko na tej drodze, jak mniemał, dają się wytłumaczyć różnice panujące wśród potomstwa, pochodzącego od jednych i tych samych rodziców.

Musi przeto istnieć, jak twierdził Weismann, prócz podłużnego podziału wstęg czyli t. zw. „Aequationstheilung“, jeszcze podział odmienny, przez który chromozomy rozsegregowane zostają na dwie grupy, tworzące jądra pochodne.

Przez podział taki redukuje się nie tylko liczba chromozomów, zwanych przez Weismanna „idantami“, lecz także osiąga się i różnorodność jąder pochodnych, t. j. następuje „redukcja jakościowa“.

Przeciwko takiemu rozumieniu całej sprawy, popieranemu przez vom Ratha, Rückerta i Haeckera, jako rzeczników poglądu Weismanna, wystąpili Flemming, Meves, Carnoy i ich uczniowie, a wśród botaników stanęli po ich stronie Strasburger ze swą szkołą, Guignard i Grégoire.

Wywiązała się pomiędzy temi ostatniemi, a Bielajewem i Ishikawą — stronnikami Weismanna — polemika, czasami zbyt ostre przybierająca formy.

By zrozumieć, o co w całej tej sprawie wagi pierwszorzędnej chodziło, po-

zwole sobie pokrótce przedstawić rzecz tak, jak Bielajew rozumiał ją w swoim czasie.

Według jego przekonania w macierzystych komórkach pyłku wstęga chromatynowa ulega przedewszystkiem podłużnemu podziałowi; następnie dopiero dzieli się ona wpoprzek na segmenty podwójne skutkiem podziału poprzedniego.

Podwójne te segmenty układają się później parami, skutkiem czego następuje tu redukcja ilościowa.

Pierwszy podział, odbywający się następnie w macierzystej komórce pyłku, prowadzi do ostatecznej segregacji gotowych już połówek każdej pary, czyli daje produkty identyczne i dopiero drugi podział t. zw. jakościowy eliminuje chromozomy różne.

Strasburger wszakże, Guignard i Grégoire wraz ze swymi zwolennikami, których liczba z dniem każdym wzrastała, doszli do przekonania:

1) Że „podziału redukcyjnego“ in sensu stricto z jednej strony Weismanna i jego zwolenników, z drugiej Bielajewa i Ishikawy u roślin niema.

2) Że redukcja liczby chromozomów odbywa się znacznie wcześniej, aniżeli sądzili ich przeciwnicy.

Według bowiem twierdzenia Strasburgera już z podziału poprzecznego przepołowionej zawczasu wstęgi jądrowej wyłaniają się chromozomy w liczbie zredukowanej.

Półwki ich rozechodzą się ku biegunom i w trakcie drogi dzielą się podłużnie poraz drugi.

Po dojściu ich do biegunów — pomijając okres t. zw. spoczynku — następuje wreszcie podział części składowych tych połówek pomiędzy jądra pochodne.

Podział czyli kineza pierwszego typu otrzymała nazwę heterotypowej, drugiego zaś — homotypowej, obie zaś razem mianowano „atypowymi“ w odróżnieniu od podziału jąder somatycznych, który otrzymał nazwę „typowego“.

Pomimo wyjaśnienia kwestyi spornej już około roku 1900, t. j. w chwili, kiedy Strasburger ogłosił wielką rozprawę swoją p. t. „Ueber Reduktionstheilung,

Spindelbildung i t. d.“, walka jednak trwała dalej na całej linii, gdyż nie zdołano jeszcze wykazać istnienia procesu segregacji całych poszczególnych chromozomów. Redukcja, jak się zdawało, następowała wyłącznie w drodze segmentacji wstęgi jądrowej na dwa razy mniejszą liczbę odcinków w stosunku do komórek somatycznych.

Dopiero z chwilą, kiedy na porządku dziennym badań cytologicznych siłą rzeczy musiały znaleźć uwzględnienie wyniki rozgłośnych prac nad bastardacją roślin i zwierząt, dopiero wówczas wobec odkrycia praw:

1) rozdziału cech,

2) czystości gamet,

zaczęto poszukiwać dróg wyjścia z labiryntu dotychczasowych spostrzeżeń.

Na drodze bowiem dwu równoznacznych podziałów, t. zw. heterotypowego i homotypowego niemożna było z prawami rzeczonymi konsekwentnie powiązać ogółu znanych zjawisk cytologicznych.

Dzięki wszakże wyteżonej pracy zoologów z jednej strony, jako to Jana von Winiwartera, J. A. Jannsen, R. Dumeza, H. Schönfelda i K. E. Schreiner, z drugiej zaś botaników już kilkakrotnie przeze mnie wspomnianych, mianowicie V. Grégoire'a i Juliusza Berghsa — zyskano stały punkt oparcia na chwiejnym dotychczas gruncie. Albowiem zrozumiano wreszcie istotę pierwszego podziału generatywnego. Rozstrzygnięcie zaś tej sprawy znakomicie przyspieszyło odkrycie istot o chromozomach różnej wielkości. Zrozumiano tedy, że rozechodzące się ku dwóm biegunom wrzeciona, t. zw. odcinki chromatynowe są jednostkami różnej wartości bądź to pochodzącymi od ojca, bądź też od matki. Pierwszy przeto podział sprowadza segregację chromozomów, które we wcześniejszych fazach obok siebie lub też poza sobą spoczywały, czyli daje produkty v. gamety różne. Drugi, następujący natychmiast po pierwszym, daje produkty jednakowe, gdyż każdy z chromozomów wówczas zostaje podzielony na dwie identyczne połowy.

Wniosek ten pierwszorzędного znaczenia poparły klasyczne badania von Rosenberga nad zachowaniem się chromosomów u bastardów rosiczek z różną liczbą tych elementów w jądrze, a w większym jeszcze stopniu, zdaje mi się, rzadko przytaczana jego rozprawa pod tytułem: „Erblichkeitsgesetze und Chromosomen“.

Rosenberg doszedł w niej do wniosku, opartego na pokroju gonów, t. j. komórek, powstałych z macierzystej komórki pyłku u mieszańca *Drosera rotundifolia* × *Drosera longifolia*, że wyłącznie podział pierwszy, t. zw. heterotypowy, decyduje o rozdziale cech. Z niego bowiem tylko powstają komórki o zarysach odmiennych.

Że jednak w sprawach dotyczących dziedziczności, cytologicznie tłumaczonych, wciąż błądzimy jeszcze w labiryncie zjawisk i prób ich wyjaśnienia, to rzecz pewna.

Nadto dużo nasuwa się tu i to poważnych bardzo wątpliwości, które przyszłość dopiero rozstrzygać będzie. Jedną zaś z pierwszych—to sprawa owego materialnego podłoża cech dziedzicznych, podłoża, tkwiącego jakoby w jądrze.

Kiedy bowiem kwestya istoty chromosomów, ich indywidualności — traktowana z chemicznego punktu widzenia, chwiać się poczęła, kiedy uważać zaczęto, że zmieniają one zbyt zasadniczo swój skład w różnych fazach rozwojowych, przeniesiono punkt ciężkości w poszukiwaniach owego materialnego podłoża na inne części składowe jądra.

Doszło wreszcie do tego, że Strasburger w swej rozprawie o zeczowniku (Marsilia) z roku 1907 odmówił substancji chromatynowej w tym względzie wszelkiego znaczenia.

Stan rzeczy obecny, zdaniem jego, coraz bardziej przemawia za tem, że nie substancja chromatynowa, lecz achromatyna, jako stalsza, stanowi podłoże cech przekazywanych dziedzicznie z pokolenia na pokolenie.

Narówni z kwestyą powyższą stało się pytanie o współdziałanie plazmy w dziedziczeniu cech i przenoszeniu ich na potomstwo, pytanie, wysunięte obecnie na

plan przedni przez badania doświadczalne pierwszorzędnej miary zoologów.

Wśród botaników jednak myśl ta dotychczas małąmi cieszy się względami, a to z uwagi na najnowsze prace Guignarda i Nawaszyna, z których ostatni szczególnie w szeregu publikacji, ogłoszonych w roku 1909, 1910 i 1911, gorąco broni roli jądra.

Według spostrzeżeń tego najwybitniejszego ze współczesnych rosyjskich cytologów roślinnych elementy zapładniające, czyli jądra generatywne roślin wyższych nie tylko wyzbywają się otaczającej je w łagiewce pyłkowej zarodki, lecz zyskują w ten sposób na ruchliwości. Skutkiem zaś tej właśnie wzmożonej swobody ruchów mają one zdolność skierowywania się następnie z jednej strony ku jajku, z drugiej ku jądru komórki bielmorodnej.

Co więcej, zdaniem Nawaszyna, samodzielny ruch swój jądra generatywne zawdzięczają chromosomom, które zachowują przez cały czas aż do chwili zespolenia się z elementami maczynymi układ właściwy im w telofazach podziału ostatniego. Chromosomy wówczas tracą co prawda na swej pierwotnej niezależności skutek tworzenia wypustek, łączących je ze sobą w jedną skoordynowaną całość, lecz skurcze chromosomów pojedynczych przez to ułatwiają prawdopodobnie rytmiczny ruch zespołu.

Analiza zjawisk zapłodnienia doprowadziła Nawaszyna jeszcze do jednego wniosku — mianowicie do obniżenia znaczenia wrzeczona kinoplazmatycznego w akcie rozciągania, jak sądzono, chromosomów ku biegunom.

Uczony kijowski bowiem doszedł do przekonania, że w komórkach generatywnych występuje ono albo niewyraźnie, lub wcale go nie ma. Czyli, że procesy cynetyczne w okresie podziału jądra odbywają się w drodze samodzielnych ruchów poszczególnych chromosomów.

One to, te zindywidualizowane — w myśl A. Boverego — jednostki jądra, a nie wrzeczono decydują o swych losach. Zespala się, rosną, dzielą, schodzą i rozcho-

dzą, nie tracąc nigdy całkowicie swej autonomii. W gromadzie zaś, w jądrach generatywnych, stają ramię przy ramieniu, by przez zjednoczone ruchy ułatwić sobie przebycie krótszej lub dłuższej drogi wśród obecnej im plazmy komórek woreczka zalążkowego. Wyluszczone powyżej myśli Nawaszyna znalazła poparcie—choć bezwiednie—w pracach Henryka Lundegärda w roku 1910, 1911 i 1912.

Zanim przejdę do krótkiego ich streszczenia, chciałbym uwagę czytelników zwrócić na wpływ, jaki badania cytologiczne tego okresu wywarły na systematykę roślin.

Wpływ ten datuje się od roku 1893, w którym E. Overton ogłosił swoją rozprawę pod tytułem „Ueber die Reduktion der Chromosomen in den Kernen der Pflanzen“.

Autor rzeczony nader jasno sformułował w niej swój pogląd na sprawy redukcji, twierdząc, że związana jest z nią zmiana pokoleń w państwie roślinnym.

Zdaniem jego pierwotną liczbę stanowi zredukowana liczba odcinków, zdwojona zaś jest skutkiem zapłodnienia. Zmniejszanie przeto liczby chromosomów nie stanowi aktu przygotowawczego do zapłodnienia, jak się to dzieje w państwie zwierzęcym, lecz znamionuje zapoczątkowanie nowego pokolenia o pierwotnej ich liczbie.

Wniosek swój Overton poparł badaniami nad Ceratozamią, Tsugą, Larix i Ephedrą, u których komórki bielma, stanowiącego t. zw. gametophyt czyli przedrośle, rozporządzają pojedynczą liczbą chromosomów, gdy tymczasem komórki zarodka, t. j. pokolenia zarodnikonośnego mają ich dwa razy więcej. Ogłoszone wkrótce potem (1894) badania Strasburgera i Farmera stwierdziły także samo zachowanie się pokoleń u paproci, a Poiraulta i Raciborskiego u grzybów rdzawnikowatych.

To też już w roku 1894 Strasburger w mowie, wygłoszonej na zebraniu Stowarzyszenia angielskiego w Oksfordzie, starał się odpowiedzieć na pytanie, jak

należy rozumieć ową stale powtarzającą się redukcję chromosomów w produktach zespoleń się płciowego. „Morfologiczna przyczyna”—zdaniem słynnego cytologa, „jest czysto filogenetyczna”. Redukcja stanowi moment przełomu, zwrot do pierwotnego pokolenia, z którego—dopiero po dojściu jego do okresu dojrzałości płciowej—powstają produkty o zdwojonej liczbie chromosomów.

Z powyższego siłą rzeczy wyłoniło się pytanie—jak świat stare—które z tych dwu pokoleń filogenetycznie jest starsze—kura, czy jaje, t. j. pokolenie X czy też 2X. Że jednak bezpłciowo rozmnażające się istoty roślinne rozporządzają liczbą chromosomów = X, przeto mamy zasadę uważać pokolenie o zredukowanej ich liczbie za pierwotne, pokolenie zaś z liczbą 2X—za wtórne.

I oto na tem tle zarysowuje się obecnie przebudowa olbrzymiego gmachu systematyki roślinnej. Staje bowiem przed nami zadanie poznania zjawisk cytologicznych rozwoju osobnikowego, ustalenia, kiedy i gdzie w rozwoju poszczególnych pokrewnych sobie istot mamy do czynienia z pokoleniem X i z pokoleniem 2X.

Poznanie spraw tych stanowi o fundamentach i wykończeniu naszkicowanego już zgruba wyniosłego gmachu systematyki roślinnej.

Po tem zboczeniu z właściwej drogi tematu mego wracam do wspomnianych prac Lundegärda.

Wnioski swe autor rzeczony opiera na porównanych badaniach materiału żywego i utrwalonego.

Droga to stara, a choć od niej Strasburger nawrócił, to jednak zawsze o niej pamiętał, wyczuwając dobrze braki rezultatów osiągniętych na torach przez się zbudowanych. Powracał też do badań in vivo nieraz, a przypominę na dowód tego jego badania nad Trzykrotką i zalążkami korzeniówki (Monotropa Hypopitys).

Zasługą wszakże Lundegärda nie jest nowa metoda, lecz skrupulatność analizy

i porównań, która, opierając się na najnowszych zastosowaniach optyki, pozwoliła mu sięgnąć głębiej, aniżeli w swoim czasie Strasburgerowi. Lundegård doszedł więc na równi z Nawaszynem do przekonania, że t. zw. kinoplazma stanowi substancję bezstrukturalną, że jej wrzecionowatość to zjawisko niedostatecznego utrwalenia; że dalej jąderko, zachowując swą indywidualność, nie ma żywszego udziału w wyłanianiu się chromozomów i podczas karyokinezy wyrzucane bywa z terenu jądrowego; że, wreszcie w jądrze—w myśl Grégoira,—mamy do czynienia z jednorodną substancją, której Lundegård nadał miano karyotyny. Ona bowiem tworzy podstawę chromozomów, które, zmieniając swój stan, zmieniają w ten lub inny sposób swój pokrój, a jednocześnie i stosunki względem siebie.

Tak więc powoli wyłaniała się, już dawno kielkująca wśród biologów, myśl, że jądro nie stanowi jednostki elementarnej, lecz że jest ono zrzeszeniem chwilami ściślej, chwilami luźniej ze sobą stowarzyszonych jednostek.

I oto stajemy wobec zagadnienia, które konsekwentnie nasunąć się musiało w chwili, kiedy komórkę przestano traktować jako pewną całość niższego rzędu, jako najprostszycy organizm elementarny.

A rzecz tę tak jasno sformułował Józef Ejsmond w mowie, którą wypowiedział na pierwszym zebraniu Wydziału nauk matematycznych i przyrodniczych Towarzystwa Naukowego warszawskiego, w d. 26 lutego 1908 r., że pozwałam sobie na przytoczenie kilku zdań jego w całości.

„Już obecnie, mówi wspomniany uczoney, zarysowuje się przed nami dość dokładnie mikromorfologia komórki, jako dziedzina badań, która—być może—na długo ześrodkuje na sobie uwagę biologów.

„Dużo wskazówek przemawia za tem, że już obecnie względem komórki znajdujemy się poniekąd w położeniu, w którym w swoim czasie znaleźli się anatomowie w stosunku do wyższych organizmów z chwilą, gdy zauważono, że materia

cielesny ich organów jest przedziwnem skupieniem komórek.

„Bardzo być może, że chwila obecna,—gdy do liczby takich niewątpliwych mikro-organizmów żywej materii, jakimi są bezwątpienia plastydy komórek roślinnych, przybyły kolejno różne granulacje, następnie zaś mitochondrya i chromidya, wraz z poszlakami, przemawiającymi za ich morfologiczną i fizyologiczną indywidualnością,—wprowadza nas w nowy okres, w którym badania nad kwestyą elementarnych składników zespołu organicznego protoplazmy zajmą stanowisko dominujące“.

„Należy tylko zaznaczyć, mówi na innym miejscu Ejsmond, że w cytologii, o ile chodzi o to, jakimi mianowicie drogami powstał i skomplikował się następnie w filogenezie pierwotny zespół organiczny żywej materii, nie opanowano jeszcze należycie pewnych drogowskazów oryentujących..., daje się odczuć zbyt dużo luk; nawet wiele z tego, co już było badane i opisywane, nastrocza różne wątpliwości i przyjmuje się do czasu“.

A najlepszem tego świadectwem jest sprawa t. zw. mitochondryów, stojąca obecnie na porządku dziennym badań cytologii roślinnej.

Chodzi tu o utwory niezbyt dawno, bo dopiero w 1907 roku, przez T. Mevesa odkryte w komórkach, wyściełających pylniki w postaci oryginalnych różnopokrojowych, a gęsto w plazmie rozrzuconych ciałek. Spostrzeżenia Mevesa stwierdzone wkrótce potem zostały przez badania Tischlera i Smirnowa, a Duesberg opierając się na studyach swych nad Trzykrotką, Grochem, Fasolą i Cebulą opowiedział się wyraźnie za tem, że utwory, o których mowa, są homologiczne z takimiż utworami świata zwierzęcego.

Wyłaniają się zaś one według Duesberga z zarodki, która stanowi dla nich rodzaj magmy zasadniczej.

Nie będę tu oczywiście przytaczał różnych stanowisk, które zajęli badacze tych składników protoplastu komórki roślinnej, a to z tej racji, że dokładne zestawienie ich wyszło w świeżo wydruko-

wanej w „*Progressus Rei botanicae*“ rozprawie E. W. Schmidta. Bądź co bądź wszakże zaznaczyć muszę, że na tle tak zw. mitochondryów, chondryokontów i chondryomitów wywiązał się gorący spór o to, czy czasem nie są one, jak twierdzi Guillermond, proplastydami, które w miarę swego różnicowania stają się zdolne do produkowania skrobi, słowem, ulegają postępowej metamorfozie na plastydy.

Rozstrzygnięcie powyższego pytania miało znaczenie zasadnicze z uwagi na sprawę indywidualizacji plastydów komórki roślinnej. Gdyby bowiem sprawa przedstawiała się w myśl twierdzenia Guillermonda, w takim razie przyjęty przez ogół botaników pogląd, streszczający się w orzeczeniu, które zawdzięczamy głównie pięknym badaniom Schimpera, że „plastydy powstają tylko z plastydów“ uległ musiałby kardynalnej zmianie. Bo nie plastydy z plastydów, zdaniem Guillermonda, lecz plastydy z mitochondryów, te zaś z zarodzi się wyłaniają. Ona przeto jest źródłem ich pośredniem.

W ten więc sposób usuwałby się nam z pod nóg jeden z poważnych plusów, przemawiających na korzyść interpretowania „konstytucji... żywej materii... w sensie skomplikowanego związku pierwiastków biologicznie indywidualizowanych mikroorganizacji“. Ogłoszone jednak świeżo, bo w 9 zeszycie *Berichte d. D. bot. Ges.* z roku 1912, badania Karola Rudolpha, przeczą, jeśli nie całkowicie, to w wysokiej mierze wnioskowi Guillermonda.

„Mam wrażenie, — mówi Karol Rudolph¹⁾, że chromatofory i chondryozomy ab initio są utworami zasadniczo różnymi; ich morfologiczne podobieństwo i zachowanie się względem barwników nie może w dostatecznej mierze decydować o wnioskach naszych co do stopniowej metamorfozy jednych w drugie“.

Chociaż bowiem w komórkach embrjonalnych pomiędzy utworami obu kategorii zasadniczej różnicy trudno się dopa-

trzeć, to jednak później wyraźnie stwierdzić można, że niewszystkie ziarna i pręciki zmieniają się w plastydy, lecz tylko pewna ich część, ta właśnie, która, zdaniem Rudolpha, ab ovo — w myśl Schimpera — rodowód swój wiodła. Między innymi różnica pomiędzy chromatoforami a chondryozomami zaznacza się w tem, że światło podnieca wzrost pierwszych, kiedy na drugie pozostaje bez określonego wpływu.

W ten więc sposób teorii Schimpera i Meyera zwrócono poprzednie jej stanowisko, co tembardziej było pożądane, że wiąże ona nicią filogenii chromatofory roślin niższych i wyższych i ustala indywidualizację organoidów komórki roślinnej, ujmowanych pod wspólną nazwą plastydów.

To też słusznie mówi Ejsmond w cytowanej przemowie: „Dość, gdy wspomniemy dla przykładu o chloroplastach. Ileż to mają one modyfikacji, poczynwszy od nikłej rozpuszczonej w cieple komórkowej granulacji, do względnie olbrzymich ciał chlorofilowych z pirenoidami, chociażby u samych wodorostów. Mamy tu nawet przykłady, gdzie wobec nich jądro komórkowe jest jakgdyby zepchnięte na plan drugi... Biorąc udział w ogólnym biochemizmie komórki, występują one jako utwory autonomiczne, uzdolnione do samodzielnego rozwoju i wtórnych przeobrażeń morfologicznych“.

Na korzyść rzeczonych poglądów przemawia też szereg badań fizyologów pierwszorzędnej miary, jako to Engelmanna, Haberlandta i Kny, którzy w izolowanych chloroplastach stwierdzili zdolność do dysymilacji CO_2 i wydzielania tlenu. Przypomnę również badania Aqua i Verworna, którzy całkowicie odplazmione jądra hodowali przez czas stosunkowo dość długi.

Tak więc stajemy wobec kierunku bardzo znamienego, kierunku, któremu ze strony botaników dał pełny wyraz A. Famitzyn w referacie ogłoszonym przez się — w zeszycie 8 B. d. D. b. G. z roku 1912 pod tytułem: „Die Symbiose als Mittel der Synthese von Organismen“. „Miast doszukiwania się — cytuję sło-

¹⁾ J. Ejsmond, I. c., str. 17.

wa rzeczonoego autora — primum movens życia wyłącznie w plazmie, staje się rzeczą nietylko możliwą, lecz wprost konieczną uznanie utworów w plazmie tkwiących za czynne ośrodki życia“.

„Najbliższe przeto zadanie biologii nowego kierunku, uważającego drogę współżycia za tor, po którym kroczyły organizmy ewolucyjne naprzód, polega na zdobyciu takich warunków hodowli, wśród których istnienie i dalszy rozwój czynnych składników komórki mógł się odbywać poza jej obreębem“.

Słowem, znajdujemy się w przededniu rozstrzygnięcia losów zarodki, którą, zdaje się, oczekują koleje, będące niegdyś udziałem błony komórkowej. Jak ongi sądzono, że błona stanowi podstawę i zasadnicze podłoże zjawisk życiowych, które z biegiem czasu, po wyjaśnieniu jej podrzędnego znaczenia, zlokalizowano w zarodki, tak znów obecnie poczyną się okres obnażania jej z dawnych szat, pozbawiania jej zdolności, przypisywanych jej dotychczas, i stawiania bogów nowych, w postaci poszczególnych organoidów, które decydować mają o różnorodnych zjawiskach życiowych, rozgrywających się na terenie protoplastu.

Plazma, zdaniem Famitzyna, z czołowego stanowiska, które dotychczas zajmowała, będzie musiała cofnąć się prędzej czy później.

Niewchodząc w krytykę tego oczywiście zbyt krańcowego poglądu, który przepowiada zarodki wprost losy pożywki dla mikroorganizmów w niej bytujących, chcę zwrócić natomiast uwagę na jedną ze spraw, którą szeroko w swoim czasie uzasadniał Dangeard.

A jest nią geneza procesu zapłodnienia. W wywodach swych rzeczony badacz doszedł do wniosku, że proces ten zapoczątkowany został w walce organizmów pomiędzy sobą, że narodził się w drodze, że użyję tutaj nieco trywialnego porównania, pożerania praistot jednych przez drugie.

J. Ejsmond, który prawdopodobnie, jako zoolog, nie znał rozprawy uczonego francuskiego, tak się wyraża:

„Jeżeli prawo biogenetyczne ma mieć

istotnie znaczenie ogólne, to będziemy zupełnie konsekwentni, gdy powiemy, że zjawisko zapłodnienia musi być również niewolniczym powtarzaniem w rozwoju osobnika tego, co się działo u praistot na progu do wyższego okresu rozwojowego, a mianowicie: wzajemnego opanowywania się różnorodnych istot pierwotnych i ustalania się związków symbiotycznych w walce o byt.

„Na tej to drodze prawdopodobnie osiągnięty został ów dualistyczny związek jądra z cytoplazmą, który bezspornie stanowi główny rys organizacji komórkowej, a zarazem i względnie wyższy szczebel morfogenezy żywej materii.

„Przeważająca rola, jaką odegrywa — mówi dalej Ejsmond — w zapłodnieniu materja jądrowa komórek nasiennych zarówno pod względem biochemicznym, jakoteż i sprawy dziedziczności, stanowczo nie godzi się z poglądem, jakoby jądro mogło powstać przez samo różnicowanie się z pierwotnej zarodki, czyli innymi słowy, jakoby było jej produktem“¹⁾.

Stajemy tedy wobec komórki w położeniu takim, jakgdybyśmy mieli do czynienia z organizmem wielokomórkowym.

„Następuje się nieodzowność wysunięcia na porządek dzienny mikromorfologii komórki, jako podstawowego tła, na którym — według słów Ejsmonda — odbywa się proces drobiazgowego wtórnego kształtowania się budynku komórkowego kosztem i z udziałem elementarnych mikroorganizmów“...

Przed biologiem przeto zarysowuje się w myśl rzeczonoego powyżej, a więc w myśl indywidualizacji plastydów, mitochondryów, chondryomitów, chondryokontów, jąderka, jądra i jego chromosomów — zadanie, które Famitzyn streszcza jak następuje:

„Jak chemik, który w celu zbadania budowy ciała złożonego przedewszystkiem szczegółowo je analizuje i rozkłada w ten sposób na związki prostsze, by z nich następnie ów związek złożony zsyntezować, tak samo i biolog musi zacząć zabiegać około tego, by z organi-

¹⁾ J. Ejsmond, l. c., str. 29.

zmu wyższego rzędu wyeliminować organizacje prostsze, aby w ten sposób utworzyć sobie drogę do jego rekonstrukcji“.

Jak dalece identycznie brzmią wnioski biologów, zarówno botaników, jako też i zoologów, co do zadań ich na przyszłość, o tem z jednej strony świadczy cytowany przeze mnie powyższej tytuł referatu Famitzyna, z drugiej zdanie Ejmonda, które na zakończenie wykładu mego pozwolę sobie przytoczyć:

„Co dotyczy pytania o możliwości wcielenia zzewnątrz nie... grup atomowych, lecz całych obcych mikroorganizacji, to sprawa ta lubo ciemna, ma jednak pewne punkty oparcia. Nadzwyczaj rozpowszechnione zjawiska pasorzytnictwa i symbiozy, zwłaszcza zaś zjawiska, wyróżniane pod mianem infekcji i immunizacji, będące epizodami walki o byt, gdzie wchodzi w grę mało uchwytnie drobnoustroje, otwierają szerokie pole dla domysłów, że obok wprowadzania do protoplazmy tych lub owych grup atomowych, nie może być wyłączona i penetracja istot drobnoustrojowych, które z wrogich lub uciążliwych intruzów stawałyby się w następstwie nieodłączną częścią rzeszy cytoplazmatycznej.

„Bardzo być może, że na tem tle, przez akty symbiotycznych wcielań, w filogenezie żywej materii zachodziły i zachodzą najpoważniejsze zmiany jej ustroju“.

Z. Woycicki.

REFERAT O DZIELE L. S. BERGA „FAUNA ROSSYI. RYBY“;

wraz z uwagami o rybach naszych krajowych.

(Dokończenie).

Z 18 wymienionych powyżej gatunków, dużo jest niedokładnie poznanych, tak np. № 1, 11, 12, 14, 15. Co do europejskich, to Berg starał się uprościć systematykę, a najważniejsza rzecz, że wyjaśnił kwestję mieszańców, mianowicie wykazał, że one są częste, a zarazem opisał niektóre z nich. Mieszańce są pło-

dne. Druga ważna kwestya została także szczęśliwie wyjaśniona, a to, że dane osobniki jesiotra co dwa lata tylko odbywają tarło. Tego zdania był ś. p. Antoni Wałęcki, on mieszkając, w dobie swego zesłania, nad rzeką Argunią, w tych czasach, kiedy jeszcze jesiotry były tam pospolite, zajmował się fabrykacją kawioru i na podstawie swoich obserwacji doszedł był do tego przekonania, że każdy jesiotr raz na dwa lata ma dojrzale produkty rozrodcze.

Niezmierznie obfite i wielce interesujące szczegóły Berg nagromadził w swojej pracy o Jesiotrach; niektóre z nich tutaj przytoczę.

1) W roku 1900 złowiono w morzu Kaspijskiem i w dolnym biegu Wołgi: 65 000 sztuk Wyzów; 533 000 Jesiotrów i Szypów; 1 210 500 Siewrug; 88 300 Sterletów. Prawie 2 000 000 sztuk. Ilość ta, zwiększy się znacznie, jeżeli się doliczy wszystkie połowy uskutecznione wzdłuż całej Wołgi i następnie w rzece Uralu, w rzece Kamie i t. d. Obecnie, gdy ilość ryb w morzu Kaspijskiem znacznie się zmniejszyła wskutek nieogłędnej gospodarki rybnej, wyżej podane liczby zdają się być olbrzymie, ale co tam być musiało dawniej, kiedy istniały olbrzymy, ważące po 3 000 kg i one nie były rzadkie, a takie rozmiary świadczą, że ryby te żyły spokojnie jakie półtora stulecia przynajmniej! Ile taki potwór potrzebuje pokarmu dziennie? tego dotąd nie określono, nawet w przybliżeniu. Berg podaje np., że w 22-pudowej Bieludze, znaleziono w jej żołądku 6 sztuk ryb, ważących każda od 6—7 funtów, następnie w żołądku 4½ pudowej Bielugi znaleziono 23 okazy młodych Sterletów, długości do 5 cali. Jesiotry karmią się rybami, skorupiakami (Crangon, Mysis), mięczakami. Otóż ogrom tego pokarmu znajdować się musi w morzu, ażeby mózdz tyle ryb wykarmić, a tymczasem badania dotychczasowe nad skorupiakami i mięczakami morza Kaspijskiego wcale tej oczekiwanej olbrzymiej ilości nie wykazały, stąd też przypuszczać muszę, że poszukiwania owe były niedostateczne.

2) W roku 1891, około miasta Astra-

chania, złowiono okaz Bielugi, ważący 3 000 funtów. W roku 1879 złowiono w Woldze, powyżej Kamyszyna, okaz, ważący 2 400 f. W roku 1864, złowiono w pobliżu miasta Saratowa okaz, ważący 2 400 f., w nim ikry było 360 f., w tym samym roku złowiono około Symbirska okaz, ważący 2 400 f. Podają także, że łowiono okazy, ważące 11 000 f.; w roku 1813 złowiono około Symbirska okaz, ważący 3 200 f., w nim było ikry 640 f. W roku 1851, o 60 wiorst od Kazania, złowiono okaz, ważący 2 160 f., w nim było ikry 480 f., głowa tego okazu ważyła 680 f. W 1827 roku, w pobliżu Astrachania, złowiono okaz, ważący 3 600 f. Alferaki podaje, że widział w morzu Azowskiem Bielugi, ważące 2 600 f. — 2 900 f., słyszał zaś, że bywają okazy, ważące 4 000 f. W roku 1847 złowiono u ujścia Donu okaz, ważący 2 880 f.

3) Ażeby módz obliczyć ilość ziarn ikry w osobnikach jesiotrów, Skoryków podał pewne wskazówki, według których określe tutaj następujące szczegóły: Ilość ikry na wagę wynosi $\frac{1}{4}$ część wagi ciała, a zatem okaz Bielugi, ważącej 3 000 funtów, miałby 750 f. ikry; ponieważ na jeden funt żywej wagi ciała, bez ikry wyliczono 2 500 ziarn ikry na funt dla Wyzów, więc będziemy mieli $2\,250 \times 2\,500 = 5\,625\,000$ ziarn ikry w okazy Bielugi, ważącej 3 000 funtów. Obliczając w ten sam sposób ilość ziarn ikry dla Sterleta 30 funtowego, będziemy mieli 7,5 f. ikry. A ponieważ wyliczono, że na jeden funt żywej wagi ciała bez ikry u Sterleta wypada na funt 19 000 ziarn ikry, więc będziemy mieli 513 000 ziarn ikry u 30 funtowego Sterleta.

W wodach morza Czarnego znajdują się następujące gatunki jesiotrów: 1) Huso-huso, Wyz biefuga. 2) Lioniscus nudiventris, Całoust szyp. 3) Sterledus ruthenus, Sterlet czeczuga. 4) Acipenser Güldenstädti, Jesiotr kostera. 5) Acipenser sturio, Jesiotr dwuświatowy. 6) Helops stellatus, Mieczoryj siewruga. Otóż w rzekach do morza Czarnego wpadających mogą przebywać czasowo wszystkie

wymienione gatunki, a zatem i do rzek naszego kraju zabląkać się one mogą, lecz są to zawsze pojedyncze tylko osobniki. Wszakże w miarę, jak coraz bardziej ubywa ilości jesiotrów, tak w morzu, jak i przy ujściach rzek, więc takie osobniki, wędrujące w górę po rzekach stają się również coraz rzadszymi, to też po gabinetach naszych okazy złowione w granicach naszego kraju są rzadkie. W muzeum hr. Dzieduszyckich z rzek kraju naszego południowego pochodzących mamy tylko cztery gatunki, i to w niewielu okazach, brak Bielugi i Szypa, czyli Huso-huso i Lioniscus nudiventris. W północnych rzekach znajduje się tylko jeden gatunek, mianowicie Acipenser sturio, Jesiotr dwuświatowy, ten dotąd nie jest jeszcze zbyt rzadki a mianowicie w Wiśle, Niemnie i Dźwinie.

Dla możności łatwego określenia gatunków, mogących się znaleźć w rzekach naszych, podaję tabliczkę następującą:

I. Otwór paszczowy szeroki, zajmuje prawie całą powierzchnię spodnią ryja. Wąsiki nie obłe, lecz z boków ściśnięte, frenzelką opatrzone. Warga dolna pośrodku przerwana.

1-szy gatunek. Huso huso L. Wyz biefuga.

Formuła dla tego gatunku. D. 62—73; A. 28—41 ¹⁾.

Sc. dors. 11—14; Sc. lat. 41—52; Sc. ventr. 9—11—0.

II. Otwór paszczowy zajmuje od $\frac{2}{3}$ do $\frac{1}{2}$ szerokości powierzchni spodniej ryja. Wąsiki obłe, nagie, albo frenzelką opatrzone. Warga dolna albo cała, lub też pośrodku przerwana.

1) Warga dolna cała.

2-gi gatunek. Lioniscus nudiventris Lov. Całoust Szyp.

Formuła. D. 46—52; A. 26—37.

¹⁾ W formule podano: 1) Liczbę promieni w płetwie grzbietowej (D). 2) Liczbę promieni w płetwie odbytowej (A). 3) Liczbę tarcz w szeregu grzbietowym. 4) Liczbę tarcz w szeregach bocznych. 5) Liczbę tarcz w szeregach brzusznych.

Sc. dors. 11 — 17; Sc. lat. 49 — 66; Sc. ventr. 12—16—0¹⁾.

2) Wargę dolną pośrodku przerwana.

A) Tarczek w szeregach bocznych więcej niż 50. Wąsiki frenzelkowane.

3-ci gatunek. *Sterledus ruthenus* L. Sterlet czeczuga.

Formuła. D. 41—48; A. 22—27.

Sc. dors. 13 — 16; Sc. lat. 60—71; Sc. ventr. 12—18—0.

AA) Tarczek w szeregach bocznych mniej niż 50. Wąsiki gładkie, bez frenzelki.

aa) Długość ryja wynosi mniej niż 60% długości głowy.

b) Ryj krótki, tępawy. Obsada wąsików leży bliżej od końca ryja, niż od otworu paszczowego.

4-ty gatunek. *Acipenser Güldenstädti* Brandt. Jesiotr kostera, albo Przerwoust kostera.

Formuła. D. 31—47; A. 21—26.

Sc. dors. 10 — 14; Sc. lat. 30 — 43; Sc. ventr. 8—11²⁾.

bb) Ryj wydłużony, zaokrąglony. Obsada wąsików leży bliżej od otworu paszczowego, niż od końca ryja.

5-ty gatunek. *Acipenser sturio*. Jesiotr dwuświatowy, albo Przerwoust dwuświatowy.

Formuła. D. 31—41; A. 22—26.

Sc. dors. 9—13; Sc. later. 24 — 33; Sc. ventr. 9—12.

aa) Długość ryja wynosi więcej niż 60% długości głowy.

6-ty gatunek. *Helops stellatus*. Mieczoryj siewruga.

Formuła. D. 40—51; A. 24—35.

Sc. dors. 11—14; Sc. later. 30—38; Sc. ventr. 9—14.

Wspomniałem uprzednio o mieszańcach

u jesiotrowatych, tu wymienię mieszańców dla każdego gatunku z osobna, jak Berg je podaje.

Huso huso × *Lioniscus nudiventris* (Bielugo-szyp).

Huso huso × *Helops stellatus* (Bielugo-siewruga).

Huso huso × *Acipenser Güldenstädti* (Bielugo-kostera).

Lioniscus nudiventris × *Huso huso* (Szypo-bieluga).

Lioniscus nudiventris × *Sterledus ruthenus* (Szypo-czeczuga).

Lioniscus nudiventris × *Helops stellatus* (Szypo-siewruga).

Sterledus ruthenus × *Huso huso* (Czeczugo-bieluga).

Sterledus ruthenus × *Lioniscus nudiventris* (Czeczugo-szyp).

Sterledus ruthenus × *Acipenser Güldenstädti* (Czeczugo-kostera).

Sterledus ruthenus × *Helops stellatus* (Czeczugo-siewruga).

Acipenser Güldenstädti × *Huso huso* (Kostero-bieluga).

Acipenser Güldenstädti × *Lioniscus nudiventris* (Kostero-szyp).

Acipenser Güldenstädti × *Sterledus ruthenus* (Kostero-czeczuga).

Acipenser Güldenstädti × *Acipenser sturio* (Kostero-jesiotr).

Acipenser Güldenstädti × *Helops stellatus* (Kostero-siewruga).

Acipenser sturio × *Acipenser Güldenstädti* (Jesiotro-kostera).

Helops stellatus × *Huso huso* (Siewrugo-bieluga).

Helops stellatus × *Lioniscus nudiventris* (Siewrugo-szyp).

Helops stellatus × *Sterledus ruthenus* (Siewrugo-czeczuga).

Helops stellatus × *Acipenser Güldenstädti* (Siewrugo-kostera).

Z tego krótkiego zestawienia, można już mieć pojęcie o tem, jaki chaos form powstać musi wobec takiej mieszaniny; tem większy chaos, że mieszańcy są płodni; mamy tu dowód, że ogólnie przyjęta zasada o niepłodności mieszańców jest najzupełniej błędna. Jakie ogromne odświeżenie się tu pole dla badań w tym kierunku prowadzonych z naszymi rybami

¹⁾ Caloust szyp, *L. nudiventris*, z Dunaju pochodzący, opisany został pod nazwą *A. glaber* Heck i Kner., zaś jako *A. Schipa* przez Kesslera na okazach z Dniepru pochodzących. Jest to forma, mająca wielce charakterystyczne obrzeżenie paszczy. Wargę dolną jest całkowita, a więc jest to jedyny gatunek z pomiędzy jesiotrów, mający takie obrzeżenie wargowe.

²⁾ Przerwoust kostera, *Ac. Güldenstädti* opisany został z Dunaju, pod nazwą *A. Schypa* Heck et Kner.

gicznych w Tatrach, a mianowicie koncepcje Suessa, Uliga, Lugeona i wreszcie swoją. Dostrzeżona przez niego czapka tektoniczna w Pławcu nad Popradem rzuca nowe światło na genezę płaszczowiny skałkowej. Referent przedstawił swe poglądy na tworzenie się płaszczowin i mechanizm zsuwania się skał po równi pochyłej.

W dyskusyi zabierali głos pp.: Horwitz, Koroniewicz, Lewiński, Łopuski i referent.

Wiadomości bieżące.

Towarzystwo Naukowe warszawskie. W dniu 15-ym b. m. odbyło się posiedzenie Wydziału III-go Towarzystwa Naukowego warszawskiego, na którym przedstawiono komunikaty następujące:

1) P. J. Tur: „O nowym typie potworności bezpostaciowej“.

2) P. Śl. Miklaszewski: „Gleby w okolicach Wielunia“.

3) P. W. Sierpiński: „O powierzchni, na której każdy łuk jest nieskończenie długi“.

4) P. Hugo Steinhaus (przedstawił p. W. Sierpiński): „O pewnym szeregu potęgowym, przedstawiającym na kole zbieżności funkcję pantachicznie nieciągłą“.

5) Pp. St. Landau i H. Piwnikiewicz (przedstawił p. W. Biernacki): „Luminescencja rtęci pod wpływem promieni X“.

6) P. L. Horwitz (przedstawił p. J. Lewiński): „Wyniki badań geologicznych w Alpach fryburskich“.

7) P. R. Jakimowicz (przedstawił p. K. Stolyhwo): „Oszaki i kości długie z kurhanu w Kowarach“.

8) P. St. Lencewicz (przedstawił p. K. Stolyhwo): „Materyały antropologiczne z Witkowic pow. Sochaczewskiego gub. warszawskiej“.

SPOSTRZEŻENIA METEOROLOGICZNE

od 1 do 10 maja 1913 r.

(Wiadomość Stacji Centralnej Meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

Dzień	Barometr red. do 0° i na ciąż. kość. 700 mm +			Temperatura w st. Cels					Kierunek i prędk. wiatru w m/sek.			Zachmurzenie (0—10)			Suma opadu mm	UWAGI
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.		
1	51,8	49,9	48,0	15,5	24,3	19,4	25,9	13,5	SE ₂	SE ₂	SE ₂	⊙0	⊙2	5	—	
2	46,4	45,5	45,4	15,4	23,2	16,9	26,9	13,5	SE ₂	SE ₁	E ₂	⊙7	⊙4	4	—	
3	45,8	45,7	44,9	15,0	21,0	15,3	22,0	12,0	SE ₂	SW ₂	NW ₃	⊙6	8	8	13,8	☼ 4 p. • ▽ 5 p.
4	43,3	41,4	39,6	12,5	21,5	14,4	22,6	12,0	NE ₃	E ₄	SW ₈	10	⊙7	10	4,0	☼ • ▽ 6 p. • 6 p. 9 p.
5	38,0	38,3	42,4	15,3	9,6	5,0	15,4	4,9	NE ₂	NE ₂₀	NE ₂₀	9	10	10	2,0	• 4 p.—6 p.
6	45,1	46,6	48,3	2,0	6,8	3,6	7,5	1,4	NE ₁₄	NE ₁₀	NE ₄	⊙7	⊙8	3	—	
7	48,4	48,6	50,7	2,6	7,5	5,8	7,5	0,4	NE ₄	NE ₇	NE ₄	10	10	10	—	
8	50,9	51,0	51,3	4,6	9,0	7,6	9,7	3,8	NE ₅	NE ₁₀	NE ₄	10	9	10	—	
9	51,2	51,0	51,2	6,7	11,6	9,8	12,5	5,4	NE ₅	NE ₆	E ₃	⊙2	⊙6	10	—	
10	51,2	50,4	49,7	7,4	11,0	10,6	12,4	6,5	NE ₁	NE ₄	NE ₁	10	10	10	—	
Sre- dnie	47,2	46,8	47,2	9,7	14,6	10,8	16,2	7,3	4,0	6,6	5,1	7,1	7,4	8,0	—	

Stan średni barometru za dekadę $\frac{1}{3}$ (7 r. + 1 p. + 9 w.) = 747,1 mm

Temperatura średnia za dekadę: $\frac{1}{4}$ (7 r. + 1 p. + 2 × 9 w.) = 11°5 Cels.

Suma opadu za dekadę: = 19,8 mm

TREŚĆ NUMERU. Równowaga warstw powierzchniowych cieczy, przez Maryana Grotowskiego.—Tło badań współczesnych nad morfologią organoidów komórki roślinnej, przez Z. Wojciekiego.—Referat o dziele L. S. Berga „Fauna Rossyi. Ryby“, przez d-ra B. Dybowskiego.—Polskie Tow. kajakoznawcze.—Wiadomości bieżące.—Spostrzeżenia meteorologiczne.

Wydawca W. Wróblewski.

Redaktor Br. Znatowicz.

Drukarnia L. Bogusławskiego, S-tokrzyska № 11. Telefonu 195-52