

301-

C473



Oplata pocztowa uiszczona ryczałtem

1/2 branz,

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

N 1.

**ORGAN
POLSKIEGO
TOWARZYSTWA
PRZYRODNIKÓW
IM. M. KOPERNIKA**

TREŚĆ ZESZYTU:

Aniela Kozłowska Zadania i organizacja „Wiru”.

Zygmunt Koźmiński O gospodarce tlenowej jezior.

Kronika naukowa. Krytyka. Ochrona przyrody. Wiadomości bieżące. Miscellanea.

**Z ZASIŁKU MINISTERSTWA W. R. i O. P.
i FUNDUSZU KULTURY NARODOWEJ.**

1936

Do pp. Współpracowników!

Wszystkie przyczynki do „Wszystegoświata” są honorowane w wysokości 15 gr. od wiersza.

PP. Autorzy mogą otrzymywać odbitki swoich przyczynków po cenie kosztu. Żadaną liczbę odbitek należy podać jednocześnie z rękopisem.

Redakcja odpowiada za poprawny druk tylko tych przyczynków które zostały jej nadesłane w postaci czytelnego maszynopisu.





MECH TORFOWIEC.

Fot. J. Urbański, Poznań.

Zdjęcie wyróżnione na konkursie Wszechświata.



PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Nr. 1 (1729) **Luty 1936**

Treść zeszytu: Aniela Kozłowska Zadania i Organizacja „Wiru”.
Zygmunt Koźmiński O gospodarce tlenowej jezior. Kronika naukowa. Krytyka. Ochrona przyrody. Drobne wiadomości.

ANIELA KOZŁOWSKA

ZADANIA I ORGANIZACJA „WIRU”

(Instytutu badania roślin uprawnych w Z. R. S.S.)

Instytut badania roślin uprawnych, tak zwany w skrócie Wir (W. I. R. — wsiesojuznyj institut rastienjewodstwa) powstał z małego instytutu badawczego botaniki stosowanej, założonego 40 lat temu przy dawnym Ministerstwie Rolnictwa. Rozwój i znaczenie tej instytucji, liczącej dzisiaj ponad 2.000 pracowników, rozpoczyna się jednak dopiero od 1920 roku, gdy dyrektorem zostaje utalentowany i pełen inicjatywy I. Wawilow.

W miarę coraz to bardziej wyłącznego przejmowania przez państwo całej polityki rolnej, istnienie instytucji badawczych, dających czynnikom rządzącym podstawę do opracowywania projektów, stało się palącą potrzebą. Coroczne opracowywanie planu rolnego, wnikaącego z centrali do najmniejszej komórki pojedynczego kołchozu, traktowanego wyłącznie jako warsztat wykonawczy, pozbawiony własnej inicjatywy, stawia władze przed koniecznością szukania podstaw teoretycznych do zrealizowania swych zamierzeń. W takich warunkach nauka jest państwu potrzebna w stopniu wyższym, niż w krajach o strukturze życia gospodarczego, opierającego się w dużym stopniu na inicjatywie jednostek, względnie

organizacji społecznych. Przy systemie wyciągania z ziemi około $\frac{3}{4}$ plonów na rzecz państwa, odsetek dochodów państwowych przeznaczonych w Rosji na naukę, w stosunku do sum pochłanianych naprzykład przez inwestycje przemysłowe lub wojsko, jest mały i dla budżetu ogólnego bez znaczenia, w stosunku jednak do możliwości w tym zakresie państw innych bardzo duży. Dzisiejsza „świetna konjunktura” nauki w Rosji, spełniającej zadania państwowe, uzależniona jest całkowicie od aktualnych potrzeb życia, prawom też jego w wyższym niż gdzieindziej stopniu podlega.

Wśród wielu nowo powstałych w Rosji stacyj doświadczalnych i specjalnym, praktycznym celom służących zakładów na plan pierwszy wysuwa się niewątpliwie Wir, instytucja mająca wybitnie naukowy charakter, obejmująca bardzo szeroki zakres działania.

Zasadnicza podstawa prac badawczych Wiru oparta jest na powszechnie znanych naukowych koncepcjach Wawilowa. Zagadnienia te i kierunki dadzą się zupełnie ogólnie streścić w następujących punktach:

1. Zapoznanie się z roślinami uprawnymi przez zebranie o ile możliwości z całego

świata wszystkich gatunków, odmian i form, zarówno hodowanych jak i najbliższych z nimi spokrewnionych dzikich. Analizowanie ich zmienności w zależności od rozmieszczenia geograficznego. Wykreślanie ich zasięgów w związku z naturalnymi warunkami klimatycznymi. Ustalanie na ziemi pewnych rejonów, odznaczających się szczególnie wielkim nagromadzeniem blisko siebie stojących gatunków i odmian, gdzie według wszelkiego prawdopodobieństwa znajduje się centrum pochodzenia danego gatunku.

2. Badanie światowych kolekcji w żywych kulturach pod względem ich właściwości fizjologicznych, wymagań ekologicznych, różnic w budowie anatomicznej etc.

3. Badanie zachowania się odmian i ras w rozmaitych szerokościach geograficznych, w różnych klimatach i na różnych typach gleb. Dochodzenie tą drogą do gatunków selekcyjnych, nadających się dla poszczególnych rejonów geograficznych.

4. Uzyskanie nowych form zapomocą krzyżówek bliskich systematycznie, a dalekich pod względem rozmieszczenia geograficznego odmian.

5. Otrzymywanie nowych cennych materiałów hodowlanych, odpornych na zarazy, przymrozki, susze etc. drogą międzygatunkowych krzyżówek.

6. Zmienianie cech fizjologicznych i cytologicznych roślin na drodze eksperymentalnej.

Poza tem zadaniem Wiru jest również prowadzenie bezpośrednich selekcji do celów hodowlanych, badanie wartości technicznej roślin, ich składu chemicznego i t.p.

W ten sposób ogólnie zakreślone zadania zostają realizowane w Wirze na wielką skalę w szeregu niezależnych oddziałów, kierowanych przez starszych specjalistów i obsługiwanych przez olbrzymi sztab młodszych pracowników.

Zasadnicze oddziały są następujące:

1. Oddział roślin polowych, w którego skład wchodzi poddziały: a) zbożowy, b) roślin motylkowych, c) roślin tłuszczodajnych i włóknistych, d) traw

łąkowych i roślin pastewnych, e) chwastów, f) dyniowatych, g) ziemniaka.

2. Oddział ogrodniczy i sadowniczy rozpada się na poddziały: a) drzewa owocowe, b) krzewy użytkowe: maliny, agrest, porzeczki etc., c) uprawa roślin subtropikalnych: herbata, pomarańcza, drzewa kauczukowe etc., d) winna latorośl, e) warzywa, f) rośliny lekarskie.

3. Oddział genetyki.

4. Oddział praktycznej selekcji.

5. Oddział aklimatyzacji drzew.

6. Oddział fizjologii stosowanej.

7. Oddział cytologii i anatomii.

8. Laboratorium biochemii.

9. Zielnik.

10. Biblioteka.

11. Wydawnictwa.

Każdy z tych oddziałów i poddziałów rozpada się ponadto na szereg sekcji, rozrzuconych w doświadczalnych stacjach badawczych, rozmieszczonych na całym obszarze Z.R.S.S. od Kaukazu po Murmańsk, od Ukrainy do Władywostoku.

Centrala Wiru mieści się w Leningradzie.

W dwóch dużych gmachach znajdują się w Leningradzie biura wszystkich oddziałów i sekcji Wiru, zielnik ogólny, zbiory nasion, biblioteka i wydawnictwa.

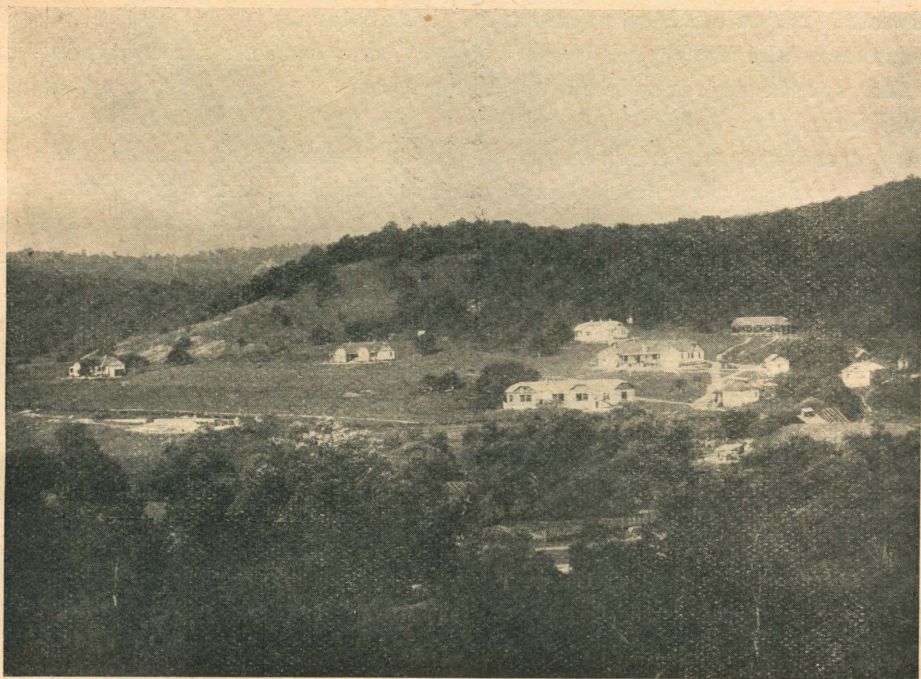
Zielnik zawiera bardzo bogatą kolekcję wszystkich roślin uprawnych i spokrewnionych z nimi gatunków dzikich, przywiezionych przez pracowników Wiru z wypraw urządzanych do wszystkich ciekawszych zakątków świata. Częściowo w skład tych zbiorów wchodzi okazy pozyskane w drodze wymiany, bądź też wyhodowane na stacjach doświadczalnych ze sprowadzonych nasion. Ze względu na wielkie materiały, jakimi Wir rozporządza, dochodzące dla poszczególnych gatunków niekiedy do tysięcy okazów, pochodzących z różnych stanowisk, zielnik ten przedstawia dużą wartość naukową, dającą podstawy do szerokich studiów systematycznych.

Odpowiednikiem zielnika jest *zbiór nasion*. Co roku odnawiany materiałami, dostarczanymi ze stacji doświadczalnych, jest

on dokumentem żywym całej badanej zmienności roślin uprawnych.

Wydawnictwa. Wielka liczba pracowników oraz szeroki, wszechstronny zakres badań i duża łatwość wydawnicza sprawia, że roczna produkcja naukowa Wiru jest ilościowo bardzo znaczna. Zaznaczyć jednak należy, że w znacznej części wydawnictwa te mają charakter raczej popularno-naukowy. Nowe i oryginalne zdobycze wiedzy podawane są bowiem o ile możliwości w formie o tyle przystępnej, że korzystać

Wszystkie zasadnicze prace badawcze o charakterze eksperymentalnym i hodowlanym prowadzone są poza Leningradem na stacjach doświadczalnych. Praca jest przytem zorganizowana w ten sposób, iż poszczególne oddziały i sekcje jak np. sekcja żyta, ziemniaków, drzew owocowych etc. mające swoje biura centralne w Leningradzie, prowadzą swoje badania, w miarę jak tego zachodzi potrzeba, na placówkach rozrzuconych we wszystkich lub wielu stacjach w terenie. Stacyj tych, stanowią-



Stacja badawcza „Wiru” okolicach Majkopu na północnym Kaukazie, poświęcona w pierwszym rzędzie badaniu drzew owocowych.

z nich mogą poza specjalistami szerokie rzesze ogrodników i rolników. Temu niewątpliwie przypisać należy dużą objętość tych prac i bardzo duże ich nakłady. Rozchodzące się szeroko zagranicę ściśle naukowe periodyczne wydawnictwo „Trudy prikladnoj botaniki, genetyki i selekcji”, dostarcza na wymianę biblioteki niemal kompletu wydawnictw zagranicznych. Biblioteka Wiru, pomieszczona w Leningradzie przy ulicy Gercena 44, posiada nietylko wyczerpującą literaturę z zakresu uprawy roślin, ale i prace naukowe o charakterze czysto botanicznym.

cych dobrze wyposażone odrębne ośrodki pracy naukowej, jest w Z.R.S.S. czternaście. Są nimi: 1) Dietskoje sieło i 2) Krasnyj Pachar, obie koło Leningradu, 3) Chybiny koło Murmańska na 67° szerokości geograficznej, 4) Północno-dźwiński oddział w obszarze laso-stepu, 5) okolice Moskwy na terenie północnego czarnoziemiu, 6) stepowa stacja koło Woroneża, 7) Ukraińska stacja na czarnoziemiu, 8) Otrada Kubańska nad Donem w rejonie stepowym, 9) okolice Majkopu na północnym Kaukazie w obszarze lasów dzikich drzew owocowych, 10) Azerbejdżan w Za-

kaukazie w obszarze suchych subtropików, 11) Suchum nad Morzem Czarnym w rejonie Kolchidy, 12) Turkmenja, 13) okolice Taszkientu w Azji centralnej, wreszcie 14) Władywostok na Dalekim Wschodzie.

Poza tem istnieją stacje mniejsze i ponad 100 punktów oparcia przydzielonych do „sowchozów” doświadczalnych, produkujących ziarno selekcyjne na zasiew.

Jak to zaznaczono wyżej, zasadniczą podstawą prac Wiru jest naczelną idea *W a w i ł o w a*: poznanie mnogości i różnorodności form i odmian roślin uprawnych całego świata, badanie ich w najrozmaitszych warunkach klimatycznych, wyszukiwanie w ten sposób najodpowiedniejszych do hodowli form.

Wyprawy urządzone do najciekawszych okolic świata wzbogacają materiał żywy, gromadzony na stacjach. Na małych zagonkach wysiewane są corocznie na południu i północy, na Ukrainie i na Dalekim Wschodzie, wśród stepów i za biegunowem kołem pochodzące z całego świata nasiona żyta, pszenicy, lnu, konopi, traw pastewnych i t. d. Zagony zakładane są często daleko od stacji doświadczalnej w warunkach o ile możliwości jak najbardziej naturalnych, często wśród dzikiej pierwotnej przyrody. In vivo stwierdzane są corocznie w rozmaitych szerokościach geograficznych zjawiska, dla selekcji niezmiernie doniosłe. Tak samo jak u roślin dzikich, zauważano i u hodowanych, w obrębie znanych odmian, ustalone dziedzicznie różniące się bardzo od siebie rasy geograficzne, tak zwane *ekotypy*.

Każdy gatunek badanej rośliny uprawnej rozpada się w ten sposób już nie na dziesiątki, ale nieraz na setki drobnych gatunków, których odrębne właściwości poddaje się analizie. Z najodleglejszych zakątków świata pochodzące ekotypy, wysiewane tuż obok siebie, ukazują w sposób niezwykle wyraźny tak znaczne różnice, że nieraz trudno wprost pojąć, że mamy tu do czynienia z jednym i tym samym gatunkiem. Dwa zagony lnu w Otradzie Kubańskiej, w obszarze stepowym, pozwalają jednym rzutem oka objąć lny świata od maleńkich

karłowatych ras południowych, do wspinających wysokich mieszkańców północy. Jedną z najpospolitszych traw łąkowych, kupkówka, *Dactylis glomerata*, w obrębie jednej odmiany rozpada się na niezwykle wielką liczbę ekotypów, różniących się między sobą zasadniczo ilością wyprodukowanej masy. Na stacji doświadczalnej pod Moskwą można w ciągu kilku minut zobaczyć drobne gatunki tej trawy, różniące się od siebie dziedzicznymi cechami, ustalonemi już to na kresach Sybirskich, już to na górskich łąkach Kaukazu, już to na stepach Turkiestanu.

Cechą zasadniczą ekotypów jest utrzymywanie się ich w typie w zmienionych nawet warunkach. Na wielką skalę prowadzone doświadczalnictwo *W a w i ł o w a* zwróciło jednak uwagę na inne jeszcze ciekawe zjawisko związane z ekotypami. Oto niektóre z wyróżnicowanych geograficznych ras, przeniesione w niewłaściwe sobie warunki, przy zachowaniu odrębności, zmieniają swe cechy hodowlane. Odmiana naprzykład południowa konopi zmienia pokrój w środkowej i północnej Rosji; nie wytwarzając nasion, daje w surowym klimacie większą masę niż na południu.

Systematyczna obserwacja roślin, pochodzących ze światowych kolekcji nasion, a wysiewanych razem w szeregu stacji, daje kolosalny materiał naukowy, ważny zarówno dla praktycznej selekcji jak i dla teoretycznych dociekań. Z tego to warsztatu powstały kapitalne koncepcje *W a w i ł o w a*: genezy powstawania nowych form w przyrodzie, centrów powstawania gatunków, pewnych stałych cech, związanych nie z gatunkami, lecz z rejonami geograficznymi i t. d. Olbrzymi materiał obserwacyjny był potrzebny na to, aby stwierdzić naprzykład, że wszystkie lny obszaru śródziemnomorskiego posiadają zawsze w stosunku do swoich bliskich form północnych niski wzrost i wielkie kwiaty, że wszystkie gatunki jęczmionów z Abisynji mają inaczej wykształconą skórkę ziarn, niż jęczmiona wschodnio-azjatyckie i t. d.

Prace o charakterze systematycznym i opi-

sowym nie wyczerpują jednak zakresu prac Wiru, są one tylko naturalną, najważniejszą do dalszych badań podstawą. Wielkie możliwości, stworzone przez bogaty, zgromadzony z wypraw materiał roślinny i stacje badawcze rozsiane na obszarze $\frac{1}{6}$ świata, dają szerokie pole do prac doświadczalnych, fizjologicznych i genetycznych.

łożone w ogrodach obejmują zakłady i pracownie, obok nich znajdują się pólka i szklarnie doświadczalne. W lecie zatrudnionych jest tutaj około 500 pracowników.

Podstawowym założeniem tych prac jest ta sama linja przewodnia, która nadaje kierunek pracom systematycznym i opisowym: zbadanie o ile możliwości wszystkich ekoty-



Dzika grusza kaukazka w Szuntuku koło Majkopu, użyta do krzyżówek.

Oddział stosowanej fizjologii roślin Wiru obejmuje kilka zasadniczych kierunków. Najważniejsze z nich są: fotoperjodyzm, jarowizacja, odporność roślin na mróz i suszę, budowa anatomiczna w związku z funkcjami fizjologicznymi roślin i inne.

Większość tych prac skupiona jest w Diet-skim siole, dawnej rezydencji cesarskiej, położonej w pobliżu Leningradu. Wille po-

pów w obrębie gatunków, pod względem ich cech fizjologicznych.

Jedną z ciekawszych zmieniających się właściwości roślin, badanych przez szkołę Wawiłowa, jest tak zwany *fotoperjodyzm*.

Doświadczenie a później praktyka okazały, że krótki bądź długi dzień podczas okresu wegetacyjnego rośliny jest niesły-

chanie ważnym czynnikiem, wpływającym nie tylko na czas kwitnienia, ale i na anatomię i na cechy fizjologiczne rośliny. To też większość prac badawczych Wiru nad wszystkimi niemal gatunkami roślin uprawnych odbywa się dziś z sztucznym stosowaniem różnej długości dnia. W tym celu zbudowane zostały domki w kształcie klatek, pokryte czarną papą, poruszane na kółkach; można je dowolnie przesuwając i w razie potrzeby zaciemniać kulturę roślin na zagonie. Regulując tylko ilość światła można w sposób bardzo dokładny przyspieszać bądź opóźniać czas zakwitania i owocowania rośliny. Najsilniej wpływ ten jest widoczny u roślin, pochodzących z okolic subtropikowych. Stosując krótki dzień udało się na przykład wywołać u gatunków rodzaju *Chrysanthemum* o 3 miesiące wcześniejsze kwitnienie, przyspieszyć dojrzewanie pomidorów, zwiększając ich plony etc. Dowolne normowanie czasu kwitnienia umożliwiło krzyżowanie cennych dla hodowli gatunków, kwitnących normalnie w różnym czasie. Tą drogą osiągnięto między innymi mieszanie ziemniaków górskich z niżowymi, wiele nierównocześnie kwitnących odmian bawełny.

Drugim zagadnieniem fizjologicznym fascynującym badaczy rosyjskich jest „jarowizacja”. Jest to spowodowanie w drodze eksperymentalnej przemiany w strukturze chemiczno-fizycznej kielkujących ziarn, powodującej skrócenie okresu wegetacyjnego rośliny. Przemiana ta zachodzi, gdy ziarno bezpośrednio przed siewem trzymane jest oznaczoną liczbę dni w wilgoci, w temperaturze od 0 do 5°. Zjarowizowana w ten sposób ozima pszenica zmienia się na jarą, dojrzewa bardzo wcześnie, dając ponadto wyższe niż normalnie plony.

W praktycznym rolnictwie jarowizacja jest dziś już stosowana w Rosji dość szeroko. Doświadczenia wykazały z reguły zwiększenie plonu o 1 centnar z hektara, w poszczególnych przypadkach plony były do 3 centnarów wyższe. Największe jednak znaczenie gospodarcze może mieć skrócenie okresu wegetacyjnego roślin uprawnych dla rejonów północnych. Już dzisiaj po kilku

zaledwie latach prób przesunięto dalej na północ uprawę pszenicy, jęczmienia i żyta. W roku 1934 na nowych terenach na północy obsiano podobno 30.000 hektarów ziemi zjarowizowaną pszenicą, która dzięki skróconemu prawie o 2 miesiące okresowi wegetacji dała zadawalające plony.

Najciekawsze jednak bezwątpienia są pod tym względem doświadczenia, prowadzone koło Murmańska w Chybinach na 67° szerokości geograficznej. W stacji badawczej Wiru wysiano tam 1464 odmian jęczmienia z całego świata, z tego bez jarowizacji wykłosiło się zaledwie 628, z jarowizacją wydały kłosa wszystkie 1464 odmiany. Takie same doświadczenia prowadzone są z lmem i roślinami pastewnymi.

Dla Rosji południowej, w pierwszym rzędzie dla Ukrainy, jarowizacja okazała się też bardzo korzystna. Skrócenie okresu wegetacyjnego chroni zboże przed okresem suszy, który jest największą klęską wszystkich stepowych obszarów.

Prace selekcyjne nad ekotypami uwzględniają w sposób możliwie wyczerpujący wyniki badań fizjologicznych. Przy ocenie odmian, nadających się dla poszczególnych rejonów geograficznych, uwzględnia się doświadczalnie stwierdzoną odporność ich na suszę, niskie temperatury, wymagania odżywcze, reagowanie na jarowizację.

Oddział genetyki i cytologii, podobnie jak oddział fizjologii, ma główną centralę w Dietskim siole, szeroki jednak zakres zagadnień i wielkie znaczenie badań tych dla hodowli sprawia, że prace genetyczne poza Dietskim siołem prowadzone są we wszystkich stacjach doświadczalnych Wiru na całym terenie Z.R.S.S.

Zasadnicze zagadnienia, absorbujące genetyków szkoły Wawilowa, dadzą się ująć w trzy główne kierunki: 1) Międzygatunkowe i rodzajowe krzyżówki, 2) krzyżówki bliskich systematycznie, a dalekich geograficznie odmian, 3) wywoływanie w drodze eksperymentu dziedzicznie ustalonych zmian gatunkowych.

Międzygatunkowe i rodzajowe krzyżówki mają w Rosji piękną tradycję, związaną z imieniem Mieczurina (drzewa owoco-

we) i Karpeczenki (warzywa i rośliny zbożowe). Twórca sławnego mieszańca między *Raphanus* i *Brassica*, Karpeczenko, jest kierownikiem całego genetycznego oddziału Wiru. Liczba płodnych międzygatunkowych mieszańców otrzymanych w zakładach Karpeczenki jest dziś już znaczna. Dla zagadnień hodowlanych szczególnie doniosłe jest wprowadzanie do krzyżówek roślin dzikich, odpornych w wysokim stopniu na mróz i zarazy. Ostatnio uzyskany mieszaniec między pszenicą a perzem rokuje nadzieje na pozyskanie w przyszłości odmian pszenic, niewrażliwych na przymrozki i niepodlegającym zarazom. Sekcja ziemniaka może się pochlubić płodnymi mieszańcami między uprawnymi *Solanum tuberosum* i *S. andigenum*, a górskimi, dzikimi gatunkami ziemniaka, odpornymi na mróz i *Phytophthora infestans*, pochodzącymi z Meksyku, takimi jak *Solanum demissum* i *S. acaule*. Jednym z najciekawszych wreszcie sukcesów tego rodzaju krzyżówek jest otrzymany przez Rybina mieszaniec między dwoma gatunkami rodzaju *Prunus*, rosnącymi dziko w lasach kaukaskich; są nimi *Prunus divaricata* i tarnina, *Prunus spinosa*. Otrzymany mieszaniec nie różni się od śliwy domowej, *Prunus domestica*. Podobną do sztucznie otrzymanego mieszańca śliwę znaleziono niedawno w kilku miejscach na Kaukazie, niestety jest ona bezpłodna. Doświadczenie Rybina wyjaśnia w ten sposób, zdaje się w sposób pewny, pochodzenie śliwy domowej z jej dzikich protoplastów, otwierając równocześnie możliwości otrzymania nowych, nieistniejących dotychczas gatunków.

Linją przewodnią dalszych międzygatunkowych krzyżówek drzew owocowych jest dążenie do otrzymania gatunków odpornych na przymrozki, pozwalających na przesunięcie dalej na północ linii sadów.

Zarówno z teoretycznego, jak i praktycznego punktu widzenia niezmiernie interesujące okazały się krzyżówki między „ekotypami”, odmianami bliskimi sobie pod względem systematycznym, a dalekimi pod względem geograficznym.

Jeśli na przykład skrzyżować z sobą dwie

rasy japońskiego jęczmienia, to w drugim pokoleniu występuje normalnie rozszczepienie cech. Krzyżując jednak odmianę jęczmienia japońskiego z odmianą afganistańską otrzymujemy w drugim pokoleniu rzadko spotykaną różnorodność form. Zjawiają się okazy jęczmienia, nieznane wogóle dotychczas w przyrodzie.

Łącznie z oceną fizjologiczną, genetyczną i cytologiczną gatunków i ekotypów



Mapa przedstawiająca marszrutę ekspedycji „Wiru” w latach 1925 — 26, 1927 — 28 i 1932, dokonanych w celu zbadania ziemniaka w Ameryce Południowej.

przeprowadzane są ponadto studia anatomiczne. Dokładne zbadanie anatomiczne wielu drobnych gatunków i ras pozwoliło stwierdzić niezmiernie interesujący dla geografii roślin, cytowany już wyżej fakt istnienia pewnych cech anatomicznych, związanych z rejonami geograficznymi, a nie ze stanowiskiem systematycznym danej rośliny. Odkrycie tej zależności, łącznie ze zdumiewającym wynikiem krzyżówek odmian, pochodzących z rozmaitych geograficznych centrów, są dowodem przekon-

wającym wpływu czynników zewnętrznych na wytwarzanie się genetycznej odrębności wśród jednego nawet gatunku.

W parze z pracami genetycznymi idące studia cytologiczne zmierzają nie tylko do zbadania struktury jądra u wszystkich rozpatrywanych gatunków, ale usiłują ponadto w drodze eksperymentalnej wpłynąć na zmianę cech gatunkowych. Podwojenie liczby chromosomów w jądrze jest zawsze dla cytologa i hodowcy jednym z najbardziej pociągających doświadczeń. Gigantyczne formy kapusty, udające się nawet w okolicy Murmańska są przykładem takiego udatnego eksperymentu. W cieplej szklarni na drodze wegetatywnej uzyskano podobne poliploidalne formy rośliny perfumeryjnej, *Geranium roseum*, wywołując ponadto płodność bezpłodnych w naturze okazów. Działając prądem elektrycznym lub promieniami Roentgena na kielkujące nasiona bądź na dojrzewające ziarna pyłkowe, osiągane są ciekawe nowe mutacje jęczmienia, pszenicy, grochu. Zadziałaniem czynników zewnętrznych spowodowane są zmiany płci ogórków i konopi.

Podstawą a jednocześnie nieustannym uzupełnianiem wszystkich omawianych prac Wiru jest ciągle dążenie Wawilowa do szukania nowych materiałów do hodowli i nowych pomysłów do prac w zetknięciu się nie tylko z kultywowaną przez człowieka ale przede wszystkim z dziką przyrodą. Stąd organizowanie nieraz całorocznych wypraw do miejsc, które zdaniem Wawilowa dać mają najbogatszy niewyzyskany w hodowli nowy materiał roślinny. Miejsc takich jest jego zdaniem na naszym globie kilka. Są to ośrodki powstania wszystkich roślin uprawnych: Chiny, Indje północne, Azja Centralna, z wyżyną Pamiru, Persja, Armenia, Mała Azja, Obszar Śródziemnomorski, Abisynja, Południowy Meksyk, Peru, Equador — Boliwia, wreszcie południowe Chili. Ośrodki te cechuje niespotykane gdzieindziej nagromadzenie spokrewnionych z sobą gatunków, odmian, form i ekotypów zarówno hodowanych jak i dzikich. Z tych to tak zwanych przez Wawilowa „resursów” czerpane są przede wszystkim no-

we ożywcze soki dla wszystkich prac zarówno czysto selekcyjnych, jak i doświadczalnie genetycznych Wiru. Wyłącznie trzem wielkim wyprawom do Ameryki południowej i Meksyku zawdzięcza Wawilow zdobycze swoje nad ziemniakiem. Zgromadzenie w hodowli pod Leningradem wszystkich niemal gatunków, odmian, form hodowanych i dzikich tej rośliny, wziętych z pierwotnych jej warunków, pozwoliło uzyskać nowe odmiany ziemniaka, odporne na zarazę i niewrażliwe na przymrozki.

Wyprawom też zawdzięczają zakłady Wiru dział wprowadzania do kultury nowych nieznanych dotychczas roślin. Podniętą do tych prac jest ciężący nad wszystkimi dziedzinami życia w Rosji nakaz bezwzględny dążenia do samowystarczalności i oswobodzenia się od importu. Stąd wyszukiwanie w obrębie Z.S.R.R. roślin, które mogą zastąpić surowiec, dostarczany często z krajów tropikalnych. Ogromny nacisk, położony w pracowniach Wawilowa na podniesienie sortów bawełny, w tem nastawieniu główne ma źródło.

Z wielkiej liczby nowych kultur na uwagę zasługują rośliny kauczukodajne, wprowadzone już do hodowli w kilku sowchozach. Są to cztery gatunki roślin o soku mlecznym, zawierającym kauczuk: *Scorzonera* rosnąca dziko w pustynnym klimacie w Azji centralnej, trudna do hodowli ale wysoko procentowa *Chondrilla*, też roślina pustynna z Armenji, wreszcie dostosowane do naszego klimatu dwa gatunki mniszka *Taraxacum*, łatwe do hodowli, ale zawierające mały procent kauczuku.

Eksperymenty nad nowymi roślinami tłuszczodajnymi nie dały poważniejszych wyników.

Powyższy krótki szkic nie wyczerpuje bynajmniej całego zakresu prac organizacyjnych i prowadzonych przez J. Wawilowa w zakładach Wiru. Nie poruszone zostały na przykład działy, jak aklimatyzacja drzew, studia biochemiczne, technologiczne i inne. Artykuł niniejszy jest to raczej tylko zwrócenie uwagi na kierunki i wybrane najważniejsze problematy, które interesują dzisiaj naukowe rolnictwo w Rosji so-

wieckiej, zcentralizowane w osobie Wawilowa.

Teoretyczne, badawcze prace Wiru mają służyć bezpośrednio życiu praktycznemu. Uzyskane nowe odmiany oddawane są stacjom selekcyjnym praktycznym, które ten rozplodowy materiał przekazywać mają

kolchozom i sowchozom. Przeciętny plon 8 centnarów zboża z hektaru, uzyskiwany na urodzajnych południowych terenach, jest zdumiewającym namacalnym dowodem, że rozkwit nauki stosowanej odbiegł w tym kraju daleko od codziennej praktyki życia.

ZYGMUNT KOŹMIŃSKI

O GOSPODARCE TLENOWEJ JEZIOR.

Jednym z częściej wysuwanych zarzutów pod adresem limnologów współczesnych jest fakt, że, będąc z przygotowania swego najczęściej zoologami lub w każdym razie biologami, zajmują się oni niejednokrotnie sprawami fizyko-chemicznymi lub hydrograficznymi, które powinny być przedmiotem badań odpowiednich specjalistów. Nie ulega wątpliwości, że zarzut ten płynie z braku zrozumienia istotnego charakteru limnologii dzisiejszej, która jest przede wszystkim nauką o zbiornikach wodnych jako środowiskach życia, o zespołach organizmów żywych (i martwych), zamieszkujących to środowisko, i wreszcie o stosunku wzajemnym środowisk wodnych i zasiedlających je biocenoz. Byłoby rzeczą niewłaściwą wymagać od fizyków, chemików, czy hydrografów, by przeprowadzali oni badania wód z tego punktu widzenia, gdyż powyższe ujęcie zagadnienia ma charakter wyraźnie biologiczny, ściślej mówiąc ekologiczny. Badania nad biotopem zajmują w limnologii niemniej poczesne miejsce, niż badania nad biocenozą, i jedynie utrzymanie pewnej równowagi między temi dwoma kierunkami badań warunkuje mniej lub więcej zupełne nadanie charakteru przyczynowego zdobyczom tej nauki.

Zadaniem artykułu niniejszego jest wprowadzenie czytelnika we współczesne zagadnienia limnologiczne, związane z przemianami i rolą wolnego tlenu, rozpuszczonego w wodzie jezior. Obok zjawisk cieplnych i świetlnych oraz obok zasobów wód w rozpuszczone sole mineralne zajmuje gospodarka tlenowa jezior naczelne miejsce w ba-

daniach nad biotopem wodnym. Jej rola w życiu jeziora jest tak potężna, stopień jej powiązania z innymi zjawiskami limnologicznymi jest tak ścisły, że niepodobna sobie dziś wyobrazić jakichkolwiek szerzej zakrojonych badań nad środowiskiem wodnym, któreby nie uwzględniały tego podstawowego czynnika.

Niezawodnem i najpoważniejszym źródłem, z którego jeziora czerpią wolny tlen, jest atmosfera. Jak wiadomo, tlen stanowi jeden z t. zw. stałych składników powietrza, które zawiera około 21% tego gazu, przyczem liczba ta nie ulega większym wahaniom ani w zależności od położenia geograficznego, ani od wzniesienia nad poziom morza. Tlen atmosferyczny wnika do wody jeziora, przede wszystkim do jego warstewki powierzchniowej, stykającej się bezpośrednio z powietrzem. Ilość tlenu, zdolnego do rozpuszczenia się w wodzie, zależy — obok innych mniej ważnych czynników — od ciśnienia parcjalnego tego gazu w danym miejscu oraz od temperatury rozpuszczalnika, t. j. wody. Tak np. przy ciśnieniu powietrza (suchego), odpowiadającym 760 mm słupa rtęci, i temperaturze wody 0° C roztwór nasycony tlenu (=natleniony) zawiera 14.7 mg/l tego gazu; przy ciśnieniu tem samem i temperaturze wody 10°C już tylko 11.5 mg/l, przy 20° C — 9.4 mg/l i t. d. W zależności więc od warunków powyższych i od ilości tlenu, już rozpuszczonego w wodzie, odbywa się na powierzchni jeziora wędrówka cząsteczek O₂ albo z powietrza do wody, gdy ta jest niedotleniona (np. po każdym spadku temperatury lub

wzroście ciśnienia), albo w kierunku odwrotnym, gdy woda jest przetleniona. W praktyce odgrywa oczywiście większą rolę temperatura wody, jako bardziej zmienna, niż ciśnienie, ulegające w danym jeziorze stosunkowo mniejszym wahaniom.

Dzięki bezpośredniemu kontaktowi z atmosferą zostaje więc rozpuszczona w powierzchniowej warstewce wody jeziora pewna ilość tlenu. Gaz ten przenika, rzecz naturalna, i dalej włąb jeziora m. in. w drodze dyfuzji, przyczem ilość jego, zdolna wnikać do tych głębszych warstw, jest w dalszym ciągu zależna od ich temperatury oraz od ciśnienia parcjalnego O_2 na powierzchni już natlenionej. Szybkość, z jaką przebiega dyfuzja tlenu w wodzie, jest jednak niezmiernie mała; według obliczeń Grotego (1934) np. trzebaby ni mniej ni więcej tylko 638 lat czasu na to, żeby ilość tlenu wzrosła na głębokości 10 m z $7.2 \text{ cm}^3/\text{l}$ na $7.7 \text{ cm}^3/\text{l}$ dzięki dyfuzji tego gazu z warstwy powierzchniowej, zawierającej $9.2 \text{ cm}^3/\text{l}$. Jasną jest rzeczą, że wobec takiej powolności procesów dyfuzji O_2 w wodzie, nie one warunkują natlenienie masy wodnej jeziora; rola ich, zresztą bardzo doniosła, jest ograniczona głównie do cienkiej warstewki wody, stykającej się bezpośrednio z jednej strony z atmosferą, z drugiej—jak zobaczymy dalej—z dnem jeziora.

Transport tlenu w jeziorze odbywa się niemal wyłącznie dzięki ruchom wody, dzięki wszelkiego rodzaju prądom jeziornym, których najważniejsze rodzaje i nadzwyczaj ważna rola w życiu zbiorników śródlądowych były przedstawione przy okazji omawiania termiki jeziornej (por. Koźmiński, „O termice jeziornej”, Wszechświat, Nr. 6, 1933). Jakkolwiek znajomość prądów jeziornych jest jeszcze bardzo niedostateczna, możemy już dziś twierdzić stanowczo, że spośród wyróżnionych ich rodzajów najpoważniejszą pod każdym względem rolę odgrywają wzbudzone przez wiatr t. zw. prądy wirowe, opisane poraz pierwszy przez znakomitego limnologa amerykańskiego, Birge'a (1910). Prądy te, zdolne niekiedy pokonać nawet dość poważny opór, stawiany przez lepkość i róż-

nice gęstości wody, wpychają włąb jeziora natlenioną wodę z powierzchni, wprowadzając równocześnie w kontakt z atmosferą coraz to nowe porcje wody z głębin. W dążeniu do ujednostajnienia zawartości tlenu w różnych częściach jeziora współdziałają z prądami wirowymi w miarę swych bardziej ograniczonych możliwości i inne ruchy wody, a więc przede wszystkim prądy konwekcyjne.

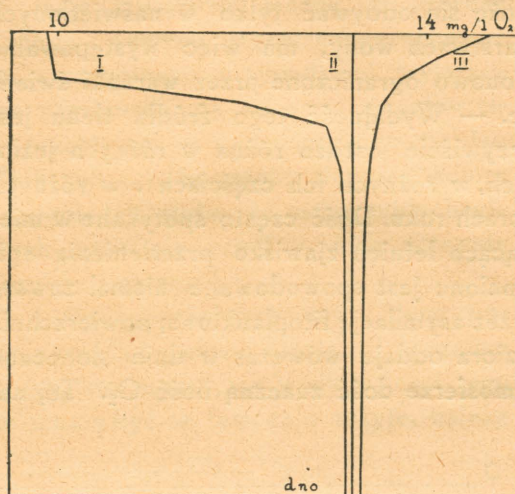
Opisane powyżej ogólnikowo warunki fizyczne dostawiania się tlenu do wody jeziora, rola dyfuzji oraz czynniki, zdolne do transportu i dążące do ujednostajnienia stopnia natlenienia całej masy wodnej, umożliwią nam skolei przedstawienie uwarstwienia tlenowego w jeziorach. Tworzy się ono przede wszystkim pod wpływem stratyfikacji cieplnej i związanymi z nią różnicami w ciężarze właściwym wody, działającymi antagonistycznie w stosunku do prądów. Celem uproszczenia zadania, wyeliminujemy narazie wszystkie czynniki biologiczne, wpływające modyfikująco na pierwotną zawartość O_2 w różnych warstwach, i rozpatrzmy przebieg przemian tlenowych w ciągu roku w takim idealnym jeziorze, należącym pod względem termicznym do typu umiarkowanego i dostatecznie głębokiem, które byłoby całkowicie pozbawione życia organicznego i którego dno byłoby chemicznie idealnie bierne.

Jak wiadomo, jezioro typu umiarkowanego przebywa w ciągu roku cztery zasadnicze fazy termiczne, a mianowicie dwa okresy cyrkulacji (wiosenny i jesienny) oraz dwa okresy t. zw. stagnacji (letni i zimowy). O ile oba okresy cyrkulacyjne nie różnią się od siebie zasadniczo, cechując się całkowitą homotermją na poziomie $3-6^\circ \text{C}$ i powolnością całej masy wodnej w stosunku do prądów wirowych, o tyle budowa termiczna jeziora w zimie i w lecie wykazuje głęboko sięgające różnice. W lecie mamy do czynienia z silnie wyrażonem uwarstwowaniem prostym, zezwalającym na wyróżnienie trzech zasadniczych, nie mieszających się z sobą warstw: epi-, meta- i hypolimnionu; prądy wirowe, najintensywniejsze w epilimnionie, wzbudzają sko-

lei słabsze ruchy wody tego samego typu w meta- i hypolimnionie. W okresie zimowym jezioro, pokryte z reguły lodem i tem samem wolne od prądów wirowych, ujawnia słabe stosunkowo uwarstwowanie odwrotne (por. Wszechświat, Nr. 6, 1933).—

Rys. 1 przedstawia schematycznie, jak wyglądałoby uwarstwowanie tlenowe w czterech zasadniczych fazach rocznych w jeziorze, pozbawionem życia organicznego. W okresach cyrkulacyjnych, gdy cała masa wodna ulega jednolitym prądom wirowym, wynoszącym wodę z głębín na powierzchnię, panuje rzecz prosta wyrównanie tlenowe, t. zw. homooksygenja, w całym jeziorze nasyconem tlenem do 100% (rys. 1, II). Zawartość tlenu w głębínach, gdzie temperatura waha się w ciągu całego roku stosunkowo nieznacznie dokoła 4°C, ulegałaby też w okresach stagnacyjnych tylko nieznacznym odchyleniom od stanu jesiennego i wiosennego, starając się dostosować — z pewnem opóźnieniem — do zmian ciepłych wody. Warstwy powierzchniowe jeziora natomiast są widownią intensywniejszych przemian tlenowych. W miarę podnoszenia się temperatury z początkiem lata, woda na powierzchni staje się przetleniona i oddaje nadmiar O_2 atmosferze; prądy wirowe, dążące do ujednostajnienia termicznego i chemicznego wody epilimnionu, dają w ostatecznym swym efekcie obraz przedstawiony na rys. 1, I: mamy tu na poziomie metalimnionu stopniowy wzrost absolutnej zawartości O_2 aż do tej wysokości, która utrzymała się w hypolimnionie. Odwrotny proces odbywa się na jesieni, po cyrkulacji całkowitej; chłodzone w dalszym ciągu warstwy powierzchniowe wzbogacają się w tlen atmosferyczny aż do chwili zamarznięcia. Brak ostrzejszych skoków termicznych wywołuje też brak ostro wyrażonej stratyfikacji tlenowej, która ujawnia stosunkowo nieznaczny spadek zawartości tego gazu w głąb (rys. 1, III). Jak wynika z powyższego, jedynie absolutna zawartość O_2 ulegałaby pewnym wahaniom w takim „azocicznym” jeziorze, wykazując naogół uwarstwowanie o charakterze odwrotnym, niż stratyfikacja cieplna; natomiast stopień

nasylenia utrzymywałby się przez cały rok we wszystkich warstwach jeziora na poziomie, zbliżonym do 100% w stosunku do



Rys. 1. Schemat rocznych przemian tlenowych w jeziorze, pozbawionem życia. I okres stagnacji letniej, II okres cyrkulacji (jesiennej lub wiosennej), III okres stagnacji zimowej.

ciśnienia parcjalego O_2 na powierzchnię i do temperatury wody w danej warstwie.

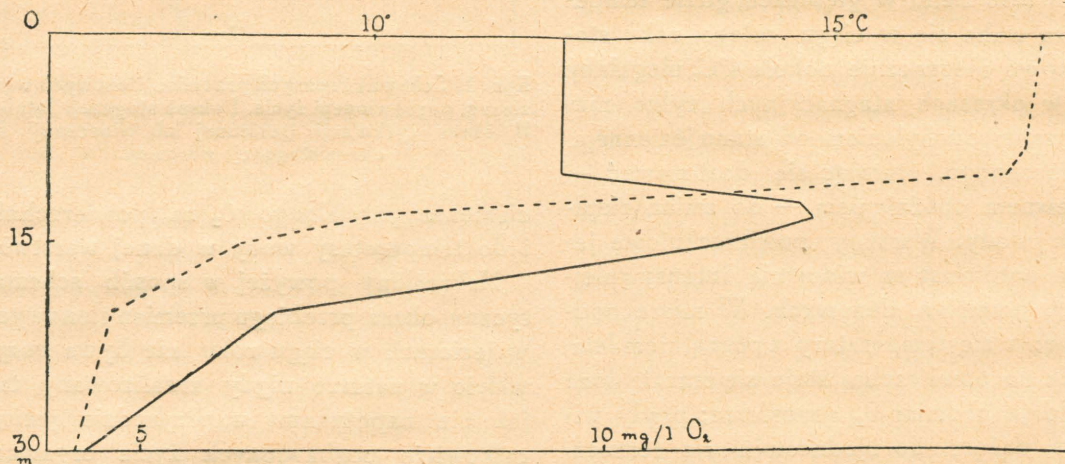
Nakreślony powyżej w sposób schematyczny obraz przebiegu przemian tlenowych w jeziorach w ciągu roku nie bywa oczywiście w naturze nigdy zrealizowany, tak jak nie napotykamy w przyrodzie jezior, całkowicie pozbawionych życia organicznego. Idealny ten obraz dopomoże nam jednak w zrozumieniu wzajemnego wpływu zjawisk biologicznych i gospodarki tlenowej jezior.

Świat organiczny, zamieszkujący zbiorniki słodkowodne, składa się z dwóch elementów, ważnych z naszego punktu widzenia: z producentów i konsumentów tlenu. W naturze bowiem zjawisk biologicznych leży, jak wiadomo, fakt, że niema takich istot żywych, dla których tlen byłby gazem obojętnym.

Zastanowimy się przedewszystkiem nad warunkami i rolą produkcji biogenicznej tlenu w jeziorach. Jest ona, oczywiście, dziełem organizmów wyłącznie roślinnych, które budując swą tkankę z soli mineralnych, dwutlenku węgla i wody przy udziale energii słonecznej, wydzielają tlen. Intensywność procesu fotosyntezy w wodach zależy, mó-

wiąc ogólnie, od stopnia ich żyzności, warunkującej liczbę organizmów roślinnych, zamieszkujących dany zbiornik. Proces ten może się odbywać tylko w naświetlonych warstwach wody, ma więc występowanie pionowo ograniczone przez warunki świetlne. — Wydajność tego źródła tlenu jest oczywiście bardzo różna w różnych jeziorach, w różnych ich częściach i w różnych porach roku. Dość często spotykane w miesiącach letnich zjawisko przetlenienia epilimnionu jest spowodowane niemal zawsze przez asymilację fitoplanktonu; powierzchnia jeziora oddaje wówczas w dzień słoneczne atmosferze dość znaczną ilość O_2 . Tej sa-

wołując powstanie t. zw. maksimum tlenowego. Zjawiska takie były obserwowane wśród gęstych zarośli makroflory przybrzeżnej, gdzie przetlenienie osiąga niekiedy fantastyczne rozmiary¹⁾. Poza tem przypisuje się naogół również działalności fotosyntetycznej fitoplanktonu powstawanie maksimum tlenowych w metalimnionie, opisywanych z wielu jezior; przykład takiego maksimum metalimnetycznego przedstawia rys. 2. Ponieważ stosunkowo wąska warstwa wody metalimnionu nie miesza się z sąsiednimi warstwami, a dyfuzja nie odgrywa praktycznie żadnej roli, wystarczy, aby w warstwie tej produkcja tlenu choćby



Rys. 2. Maksimum tlenowe w metalimnionie. Uwarstwowanie cieplne (-----) i tlenowe (—) w jez. Białem Wigierskiem, 7.IX.1935.

mej przyczynie należy również niewątpliwie przypisać niekiedy bardzo znaczne przetlenienie wody położonej tuż pod lodem. Optymalne warunki życia wielu gatunków fitoplanktonu znajdują się nieraz bynajmniej nie w powierzchniowych warstwach wody, lecz na pewnych poziomach głębszych; jeśli warunki świetlne są tam dostateczne, w warstwach tych bywa produkowany tlen w ilości poważnej. Losy jego zależą wówczas od wydajności pracy prądów: jeśli woda z warstwy tej ulega wymieszaniu z warstwami sąsiednimi, tlen zostaje rozpuszczony w dużej masie wody; jeśli jednak warstwa ta z jakichkolwiek powodów stagnuje, wówczas wobec znikomej roli dyfuzji tlen nagromadza się tam w znacznych ilościach, wy-

nieznacznie przeważała nad konsumpcją, a już istnieją warunki do powstania zjawiska maksimum. Nie jest więc nawet konieczne, jak dawniej przypuszczano, szczególne nagromadzenie fitoplanktonu w tem miejscu; może go być tam mniej, niż w warstwach

¹⁾ Jest to właściwie przetlenienie raczej pozorne, gdyż ciśnienie parcjale tlenu w drobnych jego pęcherzykach, tworzących się często w takich miejscach jest wielokrotnie większe, niż na powierzchni wody, a ono wszak tylko decyduje w tym przypadku o rozpuszczalności O_2 w wodzie. Na ciśnienie parcjale tlenu w tych pęcherzykach składa się bowiem prócz ciśnienia powietrza na powierzchnię jeziora jeszcze ciśnienie słupa wody, stojącego nad takim pęcherzykiem, i napięcie jego błonki powierzchniowej.

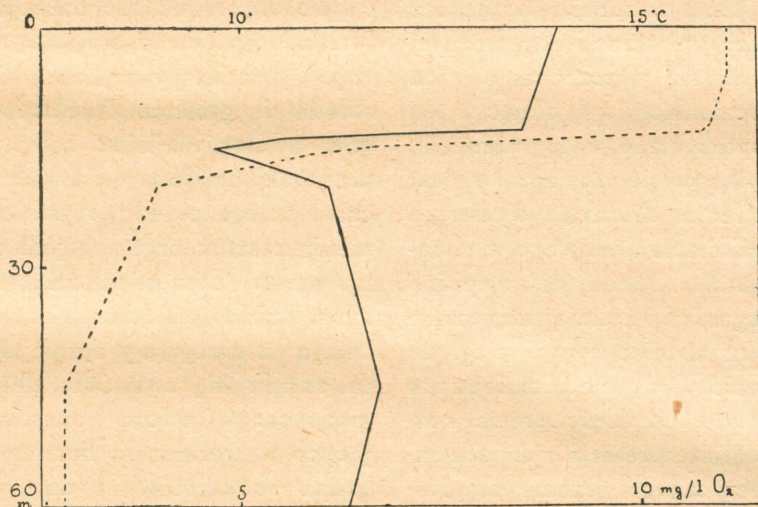
wyższych, byle tylko istniał wspomniany pozytywny stosunek produkcji do konsumpcji tlenu.

Jak widzimy, produkcja biogeniczna tlenu, jakkolwiek przestrzennie ograniczona, daje niekiedy wyniki widoczne. W wielu przypadkach jednak rola jej w życiu jeziora jest bardzo niska, tembardziej, że dotyczy przede wszystkim górnych warstw wody — tak naogół dostatecznie zaopatrywanych w tlen atmosferyczny.

W przeciwieństwie do objawów produkcji biogenicznej O_2 , stanowi konsumpcja tego gazu ogromnie ważną pozycję w budżecie tlenowym jezior. Tlen pobierany jest przez żywych mieszkańców jeziora przede-

stoi tu otworem obszerna dziedzina badań, które będą miały nie tylko ściśle fizjologiczne, ale i limnologiczne znaczenie. W każdym razie stwierdzić można, że procesy oddechowe żywych organizmów — zapewne poza szczególnymi przypadkami wyjątkowego nagromadzenia zwierząt na niewielkiej przestrzeni — nie odgrywają bardzo wielkiej roli, t. j., że zasoby tlenowe jeziora są naogół tak duże, że samo oddychanie żywych istot nie czyni w nich z reguły znacznego uszczerbku.

O wiele poważniejsze ilości tlenu pochłania rozkład martwej substancji organicznej. Aby zrozumieć, jak wielkie ilości tego gazu muszą być w tym celu zużyte, należy



Rys. 3. Minimum tlenowe w metalimnionie. Uwarstwienie cieplne (.....) i tlenowe (—) w jez. Wigry, 11.IX.1935

wszystkiem w procesie oddychania. Niestety dzisiejszy stan naszych wiadomości o potrzebach tlenowych poszczególnych składników biocenozy jeziornej jest niedostateczny. Wiemy tylko, że istnieje pod tym względem ogromna różnorodność, że obok form niezmiernie wymagających, istnieje wiele gatunków mało wrażliwych na wahanie w zawartości wolnego O_2 w wodzie oraz wiele takich, które zadawalają się znikomymi ilościami tego gazu lub nawet mogą żyć dzięki specjalnym zabiegom fizjologicznym w środowiskach beztlenowych. Ilościowa ocena roli procesów oddechowych w dziele zużywania zasobów tlenowych jeziora nie jest dziś jeszcze możliwa,

uprzytomnić sobie, że roczna produkcja samego planktonu sięga w niektórych żyznych jeziorach setek, a nawet tysięcy kilogramów suchej wagi na rok i hektar powierzchni. W sprzyjających warunkach, t. j. przede wszystkim przy dostatecznej ilości głównych soli odżywczych i przy odpowiedniej temperaturze zostaje mianowicie w naświetlonej, t. zw. trofogenicznej warstwie jeziora, odpowiadającej zwykle mniej więcej epilimnionowi, wyprodukowana przez rośliny pewna ilość substancji organicznej, ściśle proporcjonalna do stopnia dogodności wspomnianych warunków. Znaczna część tej pierwotnej substancji organicznej pada ofiarą organizmów zwierzęcych, które sko-

lei (częściowo) stają się pastwą większych od siebie drapieżników i t. d. Dzięki czynnemu i biernemu przenoszeniu się istot żywych zostaje zaopatrzona w pokarm głębsza strefa jeziora, gdzie wskutek złych warunków świetlnych substancja organiczna może być tylko konsumowana: jest to t. zw. warstwa trofalityczna. W rezultacie przeszedłszy przez szereg ogniw pośrednich lub bezpośrednich substancja organiczna po obumarciu jej nosiciela opada ku dnu jeziora; część drobniejszych i delikatniejszych zwłaszcza organizmów ulega w czasie tej wędrówki ku dnu całkowitemu lub częściowemu rozkładowi przy udziale bakterij i przy zużyciu pewnej ilości tlenu. Jeśli istnieją po temu warunki, ów deszcz opadającej zwolna substancji organicznej może zatrzymywać się przez czas pewien na określonych poziomach, wywołując w ten sposób silny ubytek tlenu w tej warstwie; w ten sposób mianowicie tłumaczone jest powstawanie w lecie charakterystycznego dla wielu jezior minimum tlenowego w metalimnionie (p. rys. 3). Opadające z epilimnionu martwe organizmy zostają zatrzymane w warstwie skoku termicznego ze względu na większą lepkość wody metalimnionu i tu ulegają całkowitemu lub częściowemu rozkładowi. Za taką interpretacją zjawiska minimum metalimnetycznego przemawiają i inne stwierdzone cechy chemiczne i biologiczne tej warstwy wody.

Nie ulega jednak wątpliwości, że gros martwej substancji organicznej dosięga wreszcie tego wielkiego cmentarzyska, jakim jest dno jeziora; tworzy się tu w ten sposób ów charakterystyczny muł jeziorny, pochodzenia głównie planktonowego¹⁾. Proces oksydacji mułu tworzy w budżecie tlenowym jeziora najpoważniejszą pozycję wydatków.

Mechanizm przeróbki martwej substancji organicznej na dnie jezior, jeszcze nie we wszystkich szczegółach wyjaśniony, jest

niezmiernie skomplikowany i stanowi przedmiot szczególnego zainteresowania limnologii współczesnej. Nie mam tu możliwości przedstawiać szczegółowo tych rzeczy, gdyż przekroczyłoby to znacznie ramy artykułu niniejszego; chciałbym jednak zwrócić uwagę czytelnika na niezmiernie ciekawe i swoiste środowisko ekologiczne, znajdujące się na dnie jezior głębokich. Cechuje się ono niską i stałą temperaturą, nieprzeniknionym mrokiem, brakiem wydatniejszych ruchów wody i znacznym naogół bogactwem pokarmu; czynnikiem ograniczającym życie nie jest tu, jak w wielu innych biotopach, brak pokarmu lub niewłaściwa temperatura, lecz najczęściej trudne i zmienne warunki oddychowe oraz obecność trujących produktów rozkładu (m. in. H_2S i CH_4). Świat zwierzęcy, wchodzący w skład biocenozy dna, składa się głównie z nekrofaagów, koprofaagów i drapieżników; rola jego w dziele przeróbki osadów jeziornych jest pomocnicza i polega przedewszystkiem na rozdrobnieniu resztek organicznych oraz spulchnianiu mułu. Zasadnicze znaczenie ma natomiast działalność flory bakteryjnej, która osiąga tu niebywały rozwój ilościowy. Flora ta składa się z dwóch elementów biologicznych: 1) z form anaerobowych, pracujących w warunkach beztlenowych (t. zw. grupa reduktorów) i dających w efekcie pierwszy stopień rozkładu substancji organicznej (zespół związków chemicznych, zwany w limnologii akceptorem); oraz 2) z form aerobowych (t. zw. grupa induktorów), zasiedlających powierzchnią warstwę mułu i wywołujących przez swą działalność życiową utlenienie akceptorów, płynących z głębi mułu, przy pomocy dyfundującego z wody tlenu (zwanego w tym przypadku aktorem). Jedynie owe aerobowe bakterie zdolne są w obecności O_2 doprowadzić do całkowitej mineralizacji związków organicznych i oddać je jezioru w postaci rozpuszczalnych w wodzie soli nieorganicznych; działalność ich nie byłaby jednak dość wydajna, gdyby nie pierwszy stopień rozkładu substancji organicznej, dokonany przy udziale reduktorów. Widzimy tu nadzwyczaj cenny podział pracy, wykonywanej w wa-

¹⁾ Aby nie komplikować obrazu pomijam zbiorniki wodne, stojące pod znakiem wpływów obcych, allochtonicznych, a więc przedewszystkiem wody dystroficzne.

runkach nieraz dramatycznych: jak zobaczymy niżej, działalność bakterij aerobowych prowadzi często do zupełnego zużycia tlenu, stojącego do ich dyspozycji, bywa to więc działalność samobójcza.

Nakreślony powyżej w ogromnym skrócie zarys zjawisk, dokonywających się na dnie jeziora, wskazuje na jeden szczególnie doniosły z naszego punktu widzenia fakt: o ile powierzchnia jeziora, stykająca się z atmosferą, jest dzięki dyfuzji O_2 stale natleniona, o tyle dno jeziora, powierzchnia wody, stykająca się z mułem, jest widownią stałej ucieczki tlenu, dyfundującego wgłąb mułu. Proste doświadczenie Alsterberga (1922) wykazało, jakie kolosalne zdolności redukcyjne posiada muł przeciętnie żyznych jezior; okazało się mianowicie, że muł taki już na głębokości kilku milimetrów jest zupełnie pozbawiony tlenu i to przy całkowitem natlenieniu stykającej się z nim wody. Oczywiście w warunkach naturalnych, gdy woda ta zawiera mniejszą ilość O_2 , różnica koncentracji między wodą i mułem staje się mniejsza i wówczas natleniona warstewka mułu może posiadać miąższość minimalną, np. rzędu pojedynczych mikronów; wreszcie w jeziorach bardzo żyznych, zwłaszcza ku końcowi okresu wegetacyjnego, ilość tlenu w wodzie z głębin spada do zera. Muł przybiera wówczas barwę czarną, otrzymuje zapach gnilny i staje się siedliskiem organizmów wyłącznie anaerobowych; bakterje aerobowe i zwierzęta denne, wymagające choćby minimalnych ilości tlenu, giną, ratują się ucieczką do płytszych stref jeziora lub przechodzą w stadja spoczynkowe.

Absorpcja tlenu przez osady jeziorne jest czynnikiem, powodującym powstanie pierwotnej stratyfikacji tlenowej, t. zw. mikrostratyfikacji. Cechuje się ona przebiegiem izooksygen nie poziomym, lecz odpowiadającym konfiguracji dna. W jeziorach, w których z jakichkolwiek powodów prądy nie odgrywają roli, „mikrostratyfikacja” osiąga pewne znaczenie i trwałość, z reguły jednak zostaje ona ograniczona do cienkiej (nie przekraczającej zwykle 1 m) nadmułowej warstwy wody, szczególnie ubogiej

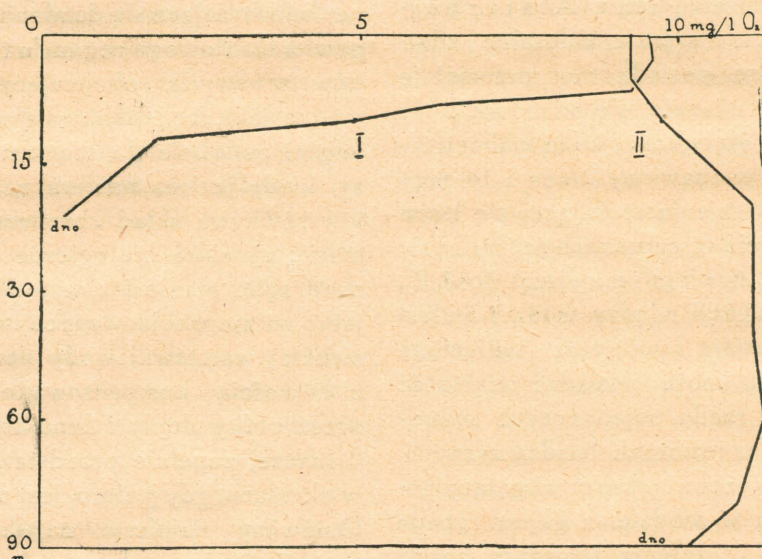
w tlen, podczas gdy wyżej ustala się poziome uwarstwowanie, wytworzone głównie przez prądy wirowe. Prądy te biorą też na siebie pracę doprowadzenia tlenu do owej naddennej warstwy wody, warunkując przez to udział większych mas wody, a właściwie tlenu w niej zawartego, w dziele mineralizacji osadów jeziornych.

Powrócimy teraz skolei do przedstawionego na początku przebiegu przemian tlenowych w ciągu roku w idealnym jeziorze, pozbawionem życia (p. rys. 1), i zobaczymy, jaki efekt dają omówione powyżej zjawiska biologiczne. Oba okresy cyrkulacyjne, odznaczające się dominującym wpływem powierzchniowego regime'u tlenowego i prądów wirowych, obejmujących całą masę wodną jeziora, przebiegają w naturze mniej więcej podobnie do schematu. Są to okresy, kiedy jezioro nabiera pełnego oddechu i wyrównywa skład chemiczny w całej swej masie; zjawiska biologiczne stoją wówczas na drugim planie i z wyjątkiem jezior wyjątkowo zszaprobizowanych oraz z wyjątkiem cienkiej warstewki wody naddennej są one z łatwością kompensowane i pokrywane przez obfity dopływ tlenu atmosferycznego.

Inaczej zupełnie przedstawiają się sprawy w okresach, gdy jezioro jest uwarstwione. Omówimy najpierw najważniejszy okres w życiu jeziora, okres pełnej wegetacji — lato. Z chwilą, gdy sformuje się charakterystyczna stratyfikacja cieplna, głębiny jeziora, hypolimnion, zostają odcięte całkowicie od dopływu tlenu z zewnątrz; ponieważ asymilacja roślin w tej strefie nie odgrywa z reguły większej roli, ilość tlenu, nagromadzona w czasie cyrkulacji wiosennej, musi starczyć na całe lato. Postępująca nieuchronnie konsumpcja tego gazu przez czynniki omówione wywołuje ubytek tlenu; w ten sposób powstaje t. zw. deficyt tlenowy, mierzony różnicą między pełnym natlenieniem wody przy danej temperaturze i ciśnieniu, panującym na powierzchni, i stopniem natlenienia aktualnego (t. zw. deficyt aktualny) lub też różnicą między zawartością tlenu w danej warstwie w okresie cyrkulacji i w momencie pobrania próbek (t. zw. deficyt absolutny). W jeziorach

ubogich w życie organiczne, t. zw. oligotroficznych lub jałowych, deficyt ten jest niewielki i przebieg krzywej tlenowej (p. rys. 4, II) nie odbiega zbyt od schematu, przedstawionego wyżej dla jezior, pozbawionych życia. W miarę, jak przechodzimy do jezior o bogatszym życiu organicznym, deficyt wzrasta, by wreszcie w wodach wybitnie żyznych, skrajnie eutroficznych, osiągnąć 100%; w wodach takich panuje więc poniżej termokliny całkowity brak tlenu. Ponieważ epilimnion jest we wszystkich jeziorach stale natleniony (lub nawet niekiedy lekko przetleniony), tworzy

lodowej (t. zw. zaducha). W jeziorach umiarkowanie eutroficznych było opisywane ciekawe uwarstwienie tlenowe w zimie: izooksygeny przebiegają tu mianowicie nie poziomo, co byłoby zrozumiałe wobec braku prądów wirowych, i nie równoległe do konfiguracji dna, jakby tego wymagały czynniki, wywołujące mikrostratyfikację (p. wyżej),—lecz tworzą jakgdyby odbicie w zwierciadle konfiguracji misy jeziornej. Nie mam tu niestety miejsca na to, by przedstawić próby interpretacji tego zjawiska; wspomnę tylko, że proponowane przez Alsterberga tłumaczenie tego przy pomocy działal-



Rys. 4. Uwarstwienie tlenowe w jeziorze eutroficznym (I jez. Czarne pod Bryzglem. 2.IX.1935) i oligotroficznym (II jez. Hańcza, 18. VIII. 1931)

się w jeziorach eutroficznych na poziomie skoku termicznego niemniej gwałtowny skok tlenowy, t. zw. oksyklina (p. rys. 4, I), o kierunku odwrotnym, niż przedstawiony na rys. 1, I. Wielkość deficytu tlenowego w hypolimnionie jest niezmiernie czułym wskaźnikiem ilości wyprodukowanej substancji organicznej, a więc pośrednio — stopnia żyzności jeziora.

Jakkolwiek zima jest naogół okresem mniej bujnego rozkwitu życia organicznego, jednak i pod lodem odbywają się mniej lub więcej intensywne procesy biologicznego zużycia tlenu, prowadzące w wodach skrajnie eutroficznych do zupełnego zużycia tego gazu, niekiedy aż do samej pokrywy

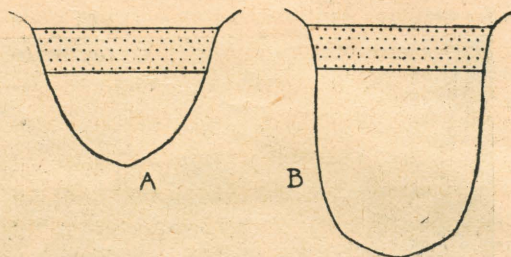
ności t. zw. prądów wyrównawczych ustępuje dziś naogół pogładowi, że odpowiedzialność za to ponosi szczególnie obfite wydobywanie się pęcherzyków siarkowodoru i metanu z największych zagłębień jeziornych (por. Wszechświat Nr. 3, str.90 z 1934 r.).

Powstawanie ostro wyrażonego deficytu tlenowego w jeziorach ma niezmiernie doniosłe znaczenie dla całego biegu ich życia. Wpływ ten wyraża się nie tylko w wymarciu (lub przejściu w stadiu spoczynkowe) form, wymagających pod względem tlenowym, ale wywołuje też pośrednio skutki bardzo głęboko sięgające. Brak tlenu w głębinach uniemożliwia mianowicie bakterjom

aerobowym ostateczne przerobienie produktów rozkładu substancji organicznej i oddanie ich w postaci związków mineralnych wodzie jeziora. Znaczna część niezbędnych do budowy tkanki żywej substancji zostaje odłożona na dnie, zaledwie częściowo przerobiona przez bakterie anaerobowe, lecz następnie „przysypana” przez opadające wciąż resztki organiczne i w wyniku bezpowrotnie stracona dla procesu krążenia materji w jeziorze. Jeziora pozbawione tlenu w warstwach naddennych prowadzą, jak mówimy, gospodarkę deficytową, gdyż produkują więcej substancji organicznej, niż zdolne są odzyskać; ich bilans tlenowy jest ujemny, ponieważ źródła, dostarczające im O_2 , nie pokrywają zapotrzebowania. Proces przemiany materji, stanowiący w jeziorach oligotroficznych z reguły całkowicie zamknięty cykl, warunkujący ich długowieczność i równowagę biologiczną, traci w jeziorach eutroficznych charakter cyklu. Jeziora takie zabagniają się i wypływają stopniowo, starzeją się coraz szybciej i wreszcie zanikają, ustępując miejsca torfowiskom.

Na zakończenie chciałbym zwrócić uwagę na jedną jeszcze okoliczność, szczególnie doniosłą. Z rozważań powyższych wynika jasno, że do utrzymania pozytywnego bilansu tlenowego w jeziorze konieczne jest zachowanie pewnej proporcji między produkcją substancji organicznej a jej redukcją oraz oksydacją. Otóż proporcja ta może być zachowana tylko wówczas, gdy ilość absolutna tlenu w hypolimnionie, a co za tem idzie i pojemność tego ostatniego, będzie dostatecznie wielka. Aby zrozumieć to, wystarczy wyobrazić sobie dwa jeziora, położone w tych samych warunkach klimatycznych, jednakowo zasobne w sole pokarmowe i odznaczające się zupełnie jednakową powierzchnią, różniące się zaś tylko jedną cechą pierwotną: średnią głębokością (p. rys. 5). Mięszkość warstwy trofogenicznej, zależna od warunków świetlnych, a tem

samem i ilość wyprodukowanej w jednostce czasu substancji organicznej będzie w obu jeziorach jednakowa. Podczas gdy jednak w jeziorze B rozkład jej odbędzie się przy



Rys. 5. Schemat ilustrowujący stosunek warstwy trofogenicznej (zakropkowanej) do warstwy trofalitycznej w jeziorze płytkim (A) i głębokim (B).

współdziały wielkich stosunkowo ilości tlenu, zawartego w stosunkowo pojemnej warstwie trofalitycznej, o tyle w jeziorze A warunki całkowitej mineralizacji będą o wiele gorsze. Według badań Thienemanna (1928), jednego z najznakomitszych limnologów współczesnych, charakter gospodarki tlenowej, a wraz z nim i stopień żyzności każdego jeziora jest w dużej mierze zgóry wyznaczony przez cechy morfometryczne jego misy: w naszych szerokościach geograficznych jeziora o średniej głębokości, przekraczającej 18 m mają być z reguły oligotroficzne, jeziora płytsze — eutroficzne¹⁾. Jakkolwiek śmiało to uogólnienie obudziło pewne zastrzeżenia, niemniej wskazuje ono słusznie na kolosalne znaczenie budowy misy na cały bieg życia jeziornego.

Badania tlenowe należą dziś w limnologii do najintensywniej uprawianych dziedzin tej nauki. Śmiało można powiedzieć, że niema innej dziedziny badań, któraby się tak ściśle ząębiała o wszelkie przejawy życia jeziornego, któraby tak jasno uczyła o organicznej jedności zbiornika wodnego, jako biotopu i biocenozy razem wziętych.

¹⁾ Pominięto tu znów milczeniem jeziora dystroficzne.



ŻERUJĄCE MEWY

Fot. S. Sekutowicz, Warszawa

Zdjęcie wyróżnione na konkursie Wszechświata.

KRONIKA NAUKOWA.

PROTON UJEMNY.

Jeszcze do niedawna znane były tylko dwie cząstki elementarne, które miały stanowić skład wszystkich odmian pierwiastków. Protony i elektrony były temi jedynymi cegiełkami, z których—w myśl ówczesnych poglądów—powstała cała materja. W ciągu ostatnich kilku lat liczba cząstek elementarnych znacznie wzrosła; odkryte zostały neutrony i elektrony dodatnie oraz zakłada się—narazie tylko teoretycznie—istnienie neutrinów. (Neutrino jest to cząstka obojętna pod względem ładunku, o masie spoczynkowej równej zeru. Ciała promieniotwórcze o rozpadzie β , wysyłają wraz z elektronami również neutrino, które pobierają część energii rozpadu). Pomimo tej dużej liczby składników materji, zagadnienie budowy jądra nie tylko się nie skomplikowało, lecz wprost przeciwnie, dzięki odkryciu nowych cząstek bardzo się uprościło. Najlepszym tego dowodem jest fakt, że wszystkie te cząstki zostały przewidziane jeszcze przed ich odkryciem. O możliwości istnienia neutronu dyskutowano już 15 lat temu. Odkrycie neutronu i umiejscowienie go w jądrze, jako jego składnika, pozwoliło w prosty sposób wyjaśnić kwestję budowy jądra, bez uciekania się do sprzecznej z faktami doświadczałnemi hipotezy obecności elektronów w jądrze. Jeszcze jaskrawiej występuje ten fakt w historii odkrycia elektronu dodatniego, którego istnienie wynikało jako nieodzowna konsekwencja teorii Diraca.

Wszystkie cząstki elementarne można ze względu na ich masę ułożyć w dwie grupy. Grupa cząstek lekkich, do których zaliczamy elektron ujemny, positron i neutrino, przedstawia pewną całość symetryczną pod względem ładunku elektrycznego. Natomiast w grupie ciężkich cząstek występuje dysymetria ładunku, gdyż zawiera ona tylko cząstkę obojętną (neutron) i naładowaną dodatnio (proton). Aby również i ta grupa była symetryczna pod względem naboju brak tylko jednej cząstki, któraby posiadała taką samą masę jak proton, lecz ładunek ujemny. Te właśnie rozważania dotyczące symetrii w świecie fizycznym są punktem wyjścia hipotezy o istnieniu protonu ujemnego, której słusność Gamo w stara się udowodnić w szeregu notatek, ogłoszonych w różnych pismach. Zdawałoby się, że diracowskie równania dla elektronu można rozciągnąć i na proton; istnienie protonów ujemnych wynikałoby w takim razie z tych równań (analogicznie do elektronów dodatnich), jako istnienie „dziur” odpowiadających ujemnym poziomom energii w rozkładzie energetycznym protonów. Jak jednak wykazał Bohr, teoria Diraca stosuje się tylko do cząstek lekkich (ściślej do cząstek, których średnica jest mała w porównaniu z długością fali Comptona, odpowiadającej tym cząstkom), za-

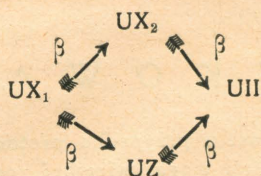
wodzi natomiast w przypadku protonów. Jedynie względy symetrii mogą więc być podstawą koncepcji istnienia protonu ujemnego.

Przyjmując istnienie protonu ujemnego w jądrze atomowym, Gamo w rozpatruje wzajemne oddziaływanie cząstek elementarnych w jądrze. W myśl współczesnych poglądów protony i neutrony w jądrze działają na siebie siłą przyciągającą. Otóż Gamo w zakłada, że podobne przyciąganie istnieje również między neutronami i protonami ujemnymi. Natomiast między protonami dodatnimi i ujemnymi zachodzi silne odpychanie (wbrew prawu Coulomba, które już nie stosuje się w tak małych odległościach). Dzięki istnieniu tej siły odpychającej, jądro, któreby posiadało jednakową ilość obu rodzajów protonów, byłoby w stanie równowagi chwiejnej; gdyby zaś jeden rodzaj protonów uzyskał w jakikolwiek sposób liczbową przewagę, wówczas protony drugiego rodzaju zostałyby z jądra wyrzuczone zupełnie lub zredukowane do bardzo małej liczby.

W naszym świecie przewagę uzyskały protony dodatnie. Dlatego też w lekkich jądrach niema wcale protonów ujemnych, w ciężkich—dzięki sile przyciągającej wywieranej przez neutrony—istnieją w małych ilościach. Nie jest jednak wykluczone, że w jakiejś innej części wszechświata dzieje się wprost przeciwnie: atomy składają się z naładowanych ujemnie jąder, dokoła których krążą elektrony dodatnie.

Jedną z konsekwencji obecności protonów ujemnych jest istnienie t. zw. jąder izomerycznych. Są to jądra posiadające tę samą liczbę atomową i ciężar atomowy (są one więc jednocześnie izotopami i izobarami), lecz inny skład; mianowicie: zamiast dwóch neutronów jądro izomeryczne posiada jeden proton dodatni i jeden ujemny. Naprzykład izotop bromu $^{79}_{35}\text{Br}$; jądro to posiada 44 neutrony i 35 protonów. Może jednak istnieć inny $^{79}_{35}\text{Br}$, któryby zawierał 42 neutrony, 36 protonów dodatnich i jeden proton ujemny. Takie jądra izomeryczne, pomimo że mają tę samą masę i ładunek będą jednak posiadały inne własności; w pierwszym rzędzie będą się różniły wartością energii wiązania, a więc również trwałością.

W jądrach, zawierających protony ujemne, rozpad β może być skuteczniejszy w dwojaki sposób: bądź przez przemianę neutronu w proton dodatni, bądź przez przemianę protonu ujemnego w neutron. Opierając się na tym fakcie Gamo w tłumaczy niewyjaśnioną dotychczas kwestję rozgałęzienia UX_1 . Jak wiadomo UX_1 wysyła tylko promienie β . W wyniku jego rozpadu powstają jednak dwa ciała UX_2 i UZ , które posiadają różne okresy zaniku. Oba te ciała wysyłają pr. β , przechodząc w UIII . Wzór tego rozgałęzienia jest następujący:



Dotychczas nie można było wyjaśnić, dlaczego UX_2 i UZ , pomimo że posiadają tę samą liczbę atomową i ciężar atomowy, różnią się jednak okresem zaniku i energią promieni β . W myśl hipotezy Gamow'a sprawa ta przedstawia się bardzo prosto: w UX_1 zachodzą obie możliwe przemiany β podane wyżej. Jądra UX_2 i UZ są wobec tego izomeryczne i jako takie posiadają różne energie wiązania. Następna przemiana β — przeciwna do pierwszej — prowadzi je do tego samego pierwiastka $U11$.

W podobny sposób tłumaczy się istnienie trwałego izotopu ołowiu $82Pb^{210}$, który posiada tę samą masę i ładunek co promieniotwórczy Rad. Wystarczy przyjąć, że oba te ciała są izomeryczne, przyczem tylko jeden z nich jest nietrwały.

Poważne zastosowanie może znaleźć hipoteza protonu ujemnego w jądrze w zagadnieniu sztucznej promieniotwórczości. Podobnie jak neutrony, protony ujemne nie posiadają progu potencjału; wyrzucenie ich z jądra może wobec tego być łatwo uskutecznione nawet w najcięższych jądrach. Nie jest wykluczone, że w niektórych reakcjach efektu Fermi'ego zachodzi właśnie emisja protonu ujemnego. Pewne dotychczas niewytłumaczone fakty w tej dziedzinie dałyby się może wyjaśnić w ten sposób. Tak np. fizycy rosyjscy B. i J. Kurczatow, Myssowski i Rusinow odkryli niedawno, że wskutek bombardowania bromu powolnymi neutronami powstają trzy radjopierwiastki o emisji promieni β . Na drodze chemicznej stwierdzili, że wszystkie trzy ciała są izotopami bromu. Ponieważ brom posiada tylko dwa izotopy trwałe (o masach 79 i 81) należy wnioskować, że jeden z nich ulega transmutacji dwójakiego rodzaju. Autorzy przyjęli, że neutron przy zderzeniu z jądrem Br^{79} , bądź pozostaje w nim, tworząc radjopierwiastek Br^{80} , bądź też wyrzyna jeden neutron z jądra, w wyniku czego powstaje promieniotwórczy Br^{78} . Ta koncepcja nie wydaje się jednak prawdopodobna. Wyrwanie bowiem neutronu z jądra wymaga energii co najmniej 7.10^6 eV., w danym zaś przypadku — ponieważ efekt zachodzi tylko z powolnymi neutronami — niema takiej ilości energii do dyspozycji. Zagadnienie to dałoby się może prościej wyjaśnić przez założenie, że powstają tu dwa izomeryczne jądra bromu.

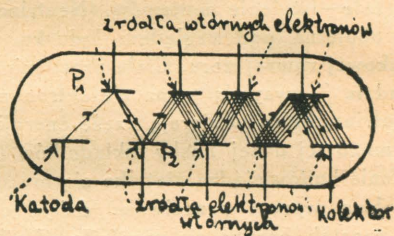
J. R.

NOWA ELEKTRONOWA LAMPA WZMACNIAJĄCA ZWORYKINA.

W październiku 1935 r. V. K. Zworykin¹⁾

¹⁾ Secondary emission electron multipliers, Electronics, listopad 1935.

demonstrował w New Yorku na posiedzeniu Instytutu Radio-inżynierów nową lampę elektronową, która w niedalekiej przyszłości będzie miała z pewnością duże znaczenie w radjotechnice, a szczególnie w telewizji. Pomysł Zworykina jest niesłychanie prosty i ciekawy. Chodzi tu zasadniczo o wykorzystanie zjawiska t. zw. emisji wtórnej elektronów z metali. Jeżeli na płytkę metalową pada strumień elektronów pierwotnych o odpowiedniej energii, to może on spowodować emisję t. zw. elektronów wtórnych, pochodzących z bombardowanego metalu. Stosunek liczby wysyłanych elektronów wtórnych do liczby elektronów pierwot-



nych nosi nazwę współczynnika emisji wtórnej (δ) i może mieć oczywiście różne wartości, zależnie od warunków, na które składa się wiele czynników jak np. materiał i przygotowanie płytki, używanej do bombardowania i t. p.

Opierając się na fakcie, że liczba elektronów wtórnych w niektórych przypadkach przewyższa liczbę elektronów pierwotnych, Zworykin wpadł na pomysł zastosowania emisji wtórnej wielokrotnej w celu osiągnięcia bardzo wielkiego stopnia wzmocnienia prądu dawanego przez zwykłą lampę. Zasadę jego lampy wyjaśnia rys. Elektron, wybiegający z katody, bombardują płytkę P_1 , posiadającą dość wysoki współczynnik emisji wtórnej, i wybijają z niej elektrony. Te ostatnie zebrane i skierowane odpowiednio przy pomocy „soczewek”¹⁾ elektrycznych bądź elektrycznych i magnetycznych, padają na następną płytkę, wyzwalaając z jej powierzchni nowe elektrony wtórne i t. d. Ostatnia z płytek nazywa się kolektorem. Przyjmując, że $\delta = 8 \frac{\text{el. wt.}}{\text{el. p.}}$ liczba elektronów po bombardowaniu trzech płytek wzrośnie $8^3 = 512$ razy w stosunku do liczby elektronów wybiegających z katody, a w przypadku lampy dziesięciopłytkowej już miliony razy.

Przy opracowaniu tego rodzaju lampy należało rozwiązać dwa zagadnienia: 1) otrzymać warstwę

¹⁾ Soczewki elektryczne czy magnetyczne, stosowane np. w mikroskopach elektronowych, otrzymuje się przy pomocy odpowiednich pól elektrycznego, lub magnetycznego. Działanie takich soczewek na strumień elektronów jest analogiczne do działania soczewek optycznych na wiązkę światła.

²⁾ Jest to wartość realna w pewnych przypadkach emisji wtórnej.

metaliczną o możliwie dużym współczynniku emisji wtórnej oraz 2) skonstruować układy zbierające elektrony wtórne, wyzwalane z katody, i skierowujące je na płytkę następną.

Z wielu badań okazało się, że najdogodniejsze w użyciu są utlenione na powierzchni płytki srebrne, berylowe, lub cyrkonowe, pokryte warstwą cezu. Wartość współczynnika emisji wynosi w tym przypadku $7 - 10 \frac{\text{el. wt.}}{\text{el. p.}}$ dla elektronów pierwotnych o prędkościach 450 woltów¹⁾. Do zbierania i skierowywania elektronów służą pola: elektryczne lub elektryczne i magnetyczne, zastosowane jednocześnie, t. zw. pola skrzyżowane (linje sił tych pól są wówczas wzajemnie prostopadłe). Okazało się, że w tym ostatnim przypadku skombinowania obu pól otrzymujemy jakgdyby filtr oddzielający elektrony pierwotne i wtórne.

Opisana wyżej lampa elektronowa służyć może przede wszystkim do wzmacniania słabych prądów a także do wytwarzania oscylacji. W Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej zgłoszono już wiele patentów, opartych na zastosowaniach tego rodzaju lampy do celów praktycznych.

GRAWITACYJNY ŚRODEK WIELKIEJ GALAKTYKI.

Odległość Słońca od środka Wielkiej Galaktyki oraz rozmiary całego tego układu gwiazdowego obliczone były głównie na podstawie cefeid²⁾, które służyły do określania odległości gromad kulistych i chmur gwiazdowych Drogi Mlecznej. Pierwsze prace w tym kierunku wykonane były przez twórcę metody sondowania przestrzeni kosmicznej za pośrednictwem cefeid, astronoma amerykańskiego, Shapley'a, który obliczył najpierw, że Słońce jest odległe od środka Galaktyki o 100.000 lat światła, średnica zaś całej Wielkiej Galaktyki wynosi blisko 300.000 l. św. Dokładniejsze wyznaczenie jasności bezwzględnej cefeid doprowadziło do zredukowania tych odległości do 60.000 względnie 200.000 l. św. Jednakże nawet ta zredukowana średnica Wielkiej Galaktyki była jeszcze około pięciu razy większa od średnicy największej spośród znanych mgławic pozagalaktycznych, Wielkiej Mgławicy Andromedy.

Badania ostatnich kilku lat doprowadziły do zmniejszenia obliczanych rozmiarów Wielkiej Galaktyki. Przede wszystkim wzięto pod uwagę fakt istnienia absorpcji w przestrzeni międzygwiazdo-

wej¹⁾, sprawiający, że cefeidy z wielkich odległości są przez tę absorpcję osłabione i wskutek tego odległości obliczane na podstawie ich pozornych jasności są za duże. Stebbins na podstawie badań nadmiaru barwy gwiazd w gromadach kulistych oraz gwiazd klasy B, dochodzi do wniosku, że odległość Słońca od środka Wielkiej Galaktyki należałoby zredukować do 30.000 l. św., średnicę zaś Galaktyki do 100.000 l. św. Ta ostatnia średnica jest jeszcze dwa i pół razy większa od średnicy Mgławicy w Andromedzie.

Odległość Słońca od środka grawitacyjnego Galaktyki da się jeszcze obliczyć inną niezależną od cefeid metodą, na podstawie stałych ruchu obrotowego Galaktyki, które uzyskujemy z prędkości radialnych odległych gwiazd. Pierwotne obliczenia Oorta i Lindblada dawały na tę odległość wartości zawarte między 20.000 i 30.000 l. św.

Nowe gruntowne badania ruchu obrotowego²⁾ Galaktyki wykonane zostały w ubiegłym roku przez astronomów kanadyjskich J. S. Plasketta i J. A. Pearcea. Oparli się oni w swych badaniach na 849 prędkościach radialnych oraz na 881 ruchach własnych gwiazd klas widmowych od O do B7. Wyniki badań Plasketta i Pearcea dadzą się streścić jak następuje. Na prędkość Słońca w stosunku do sąsiednich gwiazd otrzymano wartość 19.1 km/sek, zgodnie z uprzednio wyznaczoną wartością, kierunek apeksu również zgadza się z ogólnie przyjmowanym. Oddawna wiadomo, że w widmach gwiazd klas O i B występują systematyczne przesunięcia prążków ku czerwieni, które, interpretowane jako przesunięcia Dopplerowskie, wskazywałyby na systematyczne oddalanie się od nas tych gorących gwiazd z prędkością 5 km/sek. Ten nadmiar prędkości radialnej u gwiazd klasy O i B nazwano wyrazem K. Otóż z badań Plasketta i Pearcea okazało się, że wyraz K należy zredukować do +1.13 km/sek, wtedy zaś będzie on całkowicie zgodny z przesunięciem (+1.27 km/sek), wymaganym przez teorię względności dla gwiazd tej masy, jaką mają gwiazdy klas O i B. Z prędkości radialnych i ruchów własnych badanych gwiazd autorowie otrzymali nowe wartości na współczynniki ruchu obrotowego Galaktyki i na kierunek ku środkowi tego obrotu. Współczynnik A, dający przyrost prędkości radialnej na jeden parsek odległości, wypadł równy + 0.0155 km/sek, długość zaś galaktyczna środka ruchu obrotowego, znaleziona z prędkości radialnych badanych gwiazd, okazała się równa 324.⁰⁴. Prędkość Słońca w ruchu obiegowym dokoła środka Galaktyki znajdujemy, wychodząc z założenia, że systematyczne prędkości, jakie obserwujemy u gromad kulistych, są odzwierciedleniem wspomnianego ruchu Słońca. Przyjmując więc na tę prędkość Słońca wartość 275 km/sek,

¹⁾ Gdy elektron o ładunku e przebiega różnicę potencjałów V woltów praca pola elektrycznego eV zostaje zamieniona na energię kinetyczną elektronu $-\frac{1}{2}mv^2$. Mamy więc: $\frac{1}{2}mv^2 = eV$ a stąd $v = A\sqrt{V}$. Zamiast więc wyrażać prędkość elektronu w cm/sek. możemy ją podawać w woltach.

²⁾ Por. Wszechświat Nr. 5 z 1932 r., str. 138-139.

¹⁾ Por. Wszechświat Nr. 3 z 1934 r., str. 84-85.

²⁾ Por. Wszechświat Nr. 1 z 1934 r., str. 9-14.

otrzymujemy na odległość od środka wartość 30.000 lat światła, na średnicę Galaktyki—wartość 100.000 lat światła, na okres zaś obiegu Słońca dookoła środka Galaktyki—224 miliony lat. Całkowita masa układu Wielkiej Mgławicy Andromedy, wykazujące obecność wielu gromad kulistych w otoczeniu tej mgławicy, doprowadziły tego badacza do wniosku, że średnica jej jest rzędu 100.000 lat światła. W ten sposób zanikłaby zasadnicza różnica pod względem rozmiarów między Wielką Galaktyką i jedną z najbliższych zewnętrznych galaktyk, do których należy odległa o 900.000 lat światła Mgławica w Andromedzie.

Odległość środka Galaktyki zgadza się z wyżej przytoczoną wartością, otrzymaną przez Stebbinsa. Najnowsze badania Hubble'a nad rozmiarami Wielkiej Mgławicy Andromedy, wykazujące obecność wielu gromad kulistych w otoczeniu tej mgławicy, doprowadziły tego badacza do wniosku, że średnica jej jest rzędu 100.000 lat światła. W ten sposób zanikłaby zasadnicza różnica pod względem rozmiarów między Wielką Galaktyką i jedną z najbliższych zewnętrznych galaktyk, do których należy odległa o 900.000 lat światła Mgławica w Andromedzie.

E. R.

OSOBLIWOŚĆ WIDMA GWIAZDY R S OPHIUCHI.

Gwiazda R S Ophiuchi należy do gwiazd, podobnych do Nowych. Charakterystycznymi właściwościami takich gwiazd są nagłe pojaśnienia, przytem przebieg zmian jasności jest podobny do analogicznych zmian jasności u Nowych. Gwiazda R S Ophiuchi, której nagły wzrost jasności obserwowano w 1933 r., badana była pod względem spektralnym w Obserwatorium na Mount Wilson i jako osobliwość znaleziono w widmie tej gwiazdy prążki, występujące w widmie korony słonecznej. Prążki te nie były obserwowane dotychczas w widmach gwiazd.

E. R.

NAJWIĘKSZA PRĘDKOŚĆ RADJALNA MGŁAWICY.

W obserwatorium na Mount Wilson wykonywane są obecnie bardzo rozległe studia nad mgławicami pozagalaktycznymi. W szczególności badane są widma słabych mgławic w celu wyznaczenia prędkości radialnej. Przy tych badaniach znaleziono w gwiazdozbiornie Wolarza (Bootes) słabą mgławicę, która oddala się od nas z prędkością 39.500 km/sec. Jest to największa prędkość radialna mgławicy, dotychczas zaobserwowana.

E. R.

BIOCHEMICZNA METODA WYKRYWANIA NIEKTÓRYCH ZWIĄZKÓW ORGANICZNYCH

Główne zadanie chemii organicznej; ustalenie budowy związków, jest specjalnie utrudnione tem, że kilka pierwiastków tworzy dziesiątki tysięcy połączeń. Różnice między nimi są bez porównania subtelniejsze niż między związkami nieorganicznymi.

Przyczyny powyższe uniemożliwiają powstanie jednolitej systematyki analitycznej i zmuszają w poszczególnych przypadkach do długotrwałych, żmudnych badań.

Oryginalną metodę wykrywania węglowodanów, alkoholi, glikozydów etc. opracowali ostatnio H. Damm i A. Lembke¹⁾. Opierają się oni na fakcie, że pokolenia pewnych mikrobow (bakteryj, drożdży, grzybków pleśniowych) w stałej, określonej hodowli nabywają — dzięki wytwarzanym przez siebie enzymom — stałe też własności fermentacyjne.

W najprostszym np. przypadku korzystali autorzy z własności tworzenia kwasów przez odpowiednie preparaty enzymów. Z badania kwasów, łatwych do zidentyfikowania, można wnioskować o związkach, z których powstały. Niewyczerpana wielostronność fermentacyjnych własności wyżej wspomnianych mikroorganizmów umożliwia rozbudowę metodyki w wielu kierunkach. Zaletą jest możliwość używania tylko 10 mg badanej substancji.

J. Ht.

SYNTETYCZNY SZMARAGD.

W chemicznych zakładach I. G. Farbenindustrie w Bitterfeld udało się uzyskać szmaragd na drodze sztucznej. Już oddawna przeprowadzano próby nad syntezą tego cenionego kamienia szlachetnego, będącego zieloną odmianą berylu t. j. glinokrzemianem berylu (pierwiastka Be), dotychczasowe jednak wyniki nie rozwiązywały tego zadania, nie posiadają zwłaszcza żadnego znaczenia praktycznego. Nazwą syntetycznych szmaragdów (szmaragdolinów) określano szkliwa, będące imitacją szmaragdów, składające się przedewszystkiem ze szkła ołowianego z dodatkiem tlenku miedzi i drobnych ilości tlenku chromu; różniły się one od szmaragdu współczynnikami załamania, ciężarem właściwym, a przedewszystkiem twardością, która była znacznie niższa (5—5,5) aniżeli u szmaragdu (posiadającego tw. 7,5—8). Prawdziwe syntetyczne dotychczas otrzymane szmaragdy były niezmiernie małe, tak, że nie mogły one zastąpić minerałów naturalnych, jak to się stało w znacznej mierze w przypadku rubinów czy szafirów; również i ze względu na zamiętnienie nie mogły one być użyte do celów zdobniczych.

Sztuczne szmaragdy, które obecnie udało się uzyskać Jaegerowi i Espigowi tworzą kryształy dochodzące wielkości 1 centymetra. Wyglądem swym nie różnią się one zupełnie od szmaragdów naturalnych. Posiadają piękną, soczysto-zieloną barwę szmaragdową, ten sam silny połysk, zawierają nawet drobne wrostki tak charakterystyczne dla minerału występującego w przyrodzie, nie różnią się również i twardością.

W Instytucie Mineralogji i Petrografji w Hamburgu przeprowadzono badania pod kierunkiem H

¹⁾ Naturwiss. 23, 641(35).

Rosego, które wykazały, że nowo otrzymane szmaragdy syntetyczne można odróżnić od naturalnych na drodze optycznej. Szmaragd syntetyczny posiada niższy współczynnik załamania i podwójne załamanie; współczynniki syntetycznego szmaragdu wynoszą (dla światła sodowego) $n_{\omega}=1,5644$, $n_{\epsilon}=1,5606$. Dla porównania zmierzono współczynniki załamania 10 szmaragdów z różnych miejscowości; posiadają one współczynniki załamania n od 1,5690—1,5908, n_{ϵ} od 1,5632—1,5838. Podwójne załamanie szmaragdu syntetycznego wynosi 0,0038, podczas gdy naturalnych waha się w granicach 0,00532—0,00701. Różnice stwierdzono również w ciężarze właściwym: c. wł. szmaragdu syntetycznego wynosi 2,662, szmaragdów naturalnych 2,676—2,759.

M.

STAN SZKLISTY.

Szkła spotykane w życiu codziennym są małą grupą wśród wielkiej ilości szkielek — zarówno nieorganicznych jak i organicznych — znanych w nauce. Szkła są zwykle uważane za płyny o wielkiej lepkości, jednak o wewnętrznej budowie szkła nie pewnego nie zostało wypowiedziane.

W. H. Zachariasen¹⁾ założył, że atomy w szkiele tworzą siatkę przestrzenną różniącą się od krystalicznej brakiem elementów symetrii i niejednakową odległością węzłów. Atomy są związane temi samymi siłami co i w kryształach i drgają wokół położeń równowagi. Wnioski z powyższego miały być naogół potwierdzone przez doświadczenie. W przeciwieństwie do Zachariasena uważa G. Hägg²⁾ szkło za stop przechłodzony. Zgadza się z tem dawno znane zjawisko, że zwykłe szkło ogrzewane przez czas dłuższy na wolnym ogniu, przechodzi w ciało porcelanowate, czyli staje się krystaliczne³⁾. Podobnie zachowują się niektóre szkła organiczne. Analogiczne — wreszcie — jest zjawisko odszklenia. Przyczyną powodującą przechłodzenie jest obecność dużych albo nieregularnych grup atomów w stopie. Grupy te, wskutek swej wielkości lub nieregularnej postaci, z trudem dają się wbudować w siatkę krystaliczną. Gdy z drugiej strony siły wiążące atomy w grupach są tak wielkie, że szybki ich rozpad jest niemożliwy, wówczas stop skłania się do przechłodzenia i tworzenia szkła.

Zagadnieniem budowy szkła zajął się ubocznie w swych badaniach nad przewodnictwem elektrolitycznym stopów szklanych, R. L. Müller⁴⁾. Autor zajmuje stanowisko pośrednie między teoriami wyżej wymienionymi. Np. w szklach borowych wy-

kazał obecność dużych cząstek boranów. Ogólnie uważa szkło za formę pośrednią między roztworem słabo zdysocjowanym, a siatką jonową. Wniosek ten wypływa z jego pomiarów przewodnictwa elektrolitycznego stopów szklanych, przy stopniowej zmianie koncentracji soli będących składnikami szkła i temperatury.

J. Ht.

WPLYW PROMIENI ROENTGENA NA WZROST BAKTERYJ.

Przez naświetlanie hodowli agarowych miękkimi promieniami Roentgena otrzymuje się zahamowanie wzrostu nawet tak odpornych drobnoustrojów, jak laseczka sienna. Ścisłjsza analiza zjawiska wykazuje, iż zahamowanie to nie jest wynikiem bezpośredniego działania promieni na bakterje. Pod wpływem naświetlania w podłożu wytwarza się jakaś substancja nietłoczna, która działa wyjąłkująco na hodowlę. Skład chemiczny substancji tej jest nieustalony. Narazie daje się tylko ustalić, iż nie ma ona zdolności fosforyzowania, jest rozpuszczalna i przenika wgląd podłoża.

(J. Blank, H. Kersten, Journal of Bacter V. 30 N. 1 1935).

Z. B.

CHLOROFIL A WITAMINA C.

Miedzy zawartością chlorofilu a kwasu askorbinowego t. j. witaminy C u roślin istnieje równoległość. Np. u bratków gram liści zawiera 0,82 mgr. kwasu askorbinowego, gram korzeni zaś tylko 0,03 mgr. W zbożu hodowanym w ciemności znajduje się 5 razy mniej kw. askorbinowego niż w hodowanym na świetle. Żółknięcie liści jesienią powoduje również zanik witaminy C. Dane badania chemicznego potwierdziły próby biologiczne na zwierzętach.

(Gizoud, Ratsimamanga, Leblanc: C. R. Soc. Biol. t. 117 p. 612, 1934).

Z. B.

CZYNNIK WZROSTOWY W MOCZU.

Autor wydzielił z moczu substancję, która działa pobudzająco na wzrost i wytwarzanie zygot u szeregu odmian grzybków. Substancja ta o bliżej nieokreślonym składzie chemicznym jest ciepłostalą, rozpuszczalna w chloroformie i acetonie. Wpływ jej zaznacza się i u tych odmian grzybków, które utraciły zdolność wytwarzania czynnika wzrostowego i są zmuszone do czerpania go z zewnątrz. Działanie biologiczne wymienionej substancji odpowiada witaminie B', ta ostatnia jest jednak nierozpuszczalna w chloroformie. Możliwe iż chodzi tu o nowy, dotąd nieopisany czynnik wzrostowy zbliżony do czynnika M znajdującego się w otrębach i łusce ryżowej.

(W.H.Schopfer: Arch. f. Mikrob. B.6s.290, 1935).

Z. B.

¹⁾ J. Am. chem. Soc. 54,3841, 1932.

²⁾ C. 1935 II 1817.

³⁾ Tschermak-Becke: Mineralogie W. 1931, str. 152.

⁴⁾ Ac. phys.-chim. URSS 2, 103 (35) C. 1935 II 2486

GRANICE SEZONOWE SKŁADANIA JAJ U ŻAB.

Wiadomo, że przez wstrzyknięcie odpowiednich dawek wyciągu z przysadki można wywołać składanie jaj u żab w okresie normalnej przerwy, t. j. od wiosny do jesieni. Ostatnio Rostand (C. R. de la Soc. de Biol., 1935) przeprowadził szereg doświadczeń na żabach i ropuchach (*Rana temporaria*, *R. esculenta*, *Bufo vulgaris*). Chodziło mu nie tylko o to, w jakiej porze roku można wywołać jajeczko-owanie sztuczne, ale także o otrzymanie jaj w różnych stadiach rozwoju. Wyciągi przygotowywał z przysadek tego samego gatunku żab co doświadczał, przyczem przysadki osobników żeńskich okazały się bardziej czynne. Autor stwierdził, że tylko pewne osobniki żaby trawnej *Rana temporaria* mogą składać jaja w miesiącu wrześniu pod wpływem wstrzykiwań przysadki. U *Rana temporaria* można wywołać najpewniej jajeczko-owanie przy końcu października t. zn. pięć miesięcy przed normalną porą składania jaj. Jaja na początku nie dają się zapłodnić, są niewrażliwe na aktywację; nie daje również efektu wszczepianie plemników. Pewien okres czasu musi upłynąć od oderwania się jaja od jajnika do ukończenia rozwoju aby stało się ono zdolne do zapłodnienia i dalszego wzrostu.

P. S.

WPŁYW JADU KOBRY NA PRÓG BÓLU U CZŁOWIEKA I U ŚWINKI MORSKIEJ.

Wielu badaczy francuskich i amerykańskich stwierdziło, że jad kobry jest dobrem *analgeticum* w bólach, spowodowanych rozwojem nowotworów złośliwych i starało się doświadczać wytlumaczyć to działanie. Stwierdzono, że podobnie jak morfina, jad obniża czynność wyższych ośrodków nerwowych, działanie to jest poprzedzone przejściowym podnieceniem. Przeprowadzono ostatnio nowe badania w celu wykazania wpływu jadu kobry na próg bólu u człowieka. Metoda którą się posługiwał Macht (C. R. Soc. Biol. 1935) polegała na drażnieniu skóry lub śluzówek elektrodami, do których dochodził prąd z cewki indukcyjnej. Pewne natężenie graniczne prądu pacjent odczuwa jako ból. Ten próg bólowy jest stały dla określonego miejsca skóry lub śluzówki. Po wstrzyknięciu badanemu osobnikowi środka znieczulającego, na nowo określa się próg bólu w równych odstępach czasu. W ten sposób zbadano wielokrotnie własności znieczulające morfiny i innych alkaloidów z grupy makowca. Macht w swoich badaniach nad działaniem jadu kobry na człowieka według powyższej metody, użył jadów różnych gatunków okularników; *Naja naja*, *N. haje*, *N. tripudians*. Stwierdził we wszystkich doświadczeniach u człowieka wyraźne obniżenie progu bólu. Po wstrzyknięciu jadu podskórnie lub domięśniowo należało zwiększyć natężenie prądu, aby otrzymać to samo uczucie bólu, co przed wstrzyknięciem. Działanie znieczulające jadu kobry trwało przez wiele godzin i okazało się równe dzia-

łaniu morfiny i pantoponu. Podobne wyniki otrzymał autor w doświadczeniach na śwince morskiej. P. S.

Z BIOLOGJI SIEL.

Badania letnich wędrówek sielawy wskazują, że ryba ta często zmienia miejsce swego pobytu w jeziorze, żerując na najrozmaitszych głębokościach. Wiedząc o tem rybacy, łowiący sielawy na t. zw. sieci stawne, opuszczają te sieci czasem tuż nad dno, a czasem tylko na kilka lub kilkanaście m pod powierzchnię wody. Pewne oświetlenie zagadnienia analogicznych wędrówek siej podaje A. Wiesie (Int. Revue Bd. 32, Heft 32, 1935) wykazując, że miejsce pobytu siej w jeziorze, w lecie, bywa związane z przebiegiem zmian warunków termicznych i tlenowych danego zbiornika. Obserwacje dotyczą jeziora Goldapgar (najobfitszego w sieje zbiornika pojezierza Wschodnio-Pruskiego), o powierzchni około 1069 ha, służącego od roku 1922 jako źródło matecznego materiału siejowego dla wylęgarni rybososiowych w Angenburgu, a prztem bardzo intensywnie zarybianego wylęgiem siei. Jego głębokość maksymalna wynosi 24.5 m; procent nasycenia tlenem przydennej warstwy wody zmniejsza się czasem do blisko 20%.

Z szeregu połowów próbnych, przeprowadzonych w lipcu i sierpniu 1932 roku przy pomocy sieci stawnych (długości 20—50 m, średnicy oczek 8—50 mm, wysokości 3.5—6 m, a łączonych tak, że miały zawsze długość 150 m), opuszczanych na różne głębokości, okazało się, że sieje w wymienionych miejscach zamieszkiwały różne warstwy jeziora. Mianowicie w lipcu sieje w znaczniejszych ilościach łowiono tylko tuż przy dnie jeziora; pokarm ich składał się, jak wykazała analiza przewodów pokarmowych, w znacznej większości z fauny dennej. W sierpniu zdołano złowić sieje tylko w warstwach wody znajdujących się na wysokości termokliny. W przydennych, głębiej leżących warstwach wody, mimo usilnych starań, udało się złowić zaledwie kilka okazów tej ryby. Egzemplarze łowione pojedynczo poniżej termokliny, a czasem nawet i w niej, były przeważnie martwe. Analizy tlenowe, przeprowadzone równocześnie z opisanymi połowami próbnymi, wskazały na obecność w dolnych warstwach wody jeziora tylko niewielkich ilości tego gazu.

Autor doszedł do wniosku, że wędrówki siej zostały wywołane przedewszystkiem zmianą warunków tlenowych w jeziorze Goldapgar; jeszcze w lipcu pozwalały one żyć siejom przy dnie nawet najgłębszych partyj jeziora (wszystkie okazy łowione w tym czasie były żywe), a już w sierpniu zmuszały je do zmiany miejsca pobytu. W powierzchniowych warstwach wysoka temperatura wody stoi na przeszkodzie przebywaniu tam siej, które z konieczności muszą zatem przebywać w warstwie skoku termicznego, gdzie temperatura wody jest już dostatecznie niska, a zawartość tlenu jeszcze możliwie wysoka, chociaż niezbyt wystarczająca, bo na-

wet i tu trafiały się dość często, zwłaszcza przy końcu sierpnia, okazy śnięte.

Wśród złowionych w lipcu 86 i w sierpniu 245 siej przeważały osobniki 3, a zwłaszcza 4-ro letnie. Najmłodsze roczniki były 2-u, najstarsze 5-cioletnie. Długość egzemplarzy 5-cioletnich wynosiła 40—48 cm. W obydwu miesiącach najwięcej siej złowiono w sieci stawne o średnicy oczek 50 mm. Na każde 6 m bieżących sieci przypadała średnio jedna złowiona sieja. Wyniki powyższe z praktycznego punktu widzenia zasługują według autora na uwagę. Przemawiają one za stosowaniem sieci stawnych do łowienia siej w lecie, co dotychczas nie było stosowane. Tą metodą łowienia według autora w wielu jeziorach Prus Wschodnich można wyłowić 54—70 funtów siei w ciągu jednej nocy, przy użyciu 600—900 m bieżących sieci stawnych.

Dokładne poznanie wędrówek pionowych siej i przyczyn je wywołujących w poszczególnych miesiącach stagnacji letniej jest nietylko ciekawym zagadnieniem biologicznym; mogłoby ono także stać się nieocenionym źródłem wskazówek przy prowadzeniu połowów w gospodarstwie jeziorowym.

M. St.

KRAB WEŁNISTOREKI (ERIOCHEIR SINENSIS MILNE-EDWARDS) W EUROPIE.

We wrześniu 1912 roku, w dopływie Wezery złapano dorosłego samca chińskiego kraba wełnistorekiego (Peters u. Panning, Zool. Anz. Ergbd. zu Bd. 104). Od tego czasu pojedyncze okazy tego kraba łapane były coraz częściej w ujściach Elby i Wezery. Od roku 1923 połowy kraba wełnistorekiego stają się regularne. W roku 1927 mamy masowy pojaw młodych krabów w Elbie; obecnie jest on już stałym składnikiem faunistycznym Europy północnej.

Eriocheir nie est związany bliższym stopniem pokrewieństwa z pozostałymi dziesięcionogami (*Decapoda*) europejskimi, gdyż należy on do grupy *Catometopa*, która jest zupełnie obca naszym wodom. Z trzech nadrodzin krabów, *Oxyrhyncha* się gają od krajów tropikalnych aż do zimnych, *Cyclo metopa* zamieszkują wody umiarkowane i tropikalne *Catometopa* zaś są właściwymi mieszkańcami ciepłych mórz. Do stref umiarkowanych wysyłają te ostatnie bardzo nieliczne przedstawicieli: rodza *Eriocheir* jest właśnie jedną z forpoczt *Catometopa* do krajów umiarkowanych. Morza europejskie są zamieszkiwane wyłącznie przez *Cyclometopa* i *Oxyrhyncha*. *Catometopa* dawniej w Europie nie było wcale. *Eriocheir* jest czystą wschodnioazjatycką formą, właściwą wyłącznie Chinom i Japonii.

W jaki sposób dostał się krab wełnistoreki do Europy, nie zostało dotychczas dokładnie wyjaśnione. Olbrzymia odległość od ojczyzny i mała jego zdolność wędrówek w wodach słonych wykluczają możliwość aktywnego przewędrowania; zresztą gdyby rozprzestrzenił się sam, to powinnyby znaleźć

się jego nowe stanowiska po drodze—tego zaś nie zaobserwowano. Wykluczyć też należy możliwość zawleczenia go jakkolwiek bądź drogą lądową, gdyż krab wełnistoreki w powietrzu może żyć zaledwie kilka dni. Pozostaje jedynie możliwość zawleczenia go przez statki.

Najprawdopodobniejsze jest przypuszczenie, że został on przywieziony w zbiornikach balastowych, umieszczonych między podwójnym dnem i napełnianych wodą morską, w celu obciążenia statku. Transporty drzewne, tak często przywożące różne egzotyki, odpadają, gdyż *Eriocheir* jest zanadto wodnym zwierzęciem. Trudno też przypuścić, by mogły odbyć tak długą podróż i wytrzymać ruch wody przyczepione do burty zewnętrznej. Bezpośrednich dowodów na to, że *Eriocheir* został przywieziony w zbiornikach balastowych nie mamy, jednak wielkość tych zbiorników, wielkość wentyla wpustowego, bezpośrednie czerpanie wody z morza czynią to przypuszczenie bardzo prawdopodobnym. W zbiornikach tych jest zwykle gruba warstwa szlamu na dnie, duża ilość drobnych zwierząt (zwłaszcza krewetek), mogących służyć za pokarm, a więc wszelkie warunki do przetrzymania kilkunastodniowej podróży.

Krab wełnistoreki zawleczony do Europy przez człowieka zaaklimatyzował się tu doskonale. Najliczniej występuje w Elbie i Wezerze. Ujście tych rzek należy bezsprzecznie uważać za centrum jego rozprzestrzeniania się w Europie. Tu jedynie zaobserwowano rozmnażanie się kraba, oraz masowy pojaw postaci młodocianych. Z Elby i Wezery powoli lecz stale, zwłaszcza po roku 1925, rozszerza krab wełnistoreki we wszystkich kierunkach swój zasięg. W drodze na wschód zaobserwowano go po raz pierwszy w Odrze w 1928 r. w 1932 r. występuje już regularnie w całym systemie Odry i na Niemieckim Pomorzu, w Wiśle w 1929, w Prusach Wschodnich w 1931 r., w zatoce Fryzyskiej w 1932 r. Na zachód: w rzece Ems w 1929 r., w Renie w 1931 r.

W przeciągu około 20 lat, krab wełnistoreki zasiedlił całe Niemcy północne, Prusy Wschodnie, Holandję i częściowo nawet Belgję; od centrum rozprzestrzeniania się w Europie, t. zn. ujścia Elby i Wezery, sięga na zachód ok. 400 km. (Belgia) na wschód ok. 900 km. (mierzaja Kurska). Zasiedla on w tym obszarze wybrzeża Morza Północnego i Bałtyku oraz wiele wód śródlądowych, sięgając nieraz w większych rzekach bardzo daleko w głąb lądu. A więc notowany był w Renie ok. 500 km. w Wezerze 300 km., w Elbie 700 km. (Praga) i w Odrze ok. 450 km. od ujścia.

Zaaklimatyzowanie się kraba wełnistorekiego w Europie możliwe było dzięki bardzo dużej wartości ekologicznej tego gatunku. Krab ten jest zwierzęciem wodnym i dennym. Na ląd wychodzić może, lecz w powietrzu nie przesyconem parą wodną wytrzymuje najwyżej kilka dni. Często przebywa w norach na brzegu, ale w miejscach zalewanych

wodą podczas przypływów. W wyborze środowiska jest zupełnie niewybredny. Bytuje we wszelkich zbiornikach wodnych: kanałach, rzekach, stawach, jeziorach, w wodach słodkich i słonych, eu-, oligo- i dystroficznych. Nie można poprostu zdecydować, jakie środowiska są dla *Eriocheir* najodpowiedniejsze. W wyborze pożywienia jest tak samo niewybredny, jak i w wyborze miejsca zamieszkania.

Młode postacie, szukające pokarmu, wędrują najczęściej w głąb ładu, lecz mogą też przebywać **w morzu. Jedynie rozmnażanie się jest ograniczone** wyłącznie do wód słonych lub słonawych. *Eriocheir* bowiem, jak i wszystkie kraby wędrujące lub zamieszkujące wody śródlądowe, jest pochodzenia morskiego, przyczem jego słodkowodność jest zupełnie świeżej daty. Rozród jest jedną z najbardziej konserwatywnych czynności zwierzęcych, to też nie dziwnego, że *Eriocheir* rozmnaża się jak zwierzę typowo morskie. A więc posiada bardzo małe i ubogie w żółtko jaja, a co za tem idzie krótki okres wylęgu i długi okres stadium wolno pływającej larwy. Rozwój taki jest niemożliwy w wodach słodkich.

Z możliwości życiowych kraba wełnistorękiego ograniczona jest chyba jedynie zdolność przetrzymywania zamarzania. Krab zamrożony nie wraca do życia po odmarznięciu, jak na przykład żaba. To też zimuje on bądź na większych głębokościach, bądź też zagrzebując się dość głęboko w mule.

To rozprzestrzenianie się kraba wełnistorękiego, oprócz ciekawych zagadnień naukowych, jak to rola człowieka w rozsiedlaniu zwierząt, plastyczność ekologiczna zwierząt i t. p. ma dość duże znaczenie **gospodarcze. Krab wełnistoręki rozmnożył się masowo; stał się plagą w rybołówstwie. Szkodliwość jego polega na zjadaniu przynęt, uszkodzaniu sieci szczypcami; łapany masowo do sieci zjada tam ryby, lub poprostu mechanicznie uszkodza współłapanie ryby; gdy się zaplącze w sieci nie sposób go ztamtąd wydostać bez uszkodzenia sieci. Wreszcie masowo rozmnażając się, staje się groźnym konkurentem w walce o miejsce i pożywienie, wypierając mniej żywotne, a z punktu widzenia gospodarki człowieka pożyteczne gatunki ryb.**

K. P.

O C H R O N A P R Z Y R O D Y.

POCHRONA PAMIĄTEK WOJENNYCH.

W jednym z zeszytów miesięcznika „Turysta w Polsce” zamieszczono ciekawe uwagi na temat ochrony pamiątek wojennych. W Polsce większość naszych pobojoisk, zarówno z lat dawnych jak i z czasów ostatniej wojny, znajduje się w wielkiem opuszczeniu i zaniedbaniu. Trudno jest znaleźć dokładnie miejsca wielkich bitew—rzadko tylko oznacza miejsce pomnik lub kurhan. Historyczne pamiątki z czasów stosunkowo niedawnych nikną w oczach. Słynna „*Olszynka Grochowska*” pod Warszawą została całkowicie wycięta—gęsto rozsiane we Wschodnich Karpatach ślady bojów Legionów Polskich zanikają coraz szybciej. Do ochronienia tych cennych pamiątek należałoby wybrać parę typowych i dobrze zachowanych dawnych pozycji Legionów w Karpatach i pozostawić je jako obiekty chronione w stanie nienaruszonym. W ten sposób zachowałyby się zabytki narodowe dla przyszłych pokoleń, a równocześnie stworzyło wielką atrakcję dla turystyki górskiej w Karpatach.

Zagranica dawno myślała już o ochronie tego rodzaju zabytków. We Francji otoczono troskliwą opieką niektóre pobojoiska wojny ostatniej, pozostawiając wszystko nienaruszone, w takim stanie jak znaleziono po opuszczeniu terenu przez wojska. W Bułgarii ochroniono okolice przełęczy *Szipka* z pobojoiskami z walk wyzwoleniczych przeciw Turcji; w Stanach Zjednoczonych ważniejsze place bojów ogłoszono jako zabytki ochronne „national monuments”; w Kanadzie podobnie otoczono opieką pola bitew angielsko francuskich, angielsko-indyjskich i najstarsze forty kolonialne. Ostatnio w Alpach włoskich otwarto znakowaną ścieżkę „*Sentiro 6-o Alpini*”, która biegnąc przez szereg szczytów i przełęczy doprowadza do terenu zaciętych walk włosko-austriackich z czasów wielkiej wojny.

V. M.

SEKCJA OCHRONY GÓR PRZY ODDZIALE WARSZAWSKIM P. T. T.

Z inicjatywy prezesa Oddziału Warszawskiego Polskiego Towarzystwa Tatrzańskiego St. Osieckiego została przed niedawnym czasem zorganizowana Sekcja Ochrony Gór przy Oddziale Warszawskim P. T. T. W dniu 16 grudnia 1935 r. odbyło się organizacyjne zebranie Sekcji, na które licznie zjawili się członkowie Polskiego Towarzystwa Tatrzańskiego oraz Koła Wysokogórskiego Odd. Warsz. P.T.T., dając tem samem dowód, że idea ochrony przyrody znajduje zawsze żywy odzwiek wśród rzeszy turystów górskich i taterników. Zebranie zagał prezes Osiecki, witając zebranych, poczem dłuższy referat o zadaniach Sekcji Ochrony Gór wygłosił p. Tadeusz Kornilowicz. Prelegent poruszył najpierw ogólne walory ochrony przyrody dla społeczeństwa, następnie zobrazował wieloletnią działalność Towarzystwa Tatrzańskiego na tej niwie, cytując liczne przykłady wygranych walk o zachowanie piękna Tatr, wreszcie podkreślił konieczność dążenia wszelkimi środkami do jaknajszybszego zrealizowania tatrzańskiego Parku Narodowego. W części administracyjnej zebrania, po załatwieniu szeregu spraw formalnych, wybrano Zarząd Sekcji, w którego skład weszli: Tadeusz Kornilowicz, Stefan Bernadzikiewicz, Wacław Kręcki i Wiktor Ostrowski. W końcowej części zebrania przeprowadzono żywą dyskusję nad utworzeniem Parku Narodowego w Tatrach i nad stanowiskiem P. T. T. wobec budującej się kolejki linowej na Kasprowy Wierch.

Tworzeniem Sekcji Ochrony Gór przy swych poszczególnych oddziałach daje Polskie Towarzystwo Tatrzańskie dowód, że wciela w życie hasła zawarte w nowym statucie P.T.T. Jak to już bowiem kilkakrotnie na tem miejscu podawaliśmy, jednym z naczelnych zadań, jakie sobie nakreśliło P.T.T. jest ochrona gór i przyrody górskiej.

m. zaj.

K R Y T Y K A.

Jan Hirschler: *Über eine Reihe von auf ihre fusomale Natur verdächtiger Zelleneinrichtungen. Ergebn. u. Fortschr. d. Zool.* 8, str. 329—414, 1935 i Ten sam *Über die Beziehung des Fusomproblems zur Vererbungslehre. Zoologica Polonica.* 1. str. 31—53, 1935.

Obie prace stanowią teoretyczne ujęcie, pogłębienie i rozbadanie pewnych zagadnień cytologicznych, od lat już będących przedmiotem zainteresowań autora i jego szkoły. Zagadnienie fuzomu zrodziło się ze spostrzeżeń, że t. zw. pozostałość wrzeciona (Spindelrestkörper) występuje w gonocytach niektórych owadów stale i przekazuje się nawet na potomne pokolenia komórek w postaci mniej lub bardziej wyraźnych włókniści — czyli właśnie fuzomu. W związku z morfologiczną różnorodnością wrzeciona podziałowego, jest autor skłonny przyjąć istnienie odpowiednio różnorodnych typów fuzomu. Narazie ustalił dwie formy zasadnicze, centrofuzom, pochodzący z centralnego wrzeciona podziałowego i wchodzący w bliższy kontakt z chondriomom, i nukleofuzom, wywodzący się z jądrowego wrzeciona podziałowego i wykazujący pewne związki topograficzne z aparatem Golgiego. Różne struktury włókniaste, oddawna pod najrozmaitszymi nazwami opisywane, więc n. p. mitom Flemminga, linom Dehorne'a i t. d. mają stanowić rozmaite formacje fuzomalne.

Postawiwszy tezę, że organizację komórki należy ujmować dynamicznie i genetycznie, a zróżnicowania plazmatyczne — są one przeważnie natury włókniastej — wyprowadzać z podziału komórki i występujących wtedy włókniści wrzeciona, widzi autor w fuzomie główne morfogenetyczne tworzywo komórki. Z fuzomu zatem stara się w konsekwencji wywieść na podstawie danych literatury najrozmaitsze struktury komórkowe. Na pierwszy ogień idzie, jako najpierwotniejsza tkanka, nabłonek; fuzomalnego pochodzenia mają tu być listewki graniczne a także wewnątrzkomórkowe kapilary wydalinicze. W tkance mięsnej mają zawdzięczać fuzomowi swoje pochodzenie włókienka gładkie i prążkowane, te ostatnie przy współudziale mitochondrjów, wykazujących tendencję do układania się na włóknach centrofuzomu. Nie innego pochodzenia mają też być włókienka ścięgna; inne środowisko sprawia, że fuzom przekształca się tu nie w mio — lecz w tonofibrille.

Dużo uwagi poświęca autor tkance nerwowej. Rozpatrując budowę ciała Eimera, zatem narządów nabłonkowego pochodzenia, dochodzi do wniosku, że unerwienie ich może być z wielkiem prawdopodobieństwem wyprowadzone z fuzomu i pierwotnych, względnie wtórnych, międzykomórkowych połączeń fuzomalnych. W rachubę wchodzi tu przede wszystkim centrofuzom, na to bowiem wskazuje zauważony w ciałkach Grandry'ego fakt przylegania mitochondrjów do neurofibrilli.

Ostatnią grupę struktur podejrzaną o fuzomalne pochodzenie stanowią pewne twory szkieletowe gąbek i szkarłupni.

Rozbudowawszy tak szeroko pojęcie fuzomu dochodzi autor w konsekwencji (w drugiej z omawianych prac) do postawienia pytania: jaki jest mechanizm przemian fuzomu i jaka droga wiedzie od ukrytego w chromozomie genu do cechy realizującej się w plazmie?

Wrzeciono podziałowe, owa matrix fuzomów, gra tu znowu główną rolę. Oto w gonocytach niektórych owadów wrzeciono kształtuje się z częściowych wrzecionek powstających dokoła pojedyn-

czych chromozomów, zatem w ilości stałej i równej ich liczbie. Kiedy u tych owadów wynurzają się z jądra spoczynkowego pary wstęgowatych chromozomów, można na ich powierzchni stwierdzić obecność drobnych włókienek, z których każde położeniem swym odpowiada pojedynczemu chromomerowi. Włókienka te uważa autor za zawiązki wrzecionka danego chromozomu, z ich zaś topograficznego związku z chromomerami wysnuwa daleko idące wnioski. Sądzi bowiem, że wobec niewątpliwego w świetle najnowszych danych związku genów z chromomerami i wobec powstawania wrzecionek częściowych z włókienek pozostających w bliskim kontakcie z chromomerami, są te wrzecionka, a w konsekwencji i wytwarzający się z nich nukleofuzom, morfologicznym pomostem, przy którego pomocy przejawia się działanie genów w cytoplazmie. Zmienne warunki, w jakich w pewnym momencie rozwoju dana komórka się znajduje, sprawiają, iż raz jedno to znowu drugie geny wchodzi w grę.

Autor sądzi dalej, że wrzecionka częściowe (więc i pochodzące z nich składniki nukleofuzomu) poza stałością liczby odznaczają się jeszcze stałymi cechami jakościowymi, że zachowują, jednym słowem, na wzór chromozomów swoją indywidualność. Wynika stąd niemało ważne następstwo, oto komórka rozpada się na szereg jednostek składowych, zbudowanych każda z chromozomu i odpowiadającej mu części nukleofuzomu. Wobec tego zaś, że chromozomy zawierają w sobie geny, każdy taki celomer („Zellomere” w tekście niemieckim) rozpada się dalej na szereg analogicznie do niego zbudowanych genomerów. Za istnieniem jakościowych różnic między składnikami nukleofuzomu przemawia według autora możliwość występowania genów w cytoplazmie.

Podobnie do nukleofuzomu ma być także zorganizowany i centrofuzom. Każdy centrozom składa się według tego poglądu z tylu części, ile jest w związku z nim stojących częściowych wrzecionek jądrowych, a więc ile jest chromozomów. Każdej takiej części odpowiada pewien odcinek wrzeciona centralnego, a zatem i pewna część centrofuzomu. Składniki centrozomu wykazują znowu stałe różnice jakościowe, a wraz z przynależącymi do nich odcinkami centrofuzomu stanowią dalsze jednostki organizacyjne komórki (celomery).

W takiej, niespodziewanie skomplikowanej, formie przedstawia się autorowi preformowana organizacja komórki, wyprowadzona z jej genotypu; w tej „czystej” postaci nie występuje ona zresztą prawie nigdy, gdyż skutek działania czynników zewnętrznych zmienia się i różnicuje epigenetycznie.

Zagadnienie fuzomu rozrosło się, jak widzimy, do centralnego zagadnienia cytologii i genetyki. Mnogość problemów i zjawisk wciągniętych w jego krag, śmiałość niektórych koncepcji wywołują z pewnością żywy oddźwięk w literaturze fachowej. Nie tu miejsce wchodzić w krytyczną ocenę szczegółów zagadnienia, można co najwyżej zwrócić uwagę na pewne ogólne, charakterystyczne jego cechy.

Nie bez słuszności twierdzi w pewnym miejscu autor, że właściwie należałoby z fuzomalnego punktu widzenia całe pole cytologii na nowo przeorać. I rzeczywiście zagadnienie fuzomu, tak pomysłowo w zasadach swych skonstruowane i misternie rozbudowane w szczegółach, opiera się dotychczas prawie wyłącznie na strukturach stwierdzonych w gonocytach owadów. Skąd powszechność fuzomu

np. może być łatwo podana w wątpliwość, stąd rola jego jako tworzywa licznych zróżnicowań komórkowych może wywołać niejedno zastrzeżenie. Autor jest tego zresztą najzupełniej świadom i też swę ubiera w formę przypuszczeń i podejrzeń, mniej lub więcej prawdopodobnych. Nie zdaje się również, żeby autor nie przewidywał rozlicznych trudności, jakie się piętrzą na drodze do uznania jego koncepcyj o organizacji komórki, jeżeli zaś nie rozprawia się z niemi wszystkimi już obecnie to pochodzi, sądząc, nie tylko stąd, że do wykazania słuszności lub niesłuszności jego też potrzebą jeszcze bardzo wielu mozolnych badań, lecz i stąd, że narazie chciał on tylko wykazać, iż na podstawie naszej obecnej znajomości budowy komórki możliwa już jest pewna koncepcja jej organizacji wynikającej z genotypu. Wobec narastających, z dnia na dzień prawie, danych o drobiazgowej organizacji jądra podjął się autor skrobydnowania z niemi rozproszonych i częstokroć niezgodnych danych o organizacji cytoplazmy i to z zasadniczo ważnego punktu widzenia: roli cytoplazmy w rozwoju. Uczynił zaś to z właściwą sobie pomysłowością i precyzją: na podstawie własnych szczegółowych badań i doskonale opanowanych danych olbrzymiej literatury cytologicznej skonstruował pierwszą dynamiczno-morfologiczną koncepcję budowy komórki.

G. Poluszyński.

W. Szafer *Las i step na zachodnim Podolu*. Rozprawy Wydz. mat.-przyr. P. A. Um. T. LXXI. Dz. B. nr. 2 1935 str. 123, ryc. 38.

Podole pod względem geobotanicznym dzieli się na: Podole północne (zimne), Miodobory, Podole naddniestrzańskie (ciepłe), Podole pokuckie lesiste.

Rozwija się w tych krainach osiem zespołów leśnych: las łęgowy (*Populetum nigrae salicisum*), czahar podolski (*Acereto-fraxinetum podolicum*), las dębowo-grabowy (*Querceto-carpinetum podolicum*) buczyna podolska (*Fagetum podolicum*), dąbrowa podolska (*Quercetum podolicum*), dąbrowa na ściankach (*Querceto—Lithospermetum podolicum*) dąbrowa z bezszypułkowego dębu (*Quercetum sessiliflorae*). Dla każdego z tych zespołów podane jest miejsce jego występowania, warunki siedliskowe, lista florystyczna, stopień pokrewieństwa z innymi zespołami leśnymi i znaczenie gospodarcze. Szczególnie duże znaczenie naukowe jak i praktyczne przypisuje autor lasom bukowym z tego powodu, że złożone są nie z naszego buka zachodniego (*Fagus silvatica*) lecz z buka podolskiego (*Fagus podolica*), gatunku o odmiennych od naszego cechach morfologicznych, a prawdopodobnie i biologicznych i zajmującego miejsce pośrednie między naszym a wschodnim (*Fagus orientalis*). Co do zdolności ekspansji poszczególnych zespołów leśnych, posiadają ją tylko dwa z nich, mianowicie dąbrowa po-

dolska i las dębowo-grabowy. Lesistość Podola nie uległa w czasach historycznych większym zmianom (obecnie 90%). Badania gleboznawcze (w szczególności odczynu glebowego) doprowadzają autora m. in. do bardzo interesującego wniosku, iż gleby najważniejszych (pod względem gospodarczym) zespołów leśnych, dąbrowy i lasu dębowo-grabowego są bardzo silnie wylugowane z soli odżywczych, co pociąga za sobą konieczność troskliwej ochrony ściółki leśnej i stanowczo zaniechania uprawy sosny i świerka. W historii klimatu i lasu na Podolu można wyróżnić cztery okresy: Okres początkowy o klimacie zimnym kontynentalnym z roślinnością charakteryzującą zimny step, na którym tylko kępami rosła sosna, świerk i brzoza. 2. Okres. pojawienia się drzew ciepłolubnych (wiąz, lipa, leszczyna, dąb). 3. Okres panowania drzew ciepłolubnych, charakteryzujący się krajobrazem leśno-stepowym (z drzew jesiony, kłony, lipa wielkolista; sosna ustąpiła w tym okresie; w Miodoborach grab i buk od pld.-wschod.). 4. Okres klimatu wilgotniejszego, leśnego, w którym las uzyskał przewagę nad stepem (buk, dąb szypułk., grab, olsza, jodła(?) świerku ani sosny nie było). 5. Okres ponownej kontynentalizacji klimatu, zaznacza się wysychaniem torfowisk i cofaniem się lasów bukowych do wyspowych stanowisk, zniknięciem jodły oraz potęgującym się wpływem człowieka. Stosunek lasu do stepu układał się rozmaicie w różnych częściach Podola. Na Podolu północnym krajobraz miał zawsze charakter leśno-stepowy, Podole naddniestrzańskie cechowała raczej większa lesistość, podczas gdy Podole pokuckie większość (uwarunkowana zresztą edaficznie—gipsy—nie klimatycznie). Stąd też i klimaksami na Podolu są nie stepy lecz lasy. w różnych częściach Podola różne. Ochrona przyrody na Podolu ma więc nader ważne zadanie zachowania wszystkich elementów pierwotnej szaty roślinnej, stepowej i leśnej i to nie tylko ze względów przyrodniczych—naukowych, ale i gospodarczych, uzdrowiskowych i turystycznych.

Studjum to wypełnia w dużej mierze dotkliwą lukę jaka dotąd istniała w znajomości fitosocjologicznych stosunków Podola. Wiadomości nasze o lasach tej dzielnicy oparte o wyniki dawniejszych badaczy rozszerzył i pogłębił autor dzięki długoletnim własnym studjom i przez uwzględnienie nowoczesnej literatury geograficzno-roślinnej i paleobotanicznej o tym przedmiocie. Praca dotycząca całego mnóstwa zagadnień wspomnianych nieraz tylko szkicowo zawsze jednak z wielką przenikliwością w istotę problemu stanowić będzie niewątpliwie zachętę do dalszych studjów systematycznych, socjologicznych i leśnych na Podolu.

M. Sokołowski.

DROBNE WIADOMOŚCI.

PROF. CHARLES RICHEL.

Dnia 3-go grudnia r. b. zmarł w Paryżu sędziwy fizjolog, prof. Charles Richet. Fizjologia i medycyna zawdzięczają mu odkrycie zjawiska anafilaksji, które tak doskonale wytłumaczyło wiele niezrozumiałych dotąd przypadków intoksykacji. Za to odkrycie przyznano mu w roku 1913 nagrodę Nobla. Wraz z Portier, badał Richet działanie jadu ukwiałów morskich na organizm psa. Zauważyli oni, że pies, który z łatwością znosił dożylny zastrzyk wyciągu wodnego z czułek ukwiała, ginął, gdy mu

zastrzyknięto minimalną dawkę poraż drugą. Ta dawa śmiertelna dla psa uczulonego była zupełnie nieszkodliwa dla normalnego zwierzęcia. Tak powstała teoria nadczułości, czyli anafilaksji. W dziedzinie fizjologii Richet był odkrywcą obecności kwasu solnego w soku żołądkowym, autorem wybitnych badań nad stosunkiem oddychania do wielkości powierzchni ciała zwierzęcia, pracował w dziedzinie termodynamiki fizjologicznej, badał zjawisko epilepsji. Wysoce utalentowany i wiołostronny, był świetnym wykładawcą, a zarazem był znany jako powieściopisarz. Dwie jego sztuki drama-

tyczne były grane z powodzeniem w paryskim Odéonie. W późniejszych latach najbardziej interesował się psychologią, zwłaszcza jej „para” i „meta” odmianami. Brał czynny udział w życiu społecznym jako zdecydowany pacyfista i przewodniczący Société pour l'Arbitrage entre les Nations. Płodny to i pracowity żywot, żywot uczzonego, który był nie tylko wybitnym fizjologiem, ale przede wszystkim wybitnym człowiekiem.

ŁOŚY APARATÓW D-ra KAPITZY.

Jak wiadomo, fizyk sowiecki, P. Kapitza, przez dłuższy czas pracował w Cambridge w Anglii, gdzie dano mu do dyspozycji specjalny instytut, zaopatrzone w kosztowną aparaturę. W roku 1934 uczony ten wyjechał do Rosji, stamtąd zaś nie pozwolono mu wrócić do Anglii, gdyż rząd sowiecki pragnął wykorzystywać tak wybitną siłę u siebie. Wobec tego Zarząd osieroconego Instytutu w Cambridge postanowił, że jeśli dr. Kapitza zamierza kontynuować w Rosji swe rozpoczęte w Cambridge doświadczenia z silnymi polami magnetycznymi w temperaturze ciekłego helu, to członkowie Instytutu zgadzają się ustąpić mu prawo pierwszeństwa. Zgadzają się również na odstąpienie aparatów rządowi sowieckiemu, aby dr. Kapitza u siebie w domu rozporządzał równie dobrem zaopatrzeniem technicznym, jakie posiadał w Anglii. Trzeba przyznać, że takie załatwienie dość drażliwej sprawy jest wysoce gentlemanlike. P. Kapitza może być dumny, że posiada w Anglii takich przyjaciół.

WYMIARY FAL MORSKICH.

Z licznych pomiarów, dokonanych jeszcze w ubiegłym stuleciu, ocenia się zwykle maksymalną wysokość fal oceanicznych podczas burzy na około 12 m. Jak się jednak zdaje, wielkość ta nigdy nie była zmierzona dokładnie. La Nature (Nr. 2965, 1935 str. 475) podaje za U. S. Naval Inst. Proceedings wyniki nowych pomiarów, z których wynikają liczby znacznie większe. Podczas burzy na środku Pacyfiku 7 lutego 1933 statek amerykański Ramapo obserwował fale 450 m długości, 34 m wysokości i o okresie około 15 sekund. Posługiwał się najbardziej nowoczesną aparaturą pomiarową, łącznie ze zdjęciami kinowymi. Największą długość fali, wynoszącą około 800 m, widziano koło wysp Filipińskich.

W SPRAWIE WĘDRÓWEK ŁOSOSIA.

L. Berg, wybitny ichtjolog rosyjski, podaje bardzo interesujący przypadek niezwykle dalekiej wędrówki łososa (Priroda 1935, Nr. 10, str. 75). 1-go sierpnia 1935 roku złowiono w ujściu rzeki, wpadającej do Białego morza, łososa wagi 7 kgr. Była to samica z prawie dojrzałą ikrą. Analiza mikroskopowa łusek wykazała, iż łosós ten przebywał w rzece około trzech lat, następnie zaś trzy lata spędził w morzu. Ryba miała na sobie odznakę Muzeum Zoologicznego w Oslo. Stwierdzono, że łosós został wypuszczony z odznaką 10-go czerwca 1935 r. na zachodnim wybrzeżu Norwegii, na szerokości geograficznej 64°. Jak ustaliły badania ichtjologów szwedzkich i szwajcarskich, łosós zawsze powraca z morza do rzeki, w której wylągl się z ikry i tu odbywa tarło. Zatem złowiony okaz był łososem białomorskim, który zawędrował do Norwegii. przebywając około 2500 kilometrów. Jest to pierwszy znany przypadek tak dalekiej wędrówki. Najdłuższa znana dotąd droga wyniosła 1500 km i prowadziła od północnego brzegu zatoki Botnickiej na południe Bałtyku. Opisywana ryba przebyła tę olbrzymią

odległość z niebywałą prędkością, bo w ciągu około 50 dni. Czyli łosós płynął przeciętnie z prędkością 50 km na dobę.

SZTUCZNA BAWEŁNA I WEŁNA Z MLEKA.

W chwili gdy sankcje znacznie ograniczyły import do Włoch, chemicy włoscy ukończyli prace nad wytwarzaniem surogatów tekstylnych. Wełna i bawełna nie były dotąd we Włoszech produkowane, całe zapotrzebowanie kraju pokrywał import. Ferrerri wynalazł i opatentował sposób sporządzania nici z kazeiny, nadających się do wyrobu tkanin. Nici te mają nie ustępować najlepszej wełnie. Nie ogłoszono jednak, ile mleka potrzeba do wytworzenia jednego kilograma wełny i czy produkcja mleka nadąży za jego nowym zapotrzebowaniem. Jednocześnie Sellustri otrzymał sztuczną bawełnę z pni drzew iglastych. Oba te artykuły mają być wytwarzane w skali przemysłowej.

ROŚLINA ZAWIERAJĄCA KWAS PRUSKI.

Juillet i Zitti badali pospolitą w Europie zachodniej trawę *Molinia coerulea*, o której wiadomo, że bydlę unika jej na pastwiskach. Przypisywano to często w tym gatunku zakażeniu grzybkami pasorzytaniczemi. Okazało się jednak, że roślina zawiera dużo kwasu cjanowodorowego. W lipcu znaleziono w kłoskach około 19% i w kwiatostanach 14% kwasu pruskiego.

ZŁOTO W KUKURYDZY.

W trakcie analizy popiołu z nasion kukurydzy, wysianej w Oslany w Czechosłowacji przez Instytut Fizjologii Roślin w Pradze, zauważono, że tygle porcelanowe, w których dokonywano spalań, przybrały odcień czerwony, podobny do barwy złota koloidalnego. Specjalne analizy wykazały, że istotnie w popiele nasion znajduje się złoto i arsen. Jeden kilogram nasion zawierał w 16,83 g popiołu 0,001 g złota.

(B. Némec, Ber. Deutsch. Bot. Ges. 1935, str. 560).

W SPRAWIE JAROWIZACJI.

Odkrycie jarowizacji przez Łysienkę w Rosji (p. artykuł o pracach „Wiru” w zeszycie niniejszym) wzbudziło wielkie nadzieje rolników i ogrodników. Już jednak zaczynają odzywać się głosy krytyczne. S. Burr i D. M. Turner wskazują na ujemne cechy metody. Nasiona pomidorów, poddane jarowizacji w temperaturze 1—3° w ciągu 7 do 44 dni wiele straciły na zdolności kiełkowania. Nasiona normalne kiełkują w 97%, jarowizowane zaś przez 44 dni wykłikowałyzaledwie w 20%. Podobne były wyniki z ogórkami.

(Nature, Nr. 3447 str. 839).

NIEBEZPIECZNY ODRUCH KIEROWCY AUTOMOBILOWEGO.

Y. Henderson, prof. psychologii stosowanej uniwersytetu w Yale U. S. A. wskazuje na naturalny odruch kierowcy, który jego zdaniem jest odpowiedzialny za znaczną część wypadków samochodowych. Jak spadający kot odruchowo wyciąga nogi w dół, tak człowiek w chwili niebezpieczeństwa ma odruchową dążność do wyprostowania się, w szczególności do rozgięcia kończyn. Noga naciska wtedy na akcelerator i auto nagle wypadła pod kontroli. Henderson proponuje ciekawe udoskonalenie techniczne. Ponieważ odruch wyprostowania dotyczy

obu nóg, a tylko jedna naciska na akcelerator, można tak skonstruować przekładnię, że nacisk nogi wolnej automatycznie będzie paraliżował nacisk akceleratora, bądź też wprost wyłączny karbiurator. Nature Nr. 3448, str. 864.

NARZĄDY DOKREWNE WIELORYBA BŁĘKITNEGO.

W Nr. 3452 Nature z r. b. komunikuje A. P. Jacobsen z Oslo pierwsze w literaturze dane o narządach dokrewnych wieloryba, zdobyte podczas wyprawy antarktycznej. Jak należało się spodzie-

wać, wszystko u wieloryba odbywa się na wielką skalę. Przedni płat przysadki mózgowej waży około 30 g. Stwierdzono w nim obecność hormonów, pobudzających pęcherzyki Graafa, luteinizujących, tyreotropijnych i laktogenicznych. Tarczyca waży do 8 kg., jej sucha substancja zawiera jod w 0,203%. Ciężar trzustki dosięga 80 kg., po ekstrakcji wydała ona 500 jednostek międzynarodowych insuliny na kilogram. Jajnik, wagi 5 kg., zawiera około 2000 jednostek mysich substancji estrogenicznych na litr. Ciężar corpus luteum graviditatis wynosi około 4 kg., z preparatu przechowanego w stanie zamrożonym przez cały rok wydobyto jeszcze 60 jednostek szczurzych na kilogram.

M I S C E L L A N E A.

JUBILEUSZ 50-LECIA DZIAŁALNOŚCI NAUKOWEJ PROF. INŻ. KAROLA BOHDANOWICZA.

Piętnastolecie założenia Akademii Górniczej w Krakowie i uroczyste poświęcenie jej gmachu, które odbyło się w grudniu ub. r. (t. j. 1935) zbiegło się z 60-leciem działalności naukowej znakomitego geologa prof. Karola Bohdanowicza. W uroczystości, urządzonej przez Akademię Górniczą, wzięli udział przedstawiciele wszystkich uczelni, Polskiej Akademii Umiejętności, wielu towarzystw naukowych, instytucji przemysłowych i stowarzyszeń zawodowych, którzy w wygłoszonych przemówieniach podnosili naukową działalność Jubilata i jego badania odkrywcze na dalekich obszarach. Uroczystość jubileuszowa zakończyła się odsłonięciem tablicy w vestibulu głównego gmachu Akademii Górniczej z medaljonem Jubilata.

Cale dotychczasowe życie Karola Bohdanowicza — to okres licznych badań geologicznych i ekspedycji urządzanych w dalekie i przeważnie niezbadane obszary. Karol Bohdanowicz urodził się w r. 1865 w Lucynie. W r. 1881 zapisuje się na Instytut Górniczy w Petersburgu, po którego ukończeniu rozpoczyna samodzielnie pracę naukową, przeprowadzając badania geologiczno-geograficzne w środkowej Azji, a przede wszystkim w Kraju Zakaspijskim, Persji i Tybecie. Od roku 1891 pracuje na Syberji, przeprowadzając badania geologiczne w związku z budową żelaznej kolei transsyberyjskiej. Zasluga jego jest odkrycie Czemchowskiego zagłębia węglowego, również jego prace i wskazówki dały podstawę do odkrycia pod Irkuckiem poważnych złóż soli kamiennej. Dalszym okresem prac Prof. Bohdanowicza w Azji były roboty poszukiwawcze za złotem na wybrzeżu morza Ochockiego, na Kamczatce i na półwyspie Czuchockim.

Długoletnia praca K. Bohdanowicza w różnych częściach Azji, której wynikiem było ogłoszenie licznych publikacji o pierwszorzędnym znaczeniu zarówno naukowym jak i praktycznym, uczyniła zeń najlepszego znawcę stosunków geologicznych tej części świata, dając również podstawowy materiał do geologiczno-tektonicznych koncepcji Edwara Suessa.

Od r. 1901, kiedy zostaje geologiem Komitetu Geologicznego w Petersburgu, kieruje badaniami naftowymi na Kaukazie przez okres 10 lat. W roku 1902 zostaje profesorem geologii Instytutu Gór-

niczego w Petersburgu, zyskując na tem stanowisku nie tylko opinię znakomitego uczonego, lecz i znakomitego pedagoga, umiającego w swych uczniach wpoić prawdziwe zamiłowanie do wiedzy geologicznej. Z tego okresu pochodzą badania B. na terenie Dąbrowskiego Zagłębia Węglowego.

Na rok przed wielką wojną zostaje Prof. B. wicedyrektorem Komitetu Geologicznego, w rok później dyrektorem tegoż Komitetu, wykazując na tem stanowisku swe niezwykłe zdolności organizacyjne. Z dyrektury Komitetu Geologicznego rezygnuje w r. 1917 wobec wypadków rewolucyjnych, rozpoczynając prace w t. zw. Naradzie Ekonomicznej w Petersburgu, będącej polskim przedstawicielstwem, gdzie zajmuje się kwestjami odnoszącymi się do złóż mineralnych Polski i organizacją przyszłego Instytutu Geologicznego w Polsce. W r. 1919 udaje się pod pretekstem badań geologicznych do Dżisny i przekracza znajdujący tam się front bolszewicki. Przybywszy do Warszawy bierze udział w życiu przemysłowym jako dyrektor znanej firmy naftowej, zajmuje się obliczaniem zapasów węglowych Polskiego Zagłębia dla Ministerstwa Przemysłu i Handlu, wreszcie w r. 1921 zostaje powołany do zorganizowania Katedry Geologii Stosowanej na nowo powstałej Akademii Górniczej w Krakowie. Na stanowisku profesora Akademii Górniczej i dyrektora Zakładu Geologii Stosowanej rozpoczął prof. B. prace i badania nad zasobami mineralnymi Polski i zagadnieniami geologicznymi zwłaszcza z zakresu geologii naftowej i węgla, ogłaszając szereg prac i monografii z tej dziedziny. Prócz działalności naukowej i pedagogicznej bierze Prof. Bohdanowicz żywy udział w pracach przemysłu górniczego, zebraniach i zjazdach naukowych, ponadto odbywa szereg podróży zagranicznych, m. in. zaproszony przez rząd francuski do zbadania możliwości odkrycia złóż naftowych we Francji.

50-letnia wybitna praca naukowa zdobyła prof. Bohdanowiczowi imię znakomitego geologa o światowej sławie, osobiste zalety Jego charakteru zjednały Mu wielu przyjaciół i zaskarbiły wśród licznych współpracowników i uczniów uczucie prawdziwego przywiązania i wdzięczności. Obchodzony uroczystość jubileusz 50-lecia Jego działalności zastaje Jubilata w pełni sił i niewątpliwie dalsze lata Jego pracowitego życia przyniosą nowe zdobycze Nauce Polskiej.